

**UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERIA**



**“CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE
METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA
TEXTIL”**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:
RAFAEL HUMBERTO JAIME CALDERON
GILBERTO ANTONIO RODRIGUEZ.
HUGO ERNESTO GARCIA HERNANDEZ.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL.**

**MAYO DE 1999.
NUEVA SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA**

UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA

RECTOR

INGENIERO ROSENDO MAURICIO SERMEÑO PALACIOS

VICE-RECTOR

INGENIERO VICTOR MANUEL LOPEZ MARTINEZ

SECRETARIO GENERAL

INGENIERO FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERO OSCAR ANTONIO MENDOZA NOLASCO

FISCAL

LICENCIADO WILFRIDO OVIEDO PINEDA

NUEVA SAN SALVADOR

MAYO DE 1999

ASESOR

ING. JULIO CESAR VARGAS D.

JURADO EVALUADOR

ING. MARIA TERESA VASQUEZ

ING. LUIS ALBERTO SILIEZAR

ING. JOSE ARISTIDES ROQUE

**UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA
SANTA TECLA
ACTA DE CALIFICACIONES DEL TRABAJO DE GRADUACION**

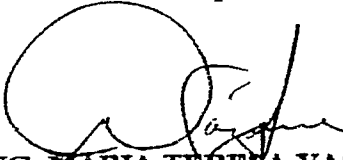
ACTA No. SE T E C I E N T O S O C H E N T A Y U N O

A las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve. Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador del Trabajo de Graduación presentado por, **RAFAEL HUMBERTO JAIME CALDERON** en el Salón de Sesiones de la **UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA**.

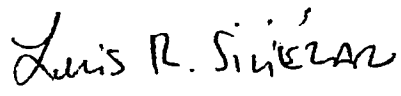
1- Que habiendo analizado y aprobado el trabajo de Graduación escrito titulado: "CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

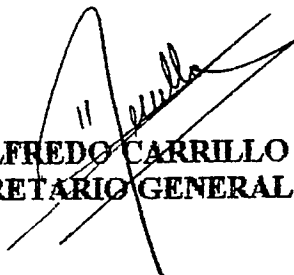
2- Que en base a dicha aprobación se procedió a instalar la defensa oral del trabajo. De acuerdo a los resultados de la defensa oral del trabajo, este tribunal examinador acuerda dar por *Aprobado* el trabajo de Graduación presentado por el alumno arriba detallado, obteniendo a partir de esta fecha su calidad de: **INGENIERO INDUSTRIAL**.

No habiendo mas que hacer constar, damos por terminada el acta que firmamos.


ING. MARIA TERESA VASQUEZ


ING. JOSE ARISTIDES ROQUE


ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR


**ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
SECRETARIO GENERAL**





UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA

5a. Calle Pte. No. 3-8B, NUEVA SAN SALVADOR
TELEFONOS: 228-1917, 229-3692 FAX 228-4775
CORREO ELECTRONICO: utla@mail.nttcb.net

ACTA- DE APROBACION No. 781 En la Ciudad de Nueva San Salvador, a las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve.

Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador para evaluar la parte escrita del trabajo de Graduación presentado por:

RAFAEL HUMBERTO JAIME CALDERON

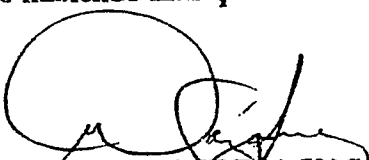
En el Salón de Sesiones de la Universidad Técnica Latinoamericana HACE CONSTAR: Ha analizado la parte escrita de la tesis titulada:

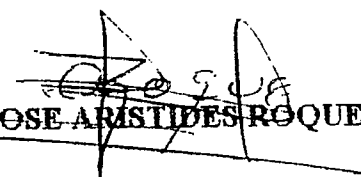
"CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

De acuerdo a lo anterior el jurado acuerda dar por APROBADA la parte escrita de tal tesis presentada por el alumno en mención.

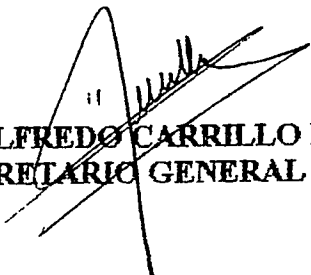
Quedando pendiente el examen de la defensa oral, que se realizará en la siguiente fecha:
DIA: VIERNES 9 DE ABRIL DE 1999 HORA: 5:00 P.M.

No habiendo más que hacer constar, damos por finalizada la presente ACTA que firmamos.


ING. MARIA TERESA VASQUEZ


ING. JOSE ARISTIDES ROQUE

ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR


ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREAL
SECRETARIO GENERAL



**UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA
SANTA TECLA
ACTA DE CALIFICACIONES DEL TRABAJO DE GRADUACION**

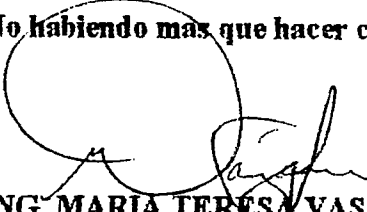
ACTA No. SE T E C I E N T O S O C H E N T A Y D O S

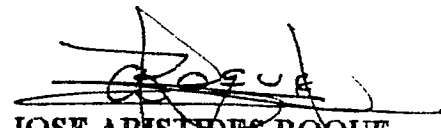
A las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve. Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador del Trabajo de Graduación presentado por, GILBERTO ANTONIO RODRIGUEZ en el Salón de Sesiones de la UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA.

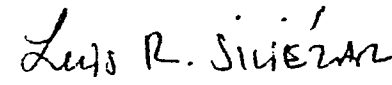
1- Que habiendo analizado y aprobado el trabajo de Graduación escrito titulado: "CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

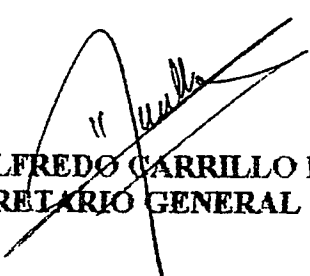
2- Que en base a dicha aprobación se procedió a instalar la defensa oral del trabajo. De acuerdo a los resultados de la defensa oral del trabajo, este tribunal examinador acuerda dar por *Aprobado* el trabajo de Graduación presentado por el alumno arriba detallado, obteniendo a partir de esta fecha su calidad de: INGENIERO INDUSTRIAL.

No habiendo mas que hacer constar, damos por terminada el acta que firmamos.


ING. MARIA TERESA VASQUEZ


ING. JOSE ARISTIDES ROQUE


ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR


**ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
SECRETARIO GENERAL**





UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA

5a. Calle Pte. No. 3-8B, NUEVA SAN SALVADOR
TELEFONOS: 228-1917, 229-3692 FAX 228-4775
CORREO ELECTRONICO: utla@mail.nttcb.net

ACTA- DE APROBACION No. 782 En la Ciudad de Nueva San Salvador, a las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve.
Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador para evaluar la parte escrita del trabajo de Graduación presentado por:

GILBERTO ANTONIO RODRIGUEZ

En el Salón de Sesiones de la Universidad Técnica Latinoamericana HACE CONSTAR: Ha analizado la parte escrita de la tesis titulada:

"CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

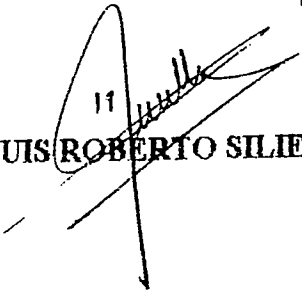
De acuerdo a lo anterior el jurado acuerda dar por APROBADA la parte escrita de tal tesis presentada por el alumno en mención.

Quedando pendiente el examen de la defensa oral, que se realizará en la siguiente fecha:
DIA: VIERNES 9 DE ABRIL DE 1999 HORA: 5:00 P.M.

No habiendo más que hacer constar, damos por finalizada la presente ACTA que firmamos.


ING. MARIA TERESA VASQUEZ


ING. JOSE ARISTIDES ROQUE


ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR

ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
SECRETARIO GENERAL



**UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA
SANTA TECLA
ACTA DE CALIFICACIONES DEL TRABAJO DE GRADUACION**

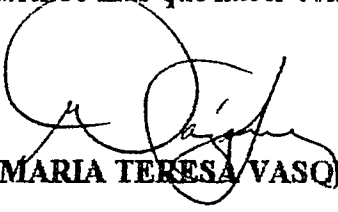
ACTA No. SETECIENTOS OCHENTA Y TRES

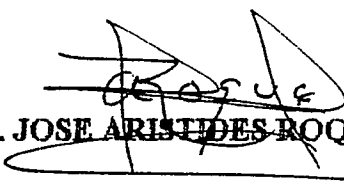
A las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve. Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador del Trabajo de Graduación presentado por, HUGO ERNESTO GARCIA HERNANDEZ en el Salón de Sesiones de la UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA.

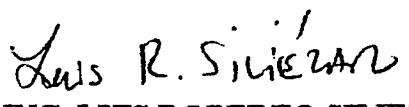
1- Que habiendo analizado y aprobado el trabajo de Graduación escrito titulado: "CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

2- Que en base a dicha aprobación se procedió a instalar la defensa oral del trabajo. De acuerdo a los resultados de la defensa oral del trabajo, este tribunal examinador acuerda dar por *Aprobado* el trabajo de Graduación presentado por el alumno arriba detallado, obteniendo a partir de esta fecha su calidad de: INGENIERO INDUSTRIAL.

No habiendo mas que hacer constar, damos por terminada el acta que firmamos.


ING. MARIA TERESA VASQUEZ


ING. JOSE ARISTIDES ROQUE


ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR


**ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
SECRETARIO GENERAL**



UNIVERSIDAD TECNICA LATINOAMERICANA

5a. Calle Pte. No. 3-8B, NUEVA SAN SALVADOR
TELEFONOS: 228-1917, 229-3692 FAX 228-4775
CORREO ELECTRONICO: utla@mail.nttcb.net

ACTA- DE APROBACION No. 783 En la Ciudad de Nueva San Salvador, a las diez y siete horas del día nueve de Abril de mil novecientos noventa y nueve.
Reunidos los Miembros del Tribunal Examinador para evaluar la parte escrita del trabajo de Graduación presentado por:

HUGO ERNESTO GARCIA HERNANDEZ

En el Salón de Sesiones de la Universidad Técnica Latinoamericana HACE CONSTAR: Ha analizado la parte escrita de la tesis titulada:

"CALIDAD TOTAL: DISEÑO Y PROPUESTA DE METODOLOGIA DEMING EN LA MAQUILA TEXTIL".

De acuerdo a lo anterior el jurado acuerda dar por APROBADA la parte escrita de tal tesis presentada por el alumno en mención.

Quedando pendiente el examen de la defensa oral, que se realizará en la siguiente fecha:
DIA: VIERNES 9 DE ABRIL DE 1999 HORA: 5:00 P.M.

No habiendo más que hacer constar, damos por finalizada la presente ACTA que firmamos.

ING. MARIA TERESA VASQUEZ

ING. JOSE ARISTIDES ROQUE

ING. LUIS ROBERTO SILIEZAR

ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
SECRETARIO GENERAL



DEDICATORIA

Mis mas sinceros agradecimientos a:

DIOS TODOPODEROSO: Por guiar siempre mi camino e iluminar mi mente y permitirme alcanzar un triunfo más en mi vida.

MIS PADRES: **RAFAEL HUMBERTO JAIME Y ROSA LILIAN CALDERON DE JAIME;** Infinitas Gracias! Por darme la vida, por su amor sincero y apoyarme en todo momento para la culminación de mi carrera profesional.
¡Gracias por sus sacrificios y creer en mí!

MI ESPOSA: **PATRICIA JEANETH RIOS DE JAIME**
Con todo amor, por apoyarme en todo momento de mi carrera, gracias por su comprensión y compartir su vida a mi lado.

MI HIJO: **RAFAEL ALEJANDRO JAIME RIOS.**
Gracias por llenar mi vida de alegría y por ser la fuente de mi inspiración para lograr este triunfo .
¡Te quiero mucho!

MIS HERMANOS: **ELIZABETH, SILVIA, YANIRA, HECTOR Y LUIS MARIO;** por incentivarme a seguir adelante, por confiar en mí y apoyarme en todo momento. Gracias por hacerme tan feliz.
¡Los quiero mucho!

MIS CUÑADOS: **VINICIO, FRANCIS, JOSUE Y MARIELA,** por estar siempre apoyándome en los momentos más difíciles de mi vida.
¡Gracias por ser tan especiales!

MIS SOBRINOS: **MADELIN Y FRANCIS STEVE,** por llenar mi vida de satisfacción y alegría.

MI ABUELITA: **ROSA VDA. DE CALDERON,** por confiar en mí y brindarme todo su amor y apoyo.
¡Gracias por ser tan especial!

MIS SUEGROS:

MARIA OLINDA RAMIREZ y FRANCISCO ANTONIO RIOS, por su apoyo incondicional y creer en mí.
¡Gracias por ser tan especiales!

MIS TIOS Y PRIMOS:

Con especial agradecimiento a todos sus esfuerzos que contribuyeron a la culminación de mi carrera profesional y que hoy quiero compartir. ¡Mil Gracias!

MIS COMPAÑEROS:

GILBERTO RODRIGUEZ y HUGO GARCIA, con especial cariño, por su amistad y estar conmigo siempre, en las buenas y en las malas. Gracias por haber compartido la duración del trabajo de graduación.

MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por estar siempre a mi lado y permitirme compartir momentos que nunca voy a olvidar. Gracias por brindarme su confianza y contribuir a mi triunfo profesional. ¡Siempre los recordare!

MI ASESOR:

ING. JULIO CESAR VARGAS, Gracias por brindarnos sus conocimientos y guiarnos a la culminación de nuestro trabajo.

LA UNIVERSIDAD TECNICA

LATINOAMERICANA

Por haberme brindado la oportunidad de adquirir conocimientos que me servirán el resto de mi vida.

RAFAEL HUMBERTO JAIME CALDERON.

DEDICATORIA.

A DIOS OMNIPOTENTE: Por darme la oportunidad, fortaleza y capacidad de poder cumplir con uno de mis sueños.

A MIS PADRES: **GILBERTO ANTONIO Y MARIA INES**, por sus oraciones y porque siempre han creído en mí.

A MI ESPOSA: **DELMY ESTELA**, por su confianza y apoyo recibido en todo el recorrido de mi carrera.

A MIS HIJOS: **JULIO ALBERTO y LUIS FERNANDO**, que son la razón que me motiva e impulsa a querer mejorar cada día en mi vida.

A MIS HERMANOS: **FAMILIARES Y AMIGOS**, que de una u otra forma me apoyaron y me motivaron a seguir adelante.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Por el esfuerzo realizado, que hoy es compensado.

GILBERTO ANTONIO RODRIGUEZ.

DEDICATORIA.

El presente trabajo de tesis lo dedico a:

DIOS TODOPODEROSO: Por haberme guiado y permitido alcanzar el ideal propuesto, siendo guía fiel en mi camino.

MIS PADRES: **MONICO HUMBERTO GARCIA Y ROSA AMINTA DE GARCIA**, por su apoyo incondicional y abnegada dedicación para guiarme por el sendero del bien.

MI ESPOSA: **JACKELINE DEL C. FIGUEROA**, con mucho amor, por comprenderme y haberme dado ánimo y apoyo en todo momento.

MI HIJA: **ERIKA NATHALY**, con especial cariño por prestarme tiempo para superarme.

MIS HERMANOS: **ZOILA ELIZABETH E HIJAS y RENE HUMBERTO**, por su comprensión y cariño.

MIS FAMILIARES: Por su apoyo y confianza en todo momento.

MIS COMPAÑEROS: En especial a **RAFAEL HUMBERTO y GILBERTO ANTONIO**, con mucho aprecio por la confianza y respeto que nos guardamos y que los recordaré siempre.

HUGO ERNESTO GARCIA HERNANDEZ.

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este trabajo es proporcionar a la empresa en estudio (y a las maquilas en general) un diseño de C.T.C. que propone soluciones a los problemas de calidad, basado en la metodología Deming y los 14 puntos que esta incluye.

Al mismo tiempo, que pueda servir de guía para estructurar una nueva visión y enfoque sobre la administración de la calidad en la fabricación y distribución de un bien o servicio.

Se enfoca a la industria de la maquila textil específicamente considerando la importancia de este tipo de empresas en nuestro país, por ser un rubro de exportación y generación de divisas. También por la accesibilidad que el grupo tuvo para obtener la información.

Este trabajo puede aplicarse o usarlo cualquier empresa de maquila en el país, pues contiene principios básicos y herramientas valiosas de la ingeniería industrial, relacionadas con la calidad, sólo necesita adecuarlo según las necesidades de la empresa.

En el CAPÍTULO I: Hace referencia al marco conceptual sobre el control total de la calidad, en los siguientes aspectos: antecedentes y evolución histórica del control de calidad, y del nuevo enfoque. Una recopilación de los diferentes conceptos del C. T. C., una descripción comparativa de los distintos enfoques del referido tema, la lista de las características principales así como las ventajas y beneficios que se obtienen del mismo y las dificultades que se puedan presentar en su realización.

En el CAPITULO II : Se realizó la investigación de campo con el propósito de elaborar un diagnóstico sobre el control de calidad que se practica en la empresa y así poder determinar el nivel de calidad en que se encuentra laborando la empresa en estudio, y, también conocer los diferentes problemas de calidad que tienen. Se procedió a recopilar la información por medio de entrevistas y un cuestionario debidamente estructurado, se registraron y tabularon los datos, luego se hizo una descripción de los resultados obtenidos para que finalmente se formularan los comentario y conclusiones correspondientes.

En el CAPITULO III : Contiene la elaboración del diseño y las propuestas, sugeridas para resolver los diferentes problemas de calidad que tiene la empresa, está basado en la metodología Deming y los 14 puntos que esta incluye.

Se espera que con la puesta en práctica de esta (nueva filosofía) de administrar la calidad, la empresa pueda alcanzar un mejor nivel, tanto en el aspecto de productividad, como de calidad, logrando así poder cumplir con las exigencias del cliente y mantenerse en el mercado que cada vez demanda exigencias mayores en lo relativo a calidad.

En el CAPITULO IV : Se plantean las conclusiones y recomendaciones más sobresalientes a tomar en cuenta por la empresa, motivando a la misma a poner en practica esta metodología Deming, ya que la única forma de mantenerse en el mercado, es ser competitivo y la única manera de lograrlo es siendo eficiente en calidad y producción.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	
CAPITULO I. GENERALIDADES.....	1
1.1. Antecedentes y evolución histórica de los sistemas de calidad.....	2
1.2. Filosofías y métodos actuales de la Administración por Calidad Total (Un breve estudio comparativo).....	6
1.3. Evolución de la gestión de la Calidad Total en el mundo contemporáneo.....	15
1.4. Revisión de Definiciones.....	18
1.5. Características del Control Total de la Calidad...	18
1.6. Ventajas del Control Total de la Calidad.....	21
1.7. Dificultades en la implementación de un programa de Calidad Total.....	23
CAPITULO II. TRABAJO DE CAMPO.....	26
2.1. Definición de Maquila.....	27
2.2. Importancia de la Maquila en nuestro medio.....	27
2.3. Descripción de la Empresa	28
2.4. Descripción del producto que se confecciona.	30
2.5. Diagnóstico del funcionamiento de la empresa en estudio.....	35
2.6. Propósito del diagnóstico.	35
2.7. Metodología y Técnica utilizada en el desarrollo del diagnóstico.	38

2.7.1. Recopilación de la información.	38
2.7.2. Registro, Tabulación y Ordenamiento.	39
2.7.3. Descripción de los resultados obtenidos.	43
2.7.4. Formulación de Comentarios y Conclusiones - del Cuestionario.	49
CAPITULO III. METODOLOGIA DEMING.....	59
3.1. Los 14 puntos del Dr. Deming.....	60
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMEN- DACIONES.....	109
ANEXOS.	114
GLOSARIO.....	131
BIBLIOGRAFIA.....	136

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES Y EVOLUCION HISTORICA DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD

La primera Revolución Industrial se ubicó en Inglaterra de 1760 a 1830. Las principales tecnologías que constituyeron este cambio fueron las minas de carbón, el proceso del hierro, la energía de vapor y la mecanización de la industria de hilados y tejidos.

En el siglo XVIII, Bretaña era principalmente un importador de productos de algodón de la India. La industria doméstica en ese tiempo, era una unidad artesanal que producía vestidos de algodón para mujeres y camisas para hombres. En su forma original los telares manuales, eran cuidados por tejedores masculinos a quienes 6 mujeres o niños le suministraban la hilandera. Esta situación cambió gradualmente, como resultado de una serie de inventos incluyendo la lanzadera de John Kay (1730), y la hiladora continua (1770).

Una serie de desarrollos condujeron a la mecanización de la hiladora y de la tejedora relacionados con los nombres de ArkWright, Crompton CartWright y otros.

Para 1813 había 2400 telares con energía de vapor en Inglaterra, en contra de 100 telares manuales; pero para 1830 el número de telares con energía de vapor se había aumentado a 85,000 en Inglaterra y 15,000 en Escocia. En esa industria la productividad de un simple, trabajador fue extraordinariamente mayor a la industria artesanal, lo que condujo a un rápido descenso en el precio y crecimiento en la popularidad de productos de algodón.

El norteamericano FREDERICK WINSLOW TAYLOR inicia la Segunda Etapa de la Revolución Industrial a fines del siglo XIX con el concepto de la Administración Científica.

Basándose en las siguientes herramienta:

- El estudio de tiempos y movimientos.
- La especialización o división del trabajo.
- La estandarización.
- La producción masiva en serie.

Algunos de los cambios que se dieron en la Segunda Etapa de la Revolución Industrial basados en la Filosofía Tayloriana del trabajo fueron:

- Substituyo al capataz por el Ingeniero Industrial.
- Marcó la diferencia entre el obrero y el empleado.
- Se preocupó por optimizar el esfuerzo físico del operario.

En su libro "Utopía Industrial", Taylor consideraba al empleado no sindicalizado como el único pensante e instruido, digno de la función directiva, mientras que el trabajador operario era considerado como un ente irracional, digno de desconfianza y cuya única función debía ser meramente física.

El gran error de Taylor fue el haber confundido los conceptos como instrucción, inteligencia o capacidad pensante y educación.

Algunos de los resultados negativos de la filosofía de Taylor fueron:

- La división y lucha de clases entre los operarios ("blue collar workers") y los empleados administrativos ("white collar workers")

que tenían fabulosas prestaciones, lo que dio origen a los sindicatos como defensa contra los abusos de los administradores.

- El antagonismo entre empresa y operarios, con lo cual la calidad nunca se lograba consistentemente.
- El menosprecio de un trabajador como un ente sin capacidad pensante y el endiosamiento de la productividad y la tecnología.

Sin embargo, estos son algunos resultados positivos de la filosofía tayloriana:

- Aumento espectacular en los volúmenes de producción.
- Los trabajadores llegaron a gozar de los salarios y niveles de vida más altos del mundo.
- En el balance final, la filosofía de Taylor fue efectiva en su tiempo, hasta la II Guerra Mundial; pero a partir de ahí aquellas economías que aún la siguen han ido perdiendo terreno hasta la fecha.^{1/}

En 1900 nace en Iowa, E.U.A. el padre de la Tercera Etapa de la Revolución Industrial: **William Edwards Deming**.

El Dr. W. Edwards Deming, especialista en estadística aplicada a la administración, tomó la teoría del Dr. Walter A. Shewhart, cuyos trabajos fueron aplicados como "Economía del Control de la Calidad del Producto Manufacturado", expandiéndola y dándole un sentido humano.

^{1/} FELGENBAUM, A. V. Control Total de la Calidad, 1987. 4º ed. Mexico, Compañía Editorial Continental. Páginas, 42-45.

El Dr. Deming tampoco fue profeta en su tierra y, después de más de 22 años de trabajo en su país, fue invitado a contribuir a la reconstrucción industrial del Japón después de su derrota en la II Guerra Mundial.

En agosto de 1950, ante la "JUSE" (Unión de Ingenieros Científicos Japoneses), explicó su reacción en cadena (causa-efecto):

Mejora en calidad → disminución de costos → aumenta la productividad. → mayor competitividad → conservación de empleos → nuevos productos → mayor rentabilidad → más empleos.

El Dr. Deming, y con él, el Dr. Joseph M. Juran, el Dr. Kaoru Ishikawa, el Dr. Feingenbaum y el Sr. Philip B. Crosby y otros han establecido que:

- La calidad no es efecto sino causa.
- La calidad es responsabilidad de todos y cada uno de los miembros de la organización.
- Es necesario entender el nuevo concepto proveedor - cliente, inclusive dentro de la organización, para desarrollar una función administrativa muy efectiva.

Mientras los E.U.A. y los países de Occidente dormían el sueño del éxito de la postguerra, Japón y otras naciones de la Cuenca del Pacífico se dedicaron a trabajar en un proceso de mejora (cuantificable), continuo e incesante.

**1.2. FILOSOFIAS Y METODOS ACTUALES DE LA
ADMINISTRACION
POR CALIDAD TOTAL.
(UN BREVE ESTUDIO COMPARATIVO).**

- **Edwards Deming.**
- **Joseph M. Juran.**
- **Philip B. Crosby.**
- **Kaoru Ishikawa.**
- **Genichi Taguchi.**

WILLIAM EDWARDS DEMING.

El Dr. Deming, científico estadounidense que enseñó a los japoneses como fabricar productos y prestar servicios de calidad, es a quién se le debe en parte el éxito alcanzado por el Japón desde los años 50's.

Conviene enfatizar que el Dr. Deming es uno de esos extraordinarios seres humanos cuya filosofía administrativa traspasa toda barrera localista. Y es cierto que, apenas a partir de la mitad de la última década, sus principios han estado impactando las prácticas gerenciales del Mundo Occidental. De hecho, el Dr. Deming ha sido reconocido como el Padre de la tercera ola de la Revolución Industrial

El Dr. Deming ha resumido su filosofía en los famosos Catorce Puntos para mejorar la calidad, productividad y competitividad, los cuales

representan una guía invaluable para lograr la transformación permanente de una organización.

Catorce puntos Deming.

1. Crear consistencia en el propósito hacia el mejoramiento de bienes y servicios, con el fin de llegar a ser competitivos, y de esta manera mantenerse en los negocios y sostener los empleos.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia sobre la inspección final al 100 % para lograr la calidad.
4. Terminar la práctica de conceder negocios en base a la etiqueta de precio.
5. Mejorar constantemente y para siempre, el sistema de producción y servicio, para favorecer la calidad y la productividad y así reducir los costos.
6. Instituir Métodos Modernos de Entrenamiento en el trabajo.
7. Instituir Métodos Modernos de Supervisión.
8. Disminuir el temor a la autoridad para que los empleados puedan trabajar eficazmente.
9. Romper las barreras entre los departamentos.
10. Eliminar los lemas, exhortaciones, metas numéricas y cartelones para la fuerza de trabajo.
11. Eliminar todos los estándares que prescriban cuotas numéricas.
12. Romper las barreras que impiden al trabajador sentir orgullo por su trabajo.
13. Instituir un vigoroso programa de Educación y Capacitación.

14. Definir claramente el compromiso permanente de la alta Gerencia hacia la Calidad y productividad, la transformación es trabajo de todos.^{2/}

JOSEPH M. JURAN.

Jurán define la calidad como la adecuación de un producto para el uso que tendrá y está orientada a satisfacer las necesidades del consumidor siendo este el objetivo primordial de una compañía u organización.

La secuencia de esta filosofía comienza con la ruptura de actividades y luego se procede a trabajar dentro de una serie de eventos derivados del concepto de proyecto.

Toda mejora se logra trabajando en proyectos.

Para elaborar el programa anual de mejoramiento se debe reunir un grupo de directivos; que luego solicitan los proyectos para analizar y seleccionar los que serán atacados en ese año.

Es necesario que participen todos los niveles directivos en el mejoramiento de la calidad, que tengan una participación directa y que trabajen en sus propios proyectos de calidad.

Todo problema debe ser transformado en un proyecto para el mejoramiento de la calidad.

^{2/} WALTON, M. Como administrar con el método Deming. 1988, Bogotá, Editorial Norma Págs. 142-172.

Para trabajar en la solución de problemas se hace una revisión de esfuerzos en una etapa que va del síntoma a la causa y otra que va de la causa al remedio.

El camino más difícil es ir del síntoma a la causa porque se reconoce en donde recae la responsabilidad.

Jurán concuerda con otros autores en la importancia de la capacitación y el entrenamiento, enfatiza el uso de técnicas de solución de problemas y prácticas de dirección de calidad. Reconoce la importancia de la medición y de la verificación de que el plan siga su curso.

Él está en contra de tomar acciones inmediatas de corrección sin antes haber encontrado y eliminado la causa.

En este método, para cada problema se elabora un proyecto.^{3/}

PHILIP B. CROSBY.

Crosby, mediante un análisis de costos, demostró que es más barato controlar la calidad del producto en las líneas de fabricación que repararlo luego a través del servicio postventa. Crosby dice que el fabricante debe establecer unas especificaciones de calidad e implantar los controles necesarios para que se cumplan dichas especificaciones. Su argumento es que el control de calidad no implica, por definición, una calidad más alta, sino simplemente, que la calidad se mide.

^{3/} JURAN, J. M. Op. Cit: páginas 1,2,6,12,16.

La definición que Crosby nos da de calidad es "calidad es cumplir con los requisitos". También nos dice que la "calidad es gratis; que no es ningún regalo, pero es gratis".

La principal fuerza del programa de Crosby es la atención que le presta a la transformación de la cultura de calidad.

El sistema Crosby consta de una filosofía de cuatro principios y un método de catorce pasos. Dichos principios y pasos son los siguientes:

Filosofía.

1. Definición: calidad es cumplir requisitos.
2. Sistema: prevención.
3. Norma de ejecución: cero defectos.
4. Sistema de medida: costo de incumplimiento de requisitos.

Método.

1. Compromiso de la dirección.
2. Integración de un equipo interdisciplinario de mejora de la calidad.
3. Establecimiento de indicadores para la medición de la calidad.
4. Identificar el costo real de la calidad.
5. Concientizar hacia la calidad.
6. Establecer un programa de equipos departamentales para la calidad.
7. Preparar el plan del día de "cero defectos".
8. Capacitar a supervisores para la calidad.
9. Celebración del día "cero defectos".

10. Fijación de metas de mejora.
11. Eliminar causas de desviación.
12. Programa de reconocimiento.
13. Formación de comités de asesores de calidad.
14. Repetir el ciclo e innovarlo.^{4/}

KAORU ISHIKAWA.

Una condición básica es que el compromiso por implantar control total de calidad sea para siempre. "Debe prolongarse por toda la existencia de la empresa. Una vez comenzado, el movimiento tiene que promoverse y renovarse continuamente".

Algunas de las ventajas que cita el Dr. Ishikawa son:

Es posible desarrollar en todos los pasos de todos los procesos y lograr una producción ciento por ciento libre de defectos. Esto se hace mediante el control de procesos. No basta encontrar los defectos y fallas para corregirlos; lo que hay que hacer es encontrar las causas de los defectos y fallas.

El control total de la calidad y el control de los procesos ayudan a los empleados a identificar y eliminar estas causas".

Los seis pasos del Dr. Ishikawa son:

1. La calidad y no las utilidades a corto plazo.
2. Enfoque hacia el consumidor.
3. El proceso siguiente es el cliente.

^{4/} CROSBY, P. B. La Calidad no cuesta. 1989. Mexico, Enginer Company Inc Commins. Pág. 17-18.

4. Utilizar métodos estadísticos.
5. Respeto (participación).
6. Administración interfuncional.

Método.

1. Que la alta dirección reconozca la necesidad del mejoramiento continuo de la calidad y decida iniciar un esfuerzo permanente.
2. Establecer un departamento de promoción a cuyo cargo esté un directivo.
3. Programa de instrucción para la calidad que abarque toda la empresa.
4. Formación y funcionamiento de pequeños equipos de trabajo (círculos de calidad)
5. Realizar auditorías de calidad periódicamente, encabezadas por el más alto directivo.^{5/}

GENICHI TAGUCHI

Los métodos de Taguchi ha provocado ya un gran efecto al cambiar la forma de operación de muchas compañías estadounidenses.

Taguchi ideó un procedimiento estadístico que reduce el número de opciones de diseño y producción, agrupándolas y cambiando algunas variables simultáneas. Como resultado, los ingenieros pueden delimitar muy de cerca el proceso óptimo, efectuando solamente unos cuantos

^{5/} ISHIKAWA, K. Qué es el Control Total de la Calidad. 1986. Bogotá, Editorial Noriega.

experimentos. De ahí, la optimización de la calidad y la reducción de los costos.

Taguchi define la calidad en función del costo o la pérdida que un producto provoca a la sociedad. La calidad es "La pérdida mínima provocada por un producto a la sociedad desde el momento en que es embarcado". "Pérdida para la sociedad" incluye desde la insatisfacción del consumidor. El costo adicional para el productor, las pérdidas para la compañía por tener una mala reputación y perder mercado.

Un artículo con calidad es aquel que actúa conforme a las funciones pretendidas, sin variabilidad, y que causa poca o ninguna pérdida por efectos colaterales, incluyendo el costo de su utilización.

Estas desviaciones pueden deberse a factores controlables o a factores de ruido. Los factores controlables son aquellos que pueden ser atacados fácilmente; en cambio, los factores de ruido son las variables difíciles o demasiado caras de controlar y que generalmente son las responsables de las desviaciones.

Siguiendo el Método Taguchi, la meta sería entonces identificar los factores de ruido responsables de las variaciones, no para controlarlos, puesto que eso sería carísimo, sino para eliminar o reducir al mínimo el impacto que causan.

Dentro del esquema de Ingeniería de Calidad de Taguchi, el control de calidad fuera de la línea debe incluir tanto el diseño del producto como el diseño del proceso. Ambos deben cubrir tres pasos para llegar a la optimización de tal proceso o producto.

Método Taguchi:

1. **Diseño del Sistema.** Esto involucra innovación y requiere de conocimientos de ingeniería y del campo de la ciencia; incluye la selección de materiales, los parámetros de valores de partes y productos, la selección del equipo de producción, y los valores tentativos para los factores del proceso.
 2. **Diseño del parámetro.** En esta etapa se evalúan los valores nominales tentativos sobre intervalos específicos y se determina la mejor combinación de variables por medio de arreglos ortogonales. También se determinan los valores paramétricos y los niveles de operación de elementos del proceso que son menos sensibles a los cambios ambientales y a los factores de ruido. Este es el paso clave para alcanzar alta calidad sin incremento de costos.
 3. **Diseño de Tolerancia.** Este se emplea si la reducción de la variación obtenida con el diseño de parámetros no es suficiente. Incluye tolerancias críticas sobre parámetros de productos o factores de proceso cuya variación provoca efectos en los productos resultantes.
- El método de Taguchi de calidad ensambla todas las etapas del desarrollo de un producto. El elemento clave para lograr alta calidad y bajo costo es el diseño de parámetros con el cual los niveles de factores de proceso y de producto están determinados de tal manera que las características funcionales son optimizadas y los efectos de ruido son minimizados.

1.3. EVOLUCION DE LA GESTION DE LA CALIDAD TOTAL EN EL MUNDO CONTEMPORANEO.

En la década de los 30's el sistema imperante se limitaba al control de calidad de pruebas finales.

Durante los 40's se dio paso a la aplicación del control estadístico. Por primera vez ésta labor se convirtió en una actividad de ingeniería, con lo que se racionalizó, aún más, el control de los procesos.

En los años 60's comenzaron a aplicarse paralelamente dos técnicas: **confiabilidad y mantenibilidad**. Con ellas se empezó a abarcar los campos del diseño de productos y la operatividad de los procesos.

Así, en los años 70's aparece el primer sistema integral que cubre todas las actividades de la empresa: el control total de calidad impulsado por el Dr. Feigenbaum, muy ligado a la estadística como el elemento básico del sistema. Fue este el primer sistema que realmente pudo aplicarse a los servicios.^{6/}

A partir de los años 80's se desarrolló el sistema de **aseguramiento de calidad**, el cual a través de un conjunto de criterios técnicos y de organización y de una normativa de respaldo, vino a fortalecer el concepto integral Sin embargo, el objetivo sigue siendo el producto o servicio.

^{6/} FEIGENBAUN, A. V. Op. Cit. Páginas 35-36.

Es hasta principios de los 90's que están floreciendo los sistemas dinámicos de calidad total cuyo objetivo ha girado hacia la calidad de la organización y el desarrollo del personal.

De esta manera han surgido las soluciones "mágicas", de "pronto alivio" y de relativamente "muy bajo costo". Ha habido una concentración en el concepto de "programa" y no en el de "transformación cultural permanente". Así, se ha repetido el ciclo:

- Aparición de una metodología o sistema o escuela de calidad y deslumbramiento.
- Sensibilidad y entusiasmo por parte de los administradores.
- Procuramiento de una mínima implementación a "mata caballos" sin involucrar a la alta administración ni a los mandos intermedios.
- Fracaso e inoculación parcial o total y,
- Nueva búsqueda de una metodología diferente.

Y de esta manera el ciclo se ha repetido sucesivamente ya durante los pasados diez a doce años en países tales como México y Argentina, y ha ocurrido en países tales como El Salvador, durante los pasados cinco a seis años.

Este círculo vicioso ha sido propiciado también por la aparición de los "descubridores de la verdad" locales, quienes solamente por haber leído tres o cuatro libros y asistido a un par de seminarios sobre calidad total se han investido con la autoridad como para llamarse

"expertos consultores" y como para pretender prescribir las soluciones mágicas arriba mencionadas.

La única manera de llegar a soluciones permanentes y de fondo para aumentar la competitividad de nuestros países basada en una mayor cantidad y productividad será a través de la aplicación rigurosa de **metodologías integrales** de éxito comprobado, tales como el Método Deming.²⁷

²⁷ WALTON, M. Cómo administrar con el Método Deming. 1988, Bogotá, Editorial Norma. Págs. 142-172.

1.4 REVISION DE DEFINICIONES.

A continuación se expresarán algunas definiciones del concepto de calidad de las personalidades anteriormente mencionadas y otras tantas que surgieron a partir de ésta.

- Para el Dr. Deming "la calidad, significa incremento en la productividad y un decremento en los costos"
- El Dr. Jurán dice, "La calidad, es la adecuación de un producto para el uso que tendrá".
- Con el Dr. Ishikawa, encontramos dos definiciones: "calidad, características que deben tener los productos de acuerdo a ciertas normas". También nos dice que la calidad es el resultado final de la calidad del trabajo, de los procesos productivos.^{8/}
- Para Crosby, "calidad es el cumplir con los requisitos".
- Para el Dr. Taguchi: "la calidad es la pérdida mínima provocada por un producto a la sociedad desde el momento en que es embarcado".

A continuación, mencionaremos algunas definiciones que surgieron del estudio de las filosofías antes mencionadas y de acuerdo a las características que se fueron presentando.

^{8/} ISHIKAWA, K. OP. Cit. Página 40

Calidad es:

1. Conjunto de características de un bien o servicio que cumplen con los requisitos exigidos por los consumidores de dicho bien o servicio.
2. Reconocer los requisitos del cliente.
3. Satisfacer las necesidades del cliente.
4. La satisfacción total del cliente.
5. La satisfacción total de las expectativas del cliente.
6. Satisfacer las exigencias preestablecidas y dadas, adecuadas al uso.

Todas estas definiciones nos dicen que hay que cumplir con requisitos, satisfacer al cliente, reducir los costos, aumentar la productividad, provocar un mínimo de pérdidas a la sociedad, o un resultado final. Nos podemos cuestionar lo siguiente: si cumplimos con los requisitos, si el cliente está satisfecho, si ya logramos reducir costos, si hemos incrementado nuestra productividad, ¿Cuál sería el siguiente paso? Llegar hasta ese punto y permanecer allí. Después de todo, cumplimos con todos los requisitos que nos dicen las definiciones de calidad.

No, la calidad sigue su evolución, tanto en su definición como en acciones. La calidad no es pasiva ni conformista. Así es como pasaremos al siguiente concepto, **Calidad Total**.

La calidad total se hace desde el proceso.

La calidad total no es el control de la calidad, sino el **mejoramiento** de ésta.

Calidad total es prevenir errores.

La calidad total la hace la gente.

La calidad total es una **forma de vida**.

Calidad Total es buscar continuamente expectativas de mejora.

Estas definiciones fueron solo el paso para llegar a nuestra definición dinámica de calidad total:

**"CALIDAD TOTAL ES EL MEJORAMIENTO
CONTINUO DE TODOS LOS PROCESOS
Y QUE INVOLUCRA A TODAS LAS PERSONAS
QUE LABORAN EN UNA ORGANIZACIÓN".**

1.5. CARACTERISTICAS DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

El Control Total de la Calidad como un nuevo sistema reúne las siguientes características:

1. **Control total de la calidad en toda la empresa.**

Se refiere a que todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en mejoramiento de la calidad.

2. **Educación y capacitación sobre control total de la calidad.**

El control total de la calidad empieza con educación y termina con educación. Para promover el control total de la calidad con participación de todos, hay que dar educación en control de calidad a todos los empleados, desde el presidente hasta el último de los trabajadores de la línea.

Las características de la educación se subdividen en la siguiente forma:

- a) Educación en control de calidad para cada nivel.
- b) Educación a largo plazo.
- c) Educación y capacitación dentro de la empresa.
- d) La educación debe de continuarse indefinidamente.

3. **Actividades de Círculos de Calidad.**

Los círculos de calidad son grupos pequeños de personas que desarrollan actividades de control de calidad voluntariamente dentro de una empresa, esto les permite la obtención de un auto desarrollo y desarrollo mutuo.

4. **Auditorías del Control Total de la Calidad.**

La importancia de esta característica, es que el presidente de una empresa, debe de hacer auditoría personalmente, porque si esta actividad es delegada pierde eficiencia.

5. **Utilización de Métodos Estadísticos.**

Los métodos estadísticos para el control de calidad son importantes por la utilidad que se obtiene, al hacer uso de ello; para su aplicación existen siete herramientas, las cuales se explican a continuación:

- a) Cuadro de Pareto.
Principio de pocos vitales y muchos triviales.
- b) Diagrama de causa y efecto (espina de pescado).
- c) Estratificación.
- d) Hoja de verificación.
- e) Histograma.
- f) Diagrama de Dispersión (análisis de correlación mediante la determinación de la mediana).
- g) Gráfica y cuadro de control (cuadro de control de Shewart).

6. **Actividades de promoción del control total de la calidad a escala nacional.**

Esta característica implica el involucramiento de los proveedores de la empresa, en el establecimiento de un programa de Control Total de Calidad.

1.6 VENTAJAS DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

La forma en que trabaja el Control Total de la Calidad en una empresa industrial, comienza con los requisitos del cliente y termina exitosamente sólo cuando éste está satisfecho con la forma en que el producto o servicio de la empresa ha cumplido con esos requisitos.

A continuación se describen las principales ventajas que se obtienen al implementar un Sistema de Control Total de la Calidad en una empresa:

1. Identificar que tan bien trabaja cada persona, cada máquina y cada componente de la empresa y que tan bien trabajan todos juntos.
2. Se logra una identificación y una determinación en forma clara de los objetivos de la calidad de la compañía.
3. Se obtiene una mayor organización y estructuración de las actividades de calidad, relacionadas con el diseño de nuevos productos para asegurar una satisfacción inicial del cliente y minimizar problemas del servicio al producto, logrando una reducción en reclamos.
4. Se proporcionan y desarrollan los procedimientos de corrección permanente a los problemas de calidad en la producción, logrando reducir y minimizar los defectos de calidad al estabilizar bajo una fase permanente, las actividades correctivas obteniendo su medición para el análisis respectivo.
5. Mejoras en la calidad y diseño del producto.
6. Reducción en costos y pérdidas operativas.
7. Mantenimiento y desarrollo de mercados existentes.

8. Penetración de nuevos mercados.
9. Mejora en la moral de los empleados.
10. Generación de nuevos empleos y más seguros.
11. Reducción de cuellos de botella en las líneas de producción.
12. Planeación de entrenamiento sobre los enfoques de calidad total.
13. Mejoramiento de todos los procesos de la empresa.
14. Mejoras en la inspección de métodos de prueba.
15. Determinación de los estándares de tiempo para mano de obra.
16. Programas definidos para mantenimiento preventivo.
17. Da una verdadera garantía de calidad, es posible desarrollar calidad en todos los pasos de todos los procesos y lograr una producción libre de defectos.
18. Abre los canales de comunicación permitiendo que se descubran las fallas, antes que éstas se conviertan en desastre.
19. Permite la coordinación entre el departamento de diseño y manufactura, para que se ajusten de manera eficiente y precisa a los cambios en los gustos y actitudes de los consumidores.

1.7 DIFICULTADES EN LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE CALIDAD TOTAL.

Las trece principales razones señaladas por el doctor Shigeru Mizumo, en su libro Company-Wide Total Quality Control, por las cuales se presentan dificultades en la implementación de un programa de calidad total son:

1. Falta de compromiso de la alta gerencia.
2. Falta de reconocimiento de la gerencia media de su rol en la implementación de calidad total.
3. Falta de objetivos de calidad de producto.
4. Falta de política de calidad de producto.
5. Falta de claridad en el alcance de las actividades de calidad total.
6. Falta de un programa concreto de implementación de calidad total.
7. Demasiado énfasis en teoría y muy poco esfuerzo en aprender la metodología.
8. Actividades de calidad total convertidas en ritos sin significado real.
9. Asumir que calidad total se limita a las actividades de los círculos de calidad.
10. Falta de interés.
11. Problemas con la oficina de calidad total.
12. Falta de un entendimiento pleno de lo que se quiere alcanzar con calidad total.
13. Falta de una terminología uniforme y bien definida sobre calidad total.

CAPITULO II

TRABAJO DE CAMPO

2.1 DEFINICION DE LA MAQUILA.

Maquila: Es donde alguna cosa se descompone de su porción principal, para facilitar el trabajo de ensamble.

En nuestro trabajo de tesis nos referimos a la maquila de ropa, en donde el material entra al proceso de producción en partes cortadas, las cuales son ensambladas para obtener el producto final.

2.2 IMPORTANCIA DE LA MAQUILA EN NUESTRO MEDIO.

La industria de la Maquila Textil en El Salvador es una de las industrias más importantes, generadoras de fuentes de empleo en forma masiva y se enfoca especialmente al sector femenino, que en nuestro medio ha sido objeto de discriminación en el aspecto laboral, ahora las maquilas han absorbido gran parte de la población femenina contribuyendo con esto a que la mujer participe, ayudando económicamente a su grupo familiar.

A parte de generar empleo el crecimiento de la maquila en los últimos años se ve reflejado en la construcción de varios parques industriales para mencionar algunos: Zona Franca Expor Salva, American Park, Zona Franca El Pedregal, Zona franca de San Marcos, etc., donde funcionan empresas Nacionales y Extranjeras.

Se pronostica que para los próximos años la maquila textil continúe creciendo y aportando sus beneficios al país.

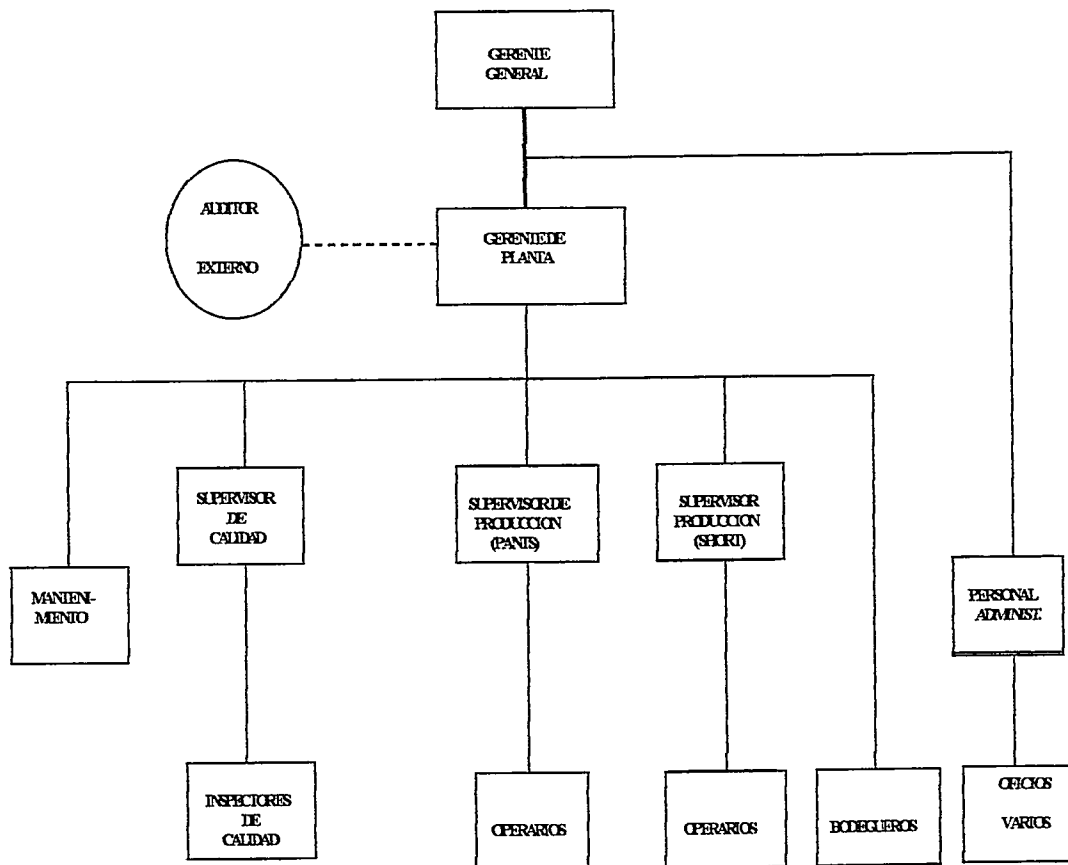
2.3 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.

La planta objeto de estudio fue escogida por el acceso que se nos brindó para realizar nuestro trabajo de graduación.

La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Santa Ana, inició labores en el mes de junio de 1997, actualmente cuenta con 82 trabajadores de ambos sexos, distribuidos en los diferentes departamentos de la empresa de la manera siguiente:

Gerente General	1
Gerente de Planta	1
Personal Administrativo	2
Supervisores de Producción	2
Supervisor de Calidad	1
Inspectores de Calidad	7
Mantenimiento	1
Operarios de Producción	56
Bandeo	2
Limpia	4
Empaque	2
Motorista	1
Vigilante	1
Ordenanza	1

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA

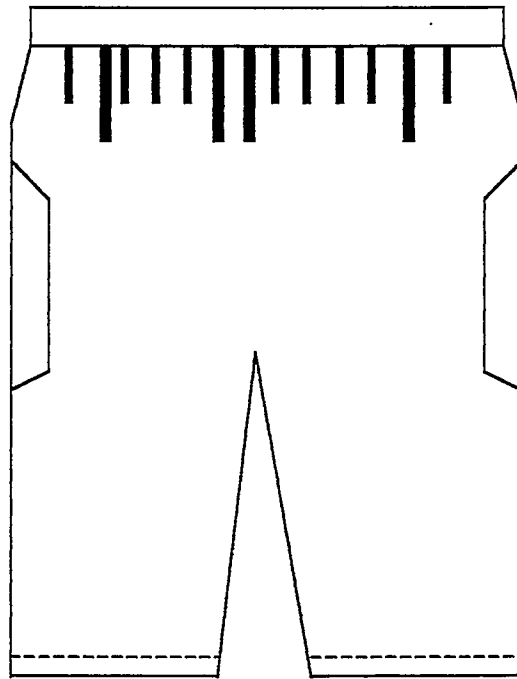


La actividad a la cual se dedica la empresa es a la maquila textil, todo el producto que se confecciona es exportado a los EE. UU., aunque no directamente por ellos, ya que la empresa en estudio es una submaquila.

2.4. DESCRIPCION DEL PRODUCTO QUE SE CONFECCIONA.

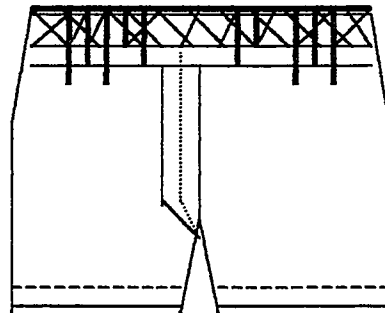
Los productos que la empresa manufactura son: Pants (pantalón) y Short (pantalón corto).

Pants (Pantalón para dormir).



Tipo de tela franela a cuadros 100% algodón, elástico de 1 ½" en la cintura, bolsas a los costados con atraque al inicio y al final, ruedo de 1 pulgada.

Short (Pantalón corto).

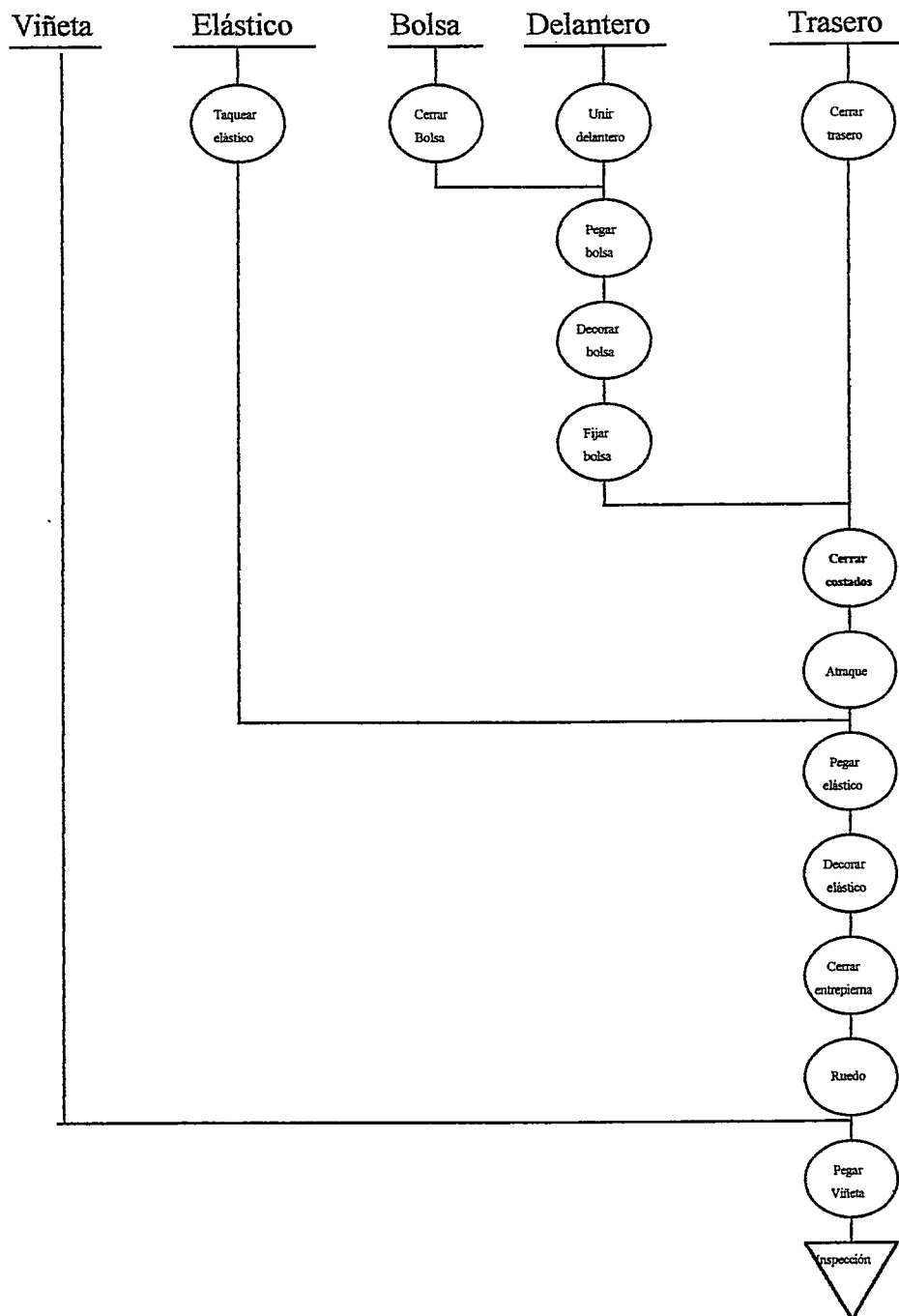


Tipo de tela Nit 100% algodón, Elástico de 1 ½ " en la cintura, bolsas en los costados de 6 ½ " la abertura con atraque en inicio y final de las bolsas, una bragueta simulada y ruedo de 1 pulgada.

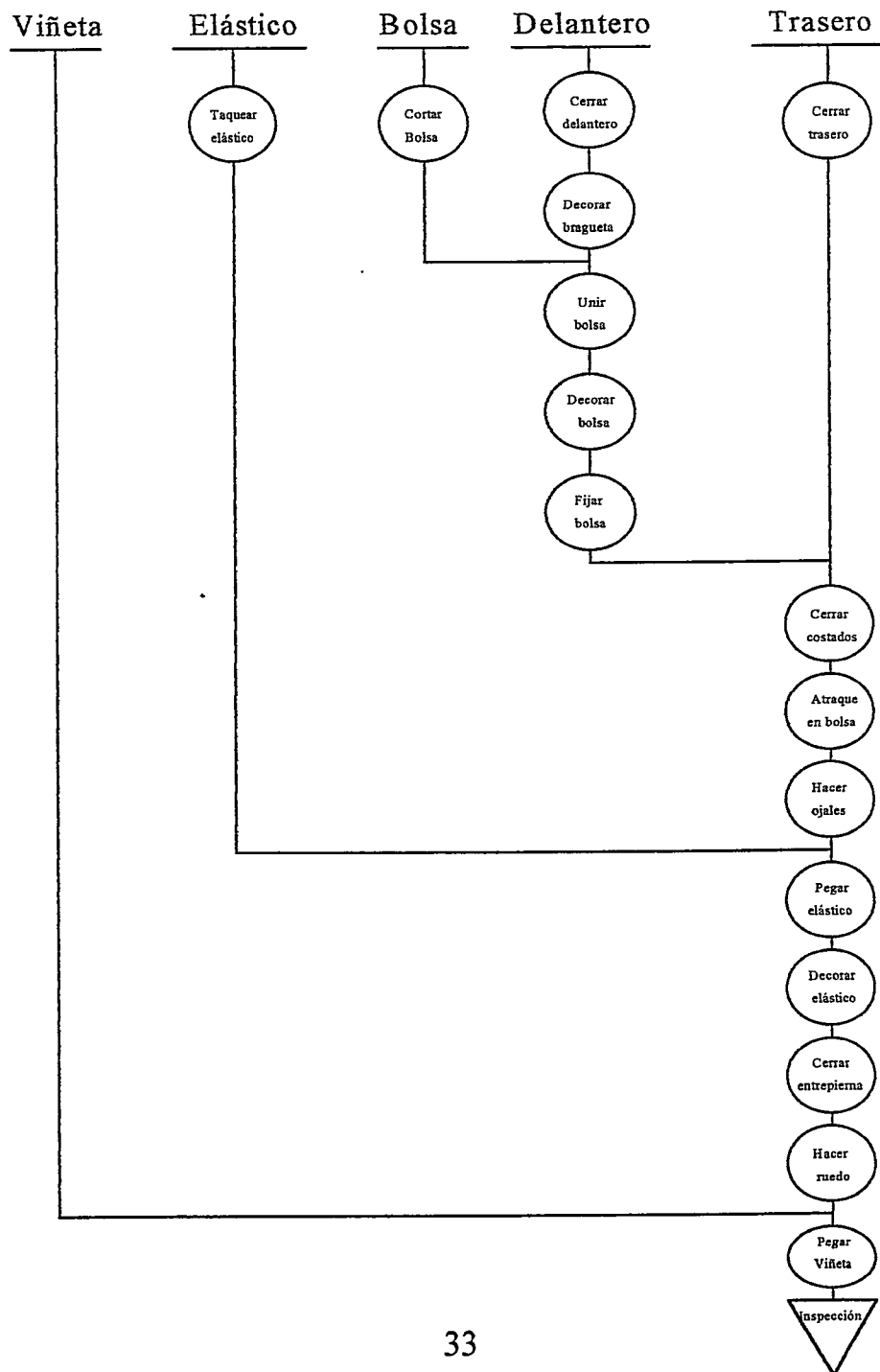
SECUENCIA DE OPERACIONES DE LINEAS DE PRODUCCIÓN

SHORT <u>Operaciones</u>	PANTS <u>Operaciones</u>
1. Cerrar Trasero	1. Cerrar Tiro Trasero
2. Taquear Elástico	2. Taquear Elástico
3. Cerrar Bolsa	3. Cerrar bolsa
4. Cerrar Tiro delantero	4. Cerrar Tiro delantero
5. Decorar bragueta	5. Cerrar Tiro delantero
6. Unir bolsa	6. Unir bolsa
7. Decorar bolsa	7. Fijar bolsa
8. Fijar bolsa	8. Cerrar Costados
9. Cerrar Costados	9. Atraque
10. Atraque en bolsa	10. Pegar Elástico
11. Hacer Ojales	11. Decorar Elástico
12. Pegar Elástico	12. Cerrar Entrepiernas
13. Decorar Elástico	13. Ruedo
14. Cerrar Entrepierna	14. Pegar Viñeta
15. Hacer Ruedo	
16. Pegar Viñeta	

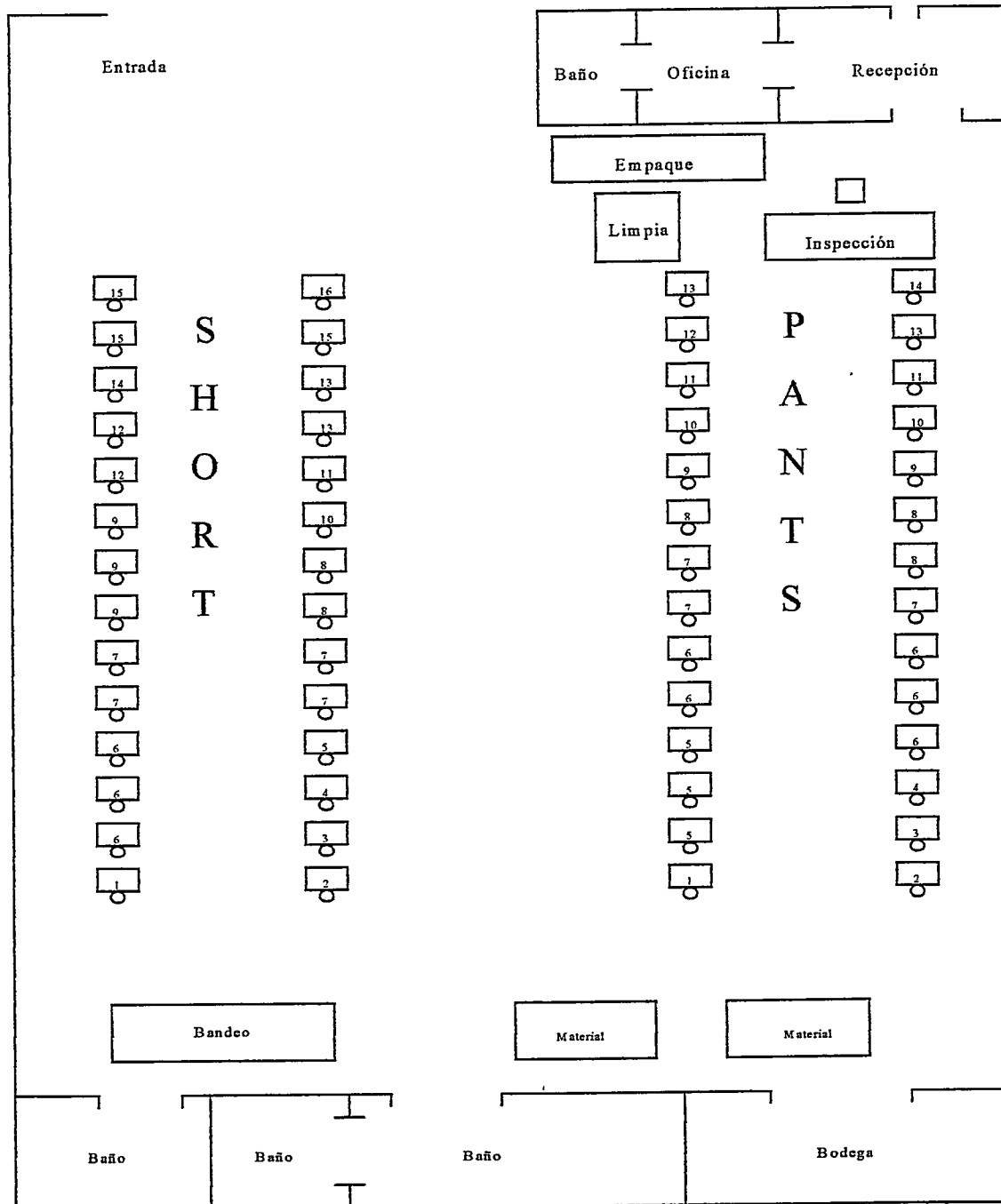
CARTA DE PROCESO DE OPERACIONES (PANTS).



CARTA DE PROCESO DE OPERACIONES (SHORT).



DISTRIBUCION EN PLANTA **(ACTUAL).**



2.5 DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA EN ESTUDIO

El contenido del presente tema trata sobre la investigación de campo realizada para obtener información y elaborar el diagnóstico respectivo, así mismo se describe la metodología y técnica utilizada en el desarrollo del diagnóstico, de la empresa en estudio.

Debido a que la información se ha obtenido de carácter confidencial, el nombre de la empresa no se mencionará.

2.6 PROPOSITO DEL DIAGNOSTICO.

El propósito del diagnóstico es conocer, y revisar las actividades que sobre el control de calidad se realizan en la empresa, así como también determinar el funcionamiento administrativo.

Los puntos a tomar en cuenta son los siguientes:

1. Evaluar el sistema de control de calidad aplicado en la empresa.
2. Recolectar la información para determinar quien es el responsable del control de calidad.
3. Conocer las definiciones operacionales que se utilizan para controlar la calidad en los procesos productivos.
4. Identificar los instrumentos de medición utilizados.
5. Conocer en que etapa de la fabricación de las prendas se aplica el control de calidad.
6. Conocer las especificaciones que se consideran en la elaboración del

producto.

7. Indagar sobre el control de calidad que se les realiza a las materias primas.
8. Indagar a que niveles está dirigido el entrenamiento sobre control de calidad que se imparte actualmente.
9. Conocer el tipo de entrenamiento sobre control de calidad que se imparte al personal encargado de esa actividad.
10. Conocer el # de personas que laboran en los diferentes departamentos del proceso productivo.
11. Conocer cual es el papel que la alta gerencia desempeña en relación al depto. de calidad.
12. Conocer las políticas de Personal de la empresa.
13. Evaluar las condiciones de trabajo en la empresa.
14. Analizar la distribución de la Planta.
15. Indagar sobre las medidas de Higiene y Seguridad Industrial en la empresa.

NOTA :

Para elaborar el cuestionario se tomó una muestra representativa, que involucra al depto. de calidad, y al depto. de producción.

De ambos departamentos se escogieron cinco personas que contestaron el cuestionario, las cuales fueron:

Gerente de Planta.

Supervisor de Producción.

Supervisor de Calidad.

Inspector de Calidad en Proceso.

Inspector de Calidad Final.

Estas cinco personas representan el 45% del total de empleados que tienen cargos de Supervisión y Control de Calidad, como lo muestra el siguiente Cuadro.

Depto. de Calidad.		Depto. de Producción (Gerente y Supervisores)	
Supervisor de Calidad	1	Gerente de Planta	1
Inspectores de Línea	3	Supervisores de Producción	2
Inspectores Finales	4		

$$11 \text{ } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 100\%$$

$$5 \text{ } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } x = 45\%$$

Considerando que muchas de las respuestas dadas coincidían, se elaboró un resumen, para que facilite el análisis del cuestionario.

Además para determinar el porcentaje de calidad en que se encuentran trabajando las diferentes líneas de producción y planta en general se aplicó el N.MC. (Nivel Medio de Calidad).

2.7 METODOLOGIA Y TECNICA UTILIZADA EN EL DESARROLLO DEL DIAGNOSTICO.

El esquema metodológico utilizado en el proceso de investigación de campo fue la siguiente manera:

1. Recopilación de la información de campo.
2. Registro, tabulación y ordenamiento del Nivel Medio de Calidad (NMC)
3. Descripción de los resultados obtenidos del NMC, entrevistas y cuestionario.
4. Formulación de comentarios y conclusiones.

A continuación se describe en forma analítica el esquema mencionado anteriormente.

2.7.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION.

La actividad de recolección e información necesaria para la investigación se realizó a través del método de entrevistas y cuestionarios, ya que representó la forma más práctica y efectiva para obtener respuestas a hechos, opiniones e interpretaciones en torno a los propósitos de la investigación.

Se entrevistaron 3 personas de la empresa las cuales fueron Gerente General, Supervisora de Calidad y operaria de producción. Esto sirvió para recopilar información general de la empresa.

La estructuración del cuestionario fue realizado de acuerdo a los requisitos mínimos que deben cumplirse para su elaboración; el propósito de éste instrumento fue obtener información acerca de cómo se está desarrollando el control de calidad en la empresa investigada.

Este cuestionario se redactó en forma clara y concisa, y fue diseñado de acuerdo a lo siguiente:

- Propósito del cuestionario
- Datos de identificación
- Aspectos generales del control de calidad
- Control de calidad en las materias primas
- Control de calidad en el proceso
- Control de calidad en el producto
- Control de calidad en el entrenamiento.

2.7.2 REGISTRO, TABULACION Y ORDENAMIENTO.

Después de haber concluido con la fase de recolección de datos se realizaron las siguientes actividades:

- a) Revisión de los datos primarios (N.M.C.).
- b) Tabulación y análisis.

APLICACIONES PRACTICAS DEL CONTROL DE CALIDAD PARA OBTENER EL N.M.C. (NIVEL MEDIO DE CALIDAD).

A continuación vamos a dar a conocer los resultados obtenidos en las líneas de producción, no sin antes explicar como se lleva a cabo dicho procedimiento.

La planta está integrada por dos líneas de producción una de pants y otra de short.

Al final de cada una de las líneas se lleva a cabo el revisado de la totalidad de las prendas producidas, tarea que es efectuada por personal de calidad, para ello al finalizar el turno de trabajo el inspector de línea suma el total de prendas defectuosas, lo divide por el total de prendas revisadas y al cociente lo multiplica por 100 obteniendo así un valor que denominamos (N.M.C.) Nivel Medio de Calidad, correspondiente a la línea. Si extendemos el cálculo a la totalidad de prendas defectuosas y al total de prendas revisadas de la planta obtenemos el N.M.C. del sector producción.

Resumiendo definimos al N.M.C. como al valor que representa el Nivel Medio de Calidad conque está produciendo cada una de las líneas productivas estableciendo parámetros de comparación entre ellas.

En consecuencia:

$$\text{N.M.C. (línea productiva)} = \frac{\sum \text{Prendas defectuosas de la línea}}{\sum \text{Total de Prendas revisadas en la línea}} \times 100$$

$$\text{N.M.C. (Total de líneas)} = \frac{\sum \text{prendas defectuosas de cada línea}}{\sum \text{prendas revisadas en cada línea}} \times 100$$

Como podemos observar, el rango del valor del N.M.C., varía entre 0 y 100 tomando el valor mínimo cuando ninguna prenda es defectuosa, por ende cuando más se acerque a cero el N.M.C. mejor es el nivel de Calidad del proceso inspeccionado.

El siguiente cuadro nos sirve para observar los datos obtenidos en las diferentes líneas de producción de la planta en estudio.

Línea Productiva	Prendas Revisadas	Prendas Defectuosas
Pants	480	40
Short	360	19

Aplicando la fórmula de cálculo de N.M.C. en cada caso, se obtiene:

$$\text{N.M.C. (Línea Pants)} = \frac{40}{480} \times 100 = 8.3\%$$

$$\text{N.M.C. (Línea Short)} = \frac{19}{360} \times 100 = 5.3\%$$

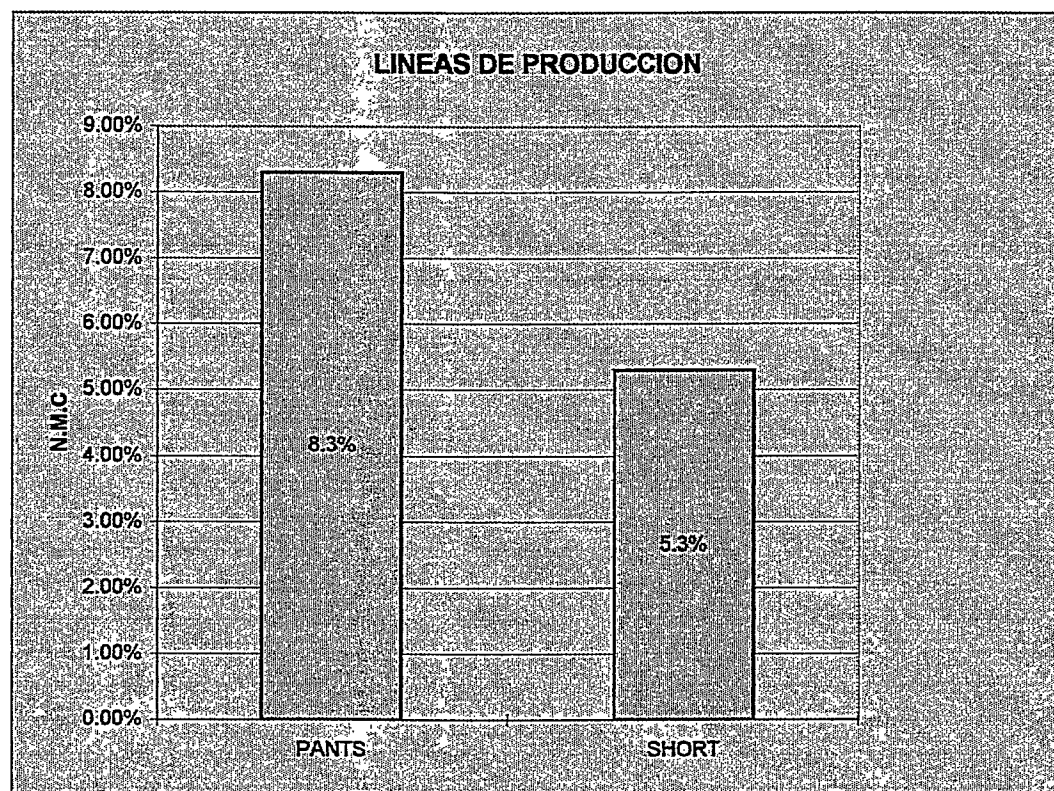
Deducimos que la línea de Short es la que entrega mejor calidad, no obstante ninguna de las dos cumple con el nivel mínimo de aceptación que es el 2.5% (A.Q.L.) Acceptable Quality Level (Nivel de Calidad Acceptable).

El N.M.C. del Total de la Planta es el siguiente:

$$\text{N.M.C. (Planta)} = \frac{59}{840} \times 100 = 7\%$$

2.7.3 DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo a la tabulación y análisis de los datos obtenidos se procedió a realizar la descripción de los resultados a través de la implementación del Nivel Medio de Calidad, como las entrevistas y cuestionario, para una mejor comprensión presentamos a continuación las gráficas comparativas de acuerdo a los resultados anteriores del N.M.C. de las líneas de producción.



RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS.

Los resultados que se obtuvieron por medio de las entrevistas fueron los siguientes:

- Por medio de la entrevista se conoció que la empresa deja de trabajar en ocasiones debido a la mala organización de la empresa que los subcontrata (por falta de accesorios o componentes que no son enviados).
- La empresa no cuenta con un depto de Personal (o persona encargada) que se ocupe de desarrollar políticas de motivación para el personal, así como también hacer todos los trámites de contratos laborales.
- Existen deficiencias en cuanto a Higiene y Seguridad Industrial por no contar con pasillos y salidas de emergencia despejadas, así como conexiones eléctricas mal distribuidas y no contar con el equipo suficiente de extintores.
- Las condiciones de trabajo no son las adecuadas pues no tienen suficiente iluminación, debido a que el número de lamparas no es el adecuado, además las paredes son oscuras lo que dificulta el aprovechamiento del reflejo de la claridad. También se nos hizo saber que existe poca ventilación y el calor es bastante sofocante.
- Se pudo comprobar que en la empresa no existe la estantería adecuada tanto en el inicio, durante y al final del proceso de producción.

CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL CONTROL DE CALIDAD.

El propósito fundamental de este instrumento es obtener información acerca de como se está desarrollando el control de calidad de la empresa en estudio.

Este propósito solo será posible, si usted nos brinda su valiosa colaboración; la información será tratada en forma confidencial para el logro de los fines ya mencionados.

A efecto de contar con una información que constituya un aporte efectivo para las pretensiones de este cuestionario, se ruega tenga la amabilidad de leer cuidadosamente las siguientes instrucciones:

- Trate de ser objetivo en sus respuestas.
- Puede marcar más de una respuesta, si lo considera necesario.
- Explique brevemente su respuesta, cuando así se requiera y en el espacio disponible para ello.
- Conteste de acuerdo a la formulación de la pregunta.

DATOS DE IDENTIFICACION

Nombre de la empresa: _____

Cargo que desempeña la persona encuestada: _____

Fecha: _____.

Cuestionario

1. ¿Qué departamentos de la empresa se involucran con el control de la calidad? Todos, pero con poco interés.
2. ¿Cómo define la calidad?
Como la buena o mala elaboración de un determinado producto.
3. ¿Se cuenta con los instrumentos adecuados para realizar el trabajo de inspección de Calidad?
Sí.
4. ¿Qué método utilizan para controlar la calidad?
No existe un método definido.
5. ¿Existe departamento formal de control de calidad?
Sí existe.
6. ¿Se controla la calidad en el proceso?
Sí [☒] No [☐]
7. ¿Cree que existen mejores métodos para controlar la calidad de sus productos?
Sí [☒] No [☐]
8. Las especificaciones técnicas para controlar la calidad se aplican en:
El diseño o formulación del producto (☐)
Las materias primas (☒)
Los procesos de producción (☒)
El producto terminado (☒)
9. ¿Se tiene control estadístico de la calidad en la planta?
No.

10. ¿Existen especificaciones del cliente para la fabricación de los productos?.

Sí (✓) No ()

11. ¿Existe control de calidad en los accesorios?

No.

12. ¿Se verifican los materiales antes de ser procesados?

Sí (✓) No ()

¿Cómo?

Por medio de la factura de materiales que entrega el cliente.

13. ¿En que punto del proceso de producción se controla la calidad?

¿En el inicio del proceso? Si (✓) No ()

¿Durante el proceso? Si (✓) No ()

¿Al final del proceso? Sí (✓) No ()

14. ¿Se elaboran muestras del producto para verificar la calidad?

Sí.

15. ¿Se verifica el cumplimiento de las especificaciones de empaque en el producto terminado?

Sí (✓) No ()

16. Los problemas reportados por sus clientes se deben a:

Productos fuera de especificaciones Sí () No ()

Variabilidad de la calidad en los productos Sí () No ()

Incumplimiento en fechas de entrega Sí (✓) No ()

17. ¿Es posible cuantificar los costos resultantes de los problemas de calidad reportados por los clientes?

Sí () No (✓) porque no se llevan estadísticas.

18. ¿Cuál considera que es la principal causa de los problemas de la calidad de los productos?

El mal corte, y la falta de responsabilidad por parte de algunos operarios

19. Existen programas de entrenamiento para el personal encargado de controlar la calidad?

Sí () No (✓)

20. ¿Si existe entrenamiento quienes lo imparten?

Asesores externos ()

Gerencia de producción ()

Supervisores ()

Los mismos trabajadores ()

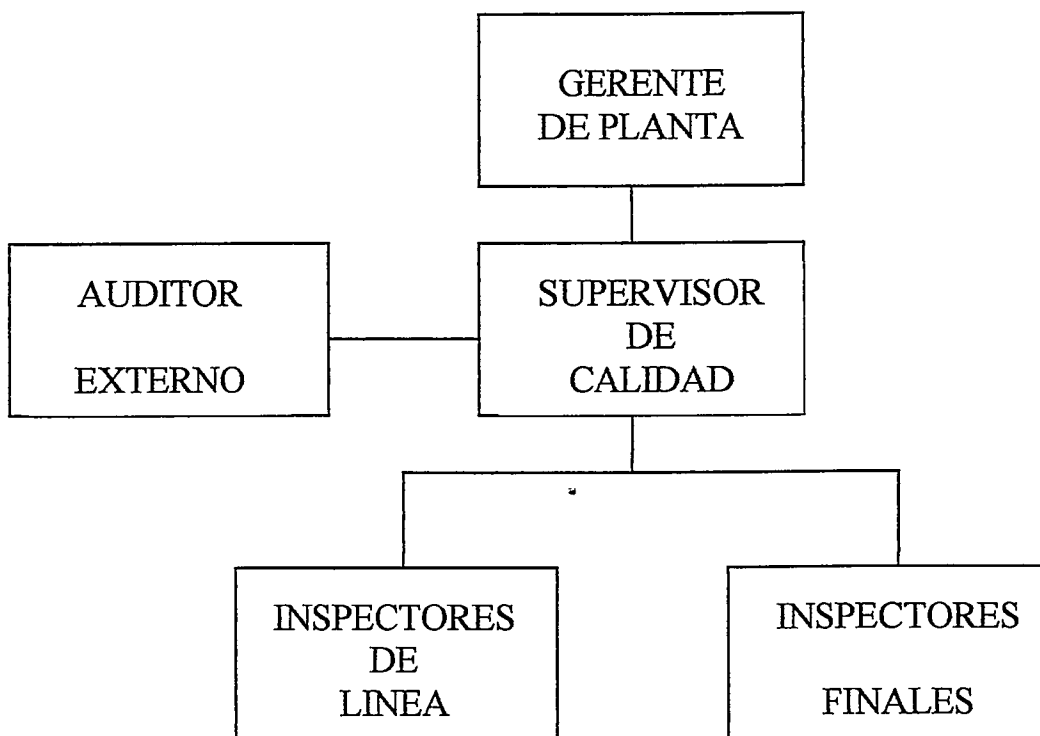
Otros ()

2.7.4 FORMULACION DE COMENTARIOS Y CONCLUSIONES DEL CUESTIONARIO.

La investigación de campo realizada en la empresa, demuestra que el control de calidad aplicado en sus productos se ha realizado de forma sencilla, el cual consiste de una inspección en proceso, y producto terminado, actividad que es realizada por personal empírico en ésta área.

Lo anterior se sustenta con las siguientes conclusiones:

1. La responsabilidad de controlar la calidad en la empresa está a cargo del depto. de Calidad, el cual está formado como se muestra en el siguiente organigrama:



Supervisor de Calidad: se encarga de controlar que los auditores y examinadoras realicen el trabajo de la manera correcta como se ha planteado.

Inspectores de línea: se encargan de controlar la calidad en el proceso.

Inspectores finales: se encargan de controlar la calidad revisando al 100% el producto terminado.

Cabe mencionar que en la investigación realizada se comprobó que los demás departamentos de la empresa no se involucran como debería de ser con respecto a la calidad.

2. Según el Supervisor define la calidad como la buena o mala elaboración de un producto determinado. Consideramos que este es un concepto vago, ya que la calidad va más allá de elaborar un buen producto, es lograr la satisfacción completa del cliente.
3. Se pudo comprobar que el depto. De control de calidad cuenta con el equipo necesario para realizar el trabajo como son: especificaciones de calidad, cinta métrica, type marcador, pico o tijeras.
4. Con respecto a los métodos para controlar la calidad, éstos no están definidos por el depto., aunque si se tiene un Nivel de Aceptación de Calidad (A.Q.L.) del 2.5 impuesto por el cliente.
5. Sí existe un depto. Formal de Control de Calidad, pero las personas que lo conforman no están capacitadas como requiere un depto. de CTC.
6. La calidad se controla en el proceso de la manera siguiente:

El auditor revisa prendas que la operaria está confeccionando, si se le encuentra alguna prenda defectuosa se la devuelve para que la repare, sin que éste tome algún apunte de los defectos encontrados, lo cual ocasiona que el # de prendas defectuosas no quedan registradas y no se pueda tener el porcentaje de calidad al que está trabajando la operaria y por consiguiente la línea de producción y la planta.

7. La supervisora de calidad está consciente que existen mejores métodos para controlar la calidad de sus productos, pero no han recibido apoyo de las gerencias para tratar de mejorar los métodos que tienen actualmente.
8. Las especificaciones técnicas para controlar la calidad no se aplican en el diseño o elaboración de las prendas, puesto que la empresa solo ensambla el producto, el cual ya viene cortado. Las materias primas son inspeccionadas al 100% por un empleado que forma parte indirectamente del depto. de control de calidad y la misión de él es sacar todas las piezas que vienen con defecto de corte y tela. Las especificaciones técnicas para controlar la calidad si se aplican en los procesos de producción pues son las que permiten verificar que el producto esté elaborado de acuerdo a los requerimientos del cliente.

El producto terminado es inspeccionado al 100% por inspectoras finales de Calidad; las cuales se dedican a revisar todas las operaciones de costura; como también todos los diferentes defectos que pueda tener la prenda (tela, manchas de aceite, hilos largos, etc.)

Después de la inspección al 100% el gerente de calidad realiza una

auditoria aplicando el A.Q.L. del 2.5.

9. No se tiene control estadístico de la Calidad en la planta debido a la falta de datos registrados que permitan elaborar y tabular dicha información, porque como mencionamos anteriormente todo se hace de una forma verbal.
10. Para formular los productos se consideran las especificaciones dadas por el cliente para tratar de cumplir con los requisitos que éste exige.
11. En la investigación de campo se comprobó que no se lleva un control de calidad en los accesorios que forma parte de la prenda, ocasionando reparaciones en las prendas terminadas por confusiones de tallas, etiquetas manchadas, mal impresas, etc.
12. Al ingresar las materias primas se verifican los accesorios componentes y tela por medio de la factura de materiales que es enviado por el cliente, dicha factura se anexa al final del cuestionario.
13. Se constató que el control de calidad se realiza en el inicio, durante y al final del proceso, pero cabe mencionar que se le da prioridad al producto terminado, ya que existen deficiencias en los controles al inicio y durante el proceso de producción.
14. Para la fabricación de la prenda es requisito elaborar una muestra que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente, para asegurar que el producto será confeccionado de la forma correcta.

Sin embargo, en el estudio realizado se comprobó que en algunas veces la muestra es elaborada hasta que el producto está en una fase de producción ya avanzado, lo cual impide corregir ciertos defectos de

producción o el uso de accesorios incorrectos.

15. Si se verifica el cumplimiento de las especificaciones de empaque en el producto terminado de acuerdo a instrucciones dadas por el cliente, donde se indica cómo, cuánto y donde debe hacerse.
16. Los problemas reportados por los clientes se deben a productos fuera de especificaciones, las cuales ocasionan rechazo y por consiguiente incumplimiento en las fechas de entrega del producto, siendo esto lo que preocupa más a la empresa.
17. No se pueden cuantificar los costos debido a que no se llevan datos estadísticos que permitan conocer las pérdidas económicas que originan todos los problemas de calidad en la planta. Ej.: reprocesos, reinspección de producto por rechazo, la no aceptación del producto por incumplimiento en la fecha de entrega, etc.
18. La causa principal de los problemas de calidad en esta planta según el depto. de Calidad se relacionan con el corte y la falta de responsabilidad de algunos operarios, consideramos que aparte de estos dos factores la causa principal de los problemas de calidad se debe entre otras cosas a: a) mala organización, b) falta de capacitación, c) falta de motivación.
19. El personal encargado de controlar la calidad recibe nada mas una inducción para las diferentes obligaciones y responsabilidades que tiene dentro del departamento, no recibe ningún tipo de entrenamiento, lo cual hace que la forma de trabajar sea empírica y rutinaria, sin ninguna visión para dar solución a los diferentes problemas de

Calidad.

20. No existe ningún tipo de entrenamiento, ni externo ni interno para el personal de calidad.

Las conclusiones anteriores permiten inferir que la planta en estudio está notablemente trabajando de una forma sencilla influenciada por lineamientos tradicionales del control de calidad, lo que constituye un obstáculo para su crecimiento, desarrollo y sobrevivencia.

Lo anterior se agudiza aún más si se toma en cuenta la alta competitividad que existe entre empresas, así como las exigencias del cliente, por lo tanto la calidad juega un papel de vital importancia en la industria textil, dado su efecto reductor en los costos de operación.

Asimismo el mantener la idea tradicional de que la calidad se refiere solo a la integridad física del producto, y que el depto. de calidad es el único responsable, genera que muchos empresarios y gerentes de la industria textil se encuentran al margen de las innovaciones sobre métodos más eficaces para aplicar el control de calidad.

Como corolario a lo anterior, es conveniente y oportuno afirmar que la planta en estudio no cuenta con un sistema de Control Total de la Calidad que sea dinámico, efectivo, funcional y económico que facilite el mejoramiento sistemático y continuo de la calidad en los productos en proceso como en los terminados, logrando una mayor satisfacción a los requerimientos del cliente para una mejor competitividad en el mercado.

Comentarios:

Una variable que incide sobre la rigurosidad del Control de Calidad es el A.Q.L. (Acceptable Quality Level). Definimos AQL como el Nivel de Calidad Aceptable o sea el máximo porcentaje defectuoso que debe tener el producto, para que el plan de muestreo dé por resultado la aceptación de la gran mayoría de los lotes sometidos a inspección (probabilidad de Aceptación).

Por ejemplo, si definimos una probabilidad de aceptación del 95% y un A.Q.L. de 6.5%, quiere decir que existe una probabilidad del 95% para que un lote inspeccionado sea aceptado con un porcentaje de defectos menor o igual al 6.5%.

Como conclusión, podemos decir que a medida que el A.Q.L. decrece, la inspección es más rigurosa, ya que la cantidad de prendas admitidas como defectuosas, también disminuye.

Hacemos mención que dicha tabla del A.Q.L. es proporcionada por el dueño del producto. El Nivel de Calidad Aceptable con el que está trabajando la empresa es del 2.5%, como nos muestra el siguiente cuadro.

TAMAÑO ó CANTIDAD DEL LOTE	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE	
	AUDITORIA	INSPECCION
Menos de 151	5	0
151 - 280	20	1
281 - 500	20	1
501 - 1,200	32	2
1,201 - 3,200	50	3
3,201 - 10,000	80	5
10,001 - 35,000	125	7
35,001 - 150,000	200	10
150,001 - 500,000	315	14
5,000,001 - & OVER	500	21

Con el objetivo de reforzar aún más el diagnóstico de la empresa se utilizó un formato que incluye tres niveles para encontrar la condición en que se encuentra la planta y el tratamiento que se le debe dar con respecto a la calidad.

Dicho formato se muestra a continuación:

EL PERFIL DE UNA EMPRESA CON PROBLEMAS DE CALIDAD.

Características	Siempre somos así	Cierto, en parte	No somos así
1. Los servicios que prestamos y/o nuestros productos, generalmente presentan irregularidades, desviaciones y otros indicios de que no cumplen con los requisitos.	☐	☒	☐
2. El "remediar problemas" ha sido el enfoque de nuestra empresa para elevar la producción y mejorar la calidad.	☒	☐	☐
3. Nuestro personal desconoce que es lo que la dirección de la empresa espera de ellos respecto a la calidad.	☐	☒	☐
4. La dirección desconoce cuánto cuesta, en realidad el no cumplir con la requisición.	☐	☒	☐
5. La dirección dice que la calidad es un problema que se deba a causas ajenas a sus propias acciones.	☐	☐	☒
	5 puntos	3 puntos	1 punto

Condiciones de la Puntuación:

21-25	Crítica	Necesita terapia intensiva
16-20	De cuidado	Necesita la creación de un sistema completo de apoyo.
11-15	Reposo	Necesita medicamentos y atención.
6-10	Recuperación	Necesita revisiones periódicas.
5	Saludable	Necesita asesoría.

Los datos obtenidos del formato anterior nos indican el rango donde se encuentra la empresa, que es de:

11 a 15, esto representa un estado de reposo y se sugiere medicamentos y atención.

Este medicamento y atención que la empresa necesita se le brindará a través de poner en práctica la Metodología Deming.

CAPITULO III

METODOLOGIA DEMING

3.1 LOS 14 PUNTOS DEL DR. DEMING.

Se seleccionó este método debido al crecimiento alcanzado por Japón en los últimos años, pues es un claro ejemplo de la efectividad que se obtiene al implementarlo. Conociendo el éxito del país oriental muchas empresas Norteamericanas aplicaron los 14 puntos del Dr. Deming, logrando sobresalir en producción y Calidad.

En nuestro medio algunas de las industrias que utilizan esta metodología son: Corporación de Hoteles, Industrias fabricantes de productos alimenticios e industrias manufactureras.

Con esto queda demostrado que se puede utilizar este método como una alternativa de solución para los problemas que actualmente enfrenta la empresa objeto de estudio.

Los 14 puntos del Dr. Deming son los siguientes:

1. **Crear consistencia en el propósito hacia el mejoramiento de bienes y servicios, con el fin de llegar a ser competitivos, y de esta manera mantenerse en los negocios y sostener los empleos.**
- Iniciando la implementación de los 14 puntos del Dr. Deming nos reunimos con el Gerente General de la Empresa para dar a conocer los resultados obtenidos de la investigación realizada, los cuales reflejan los problemas de Calidad que la planta tiene por no contar con un depto. de Control de Calidad bien organizado.

La alta Gerencia de la empresa en estudio está consciente de la necesidad e importancia que tiene la calidad en la planta, sin embargo

reconoce que su participación no ha sido satisfactoria hasta la fecha, comprometiéndose a brindar su apoyo a la implementación de un programa de Control Total de Calidad, con el propósito de mejorar constantemente y lograr ser competitivos en el mercado. Esto implica que se debe crear consistencia y aceptar las obligaciones que genera dicha implementación :

- Innovar en busca de mejores métodos de Control de Calidad.
- Proporcionar los recursos a los diferentes deptos. que conforman la empresa.

Todo esto permite lograr el objetivo principal de toda empresa que es producir un bien o servicio con la calidad que satisfaga las necesidades y cumpla con las expectativas del cliente.

2) ADOPTAR LA NUEVA FILOSOFIA. Nos encontramos en una nueva era económica. La Administración Occidental debe despertar ante este reto, debe asumir sus responsabilidades y tomar el liderazgo para el cambio.

- Luego de lograr que la Gerencia General se comprometiera a brindar su total apoyo a la Implementación del Programa de Control Total de Calidad, fue necesario adoptar una nueva filosofía de trabajo en la que se involucró a todos los deptos. de la empresa, para lo cual desarrollamos en conjunto con la Gerencia General un plan de "Charlas de concientización" para los mandos medios, con el objetivo de dar a conocer los beneficios y responsabilidades que éste implica

reconociendo, que éste es un proceso continuo y que ellos son los responsables de transmitir y lograr un cambio en la actitud de los trabajadores para beneficio de todos.

En estas charlas de concientización se expusieron los siguientes puntos:

AGENDA

- a) Estado actual de la planta (referente a la calidad).
- b) Necesidad de la implementación del programa de CTC.
- c) Competitividad.
- d) La calidad es responsabilidad de todos.
- e) Importancia de la colaboración de todos.
- f) Ventajas y beneficios que se obtendrán (individuales y colectivos).

DESARROLLO

- a) Estado actual de la planta.

En este punto, se les mostró al personal a que nivel de Calidad se encuentra la planta actualmente el cual es de 7% de mala calidad, un porcentaje bastante alto para las exigencias del cliente. Seguidamente se explicaron los problemas que ocasiona el estar produciendo mala calidad (individuales y colectivos).

Individuales

- Pérdida de tiempo.
- Empleo no estable.

- Insatisfacción personal.
- Disminución en su eficiencia.

Colectivos

- Mala imagen de la planta.
- Falta de credibilidad y confianza.
- Impuntualidad en la entrega de pedidos (por rechazos de calidad).
- Eleva los costos de producción
- Eleva el porcentaje de irregulares y segundas (por reparación)
- Se pierden contratos con clientes.

b) Necesidad de la Implementación del programa de CTC.

Por los problemas mencionados anteriormente, la empresa se ve en la obligación de implementar un programa de CTC, para cumplir de la mejor manera con los requisitos exigidos por el cliente.

c) Competitividad.

Se explica que estamos en una era de libre competencia en la cual es necesario ser competitivos para lograr mantener los contratos de los clientes y poder crecer en el mercado. Pues todas las empresas tratan de ofrecer al cliente un producto de alta calidad a un bajo costo.

d) La calidad es responsabilidad de todos.

Para implementación del programa de CTC se dio a conocer su definición "CALIDAD TOTAL ES EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS Y QUE INVOLUCRAN A TODAS LAS PERSONAS QUE LABORAN EN UNA ORGANIZACION" lo que significa que Calidad Total es el producto del trabajo en conjunto de todos los integrantes de la compañía, donde cada uno de ellos tiene la misión de estudiar, practicar y participar en el Control de Calidad de las actividades que realiza. Terminando con la tradición que el Departamento de Control de Calidad es el único responsable de velar por la calidad del producto.

El resultado de este trabajo continuo en conjunto tiene un objetivo fundamental que debe ser compartido por toda la organización: satisfacer los requisitos del cliente.

e) Importancia de la Colaboración de todos.

Para que este programa de implementación de CTC sea exitoso necesitamos la colaboración de cada uno de los miembros de esta empresa. Esto implica un compromiso y disposición absoluta de aceptar el reto de dicho cambio.

f) Ventajas y beneficios que se obtendrán:

Individuales

- Mejor aprovechamiento del tiempo productivo.
- Estabilidad laboral.

- Satisfacción personal
- Mayor rendimiento.
- Minimiza reparaciones (retrabajo).

Colectivos

- Eleva la productividad
- Se disminuyen los reprocesos o retrabajos.
- Prestigio de la empresa.
- Ofertas de trabajo.
- Fechas de entrega exactas.
- Evita rechazos de producto.

3. **Terminar con la dependencia sobre la inspección final al 100% para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de hacer inspecciones en forma masiva, integrando la calidad en el momento de hacer el trabajo.**

El objetivo del 3^{er} Punto es lograr eliminar la rutina de 100% inspección final, algo difícil si consideramos que en la mayoría de plantas maquileras se utiliza este método, es algo que no se puede lograr inmediatamente, si no que lleva un proceso, el cual consiste en los siguientes puntos:

1. Implementación de un control de la producción mediante la utilización de tickets, los cuales permiten poder identificar quien realizó determinada operación y tomar acciones correctivas (ver anexo).

2. Implementación de un programa de Control de Calidad en proceso, el cual consiste en: identificar problemas de calidad en el proceso de producción, para así tomar medidas correctivas.

Para lograr que este sistema tenga un acto notorio y permanente en los niveles de calidad, los procedimientos en él establecidos, deben seguirse sin distorsiones de ningún tipo, que puedan entorpecer la operatividad y el efecto de este programa.

Plan de muestreo para la auditoría en proceso.

- a) Número de piezas a inspeccionar. El plan de muestreo requiere la inspección de 7 prendas por bulto.
- b) Nivel de Calidad Aceptable (AQL). El número de prendas defectuosas permitidas en el bulto chequeado será de cero prendas.

Procedimientos para la auditoría en Proceso.

1. El inspector chequea bultos completos.
2. Seleccionar del bulto 7 prendas al azar, no más de 7, no menos de 7.
3. Revisar la muestra seleccionada en la operación que se esté chequeando.
4. Inspeccionar de cada bulto exactamente la cantidad de prendas establecidas en el plan de muestreo.
5. Si el inspector encuentra un defecto en el bulto chequeado anota el defecto (o defectos) encontrados en su formato, rechaza y coloca un ticket de certificación, en este se colocará el número de máquina de la operadora, número de ticket de producción, nombre del inspector,

operación por la que fue rechazado, defecto (s), fecha y hora; además en el ticket de producción el inspector escribirá el número de ticket de certificación.

6. El inspector entrega el bulto al supervisor de la línea.
7. El supervisor entrega el bulto a la operadora, responsable explicando la causa de los defectos y como repararlos. El operador responsable deberá revisar el bulto el 100%.
8. El bulto regresado a la operadora deberá ser revisado en el mismo momento en que se devuelve.
9. Ningún bulto certificado podrá pasar a la siguiente operación sin ser antes revisado.
10. Una vez la operadora haya revisado el bulto y reparado las prendas defectuosas, firmará el ticket de certificación.
11. El inspector reauditará el bulto revisado y corregido, tomando 7 prendas al azar.
12. Una vez un bulto ha sido rechazado, el inspector deberá continuar auditando a la operadora hasta que tres bultos sucesivos hayan sido chequeados. Después del tercer bulto el inspector continuará con su chequeo.

Seguimiento de los bultos rechazados.

Cuando un bulto es rechazado se inicia un seguimiento a la operadora a través del siguiente procedimiento:

1. El inspector certifica un bulto colocándole un ticket de certificación. En el coloca el número del operador, número de ticket de producción, nombre de la operadora, descripción del defecto, nombre del inspector, fecha y hora.
2. El auditor entrega el bulto al supervisor de la línea, además le entrega tres tickets de seguimiento como los mostrados a continuación:

SEGUIMIENTO BULTO N° 1	SEGUIMIENTO BULTO N° 2	SEGUIMIENTO BULTO N° 3
N° Ticket: _____	N° Ticket: _____	N° Ticket: _____
Operador: _____	Operador: _____	Operador: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____
Inspector: _____	Inspector: _____	Inspector: _____

3. El supervisor entrega el bulto al operador responsable para que lo revise al 100% y haga las reparaciones necesarias antes de comenzar a realizar otro bulto. Es muy importante que el operador revise y corrija el bulto inmediatamente, de otra manera el operador dejará el bulto junto a su máquina sin ser revisado y corregido, el operador firma el ticket de certificación y lo entrega al supervisor para que este se lo entregue al inspector de Control de Calidad.
4. Cuando el operador entrega el bulto ya revisado y corregido al Supervisor de la línea, éste entrega a la operadora los tres tickets de seguimiento que le fueron dados por el inspector. La operadora coloca

estos tickets a los siguientes 3 bultos que produce. Cada uno de los tres bultos siguientes a la certificación que la operadora cose, no podrán pasar a la siguiente operación antes de ser chequeados por el inspector.

5. El Supervisor de la líneas es responsable por dar seguimiento al bulto certificado. Dará seguimiento también de los 3 bultos siguientes que el operador produzca para entregarlos al inspector para que éste los revise. El inspector deberá avisar al Supervisor de la línea si ha transcurrido mucho tiempo para revisar y corregir el bulto rechazado.
6. Una vez que los tres bultos de la operadora en seguimiento han sido revisados por el inspector, este procederá a colocar una marca de revisado en los tickets de seguimiento.
7. Si el operador falla en cualquiera de los tres bultos en seguimientos obtendrá otra certificación, y por lo tanto, otro seguimiento como el antes descrito.

TICKET DE CERTIFICACION

Nº _____	AUDITADO POR _____
YO CERTIFICO QUE REVISE ESTE BULTO AL 100% Y ESTA LIBRE DE DEFECTOS EN MI OPERACIÓN.	
	
FIRMA _____	Nº MAQUINA _____
DEFECTO _____	FECHA _____ HORA _____
OPERACIÓN _____	Nº TICKET _____
RE-AUDITADO POR: _____	BCR:1.2.3.

CONTROL DE BULTOS CERTIFICADOS Y SEGUIMIENTO.

[illegible]

4. **Terminar la práctica de conceder negocios en base a la etiqueta de precio. Minimizar el costo total. Buscar un proveedor único para un cierto artículo, estableciendo una relación duradera basada en la lealtad y la confianza.**

- Mediante la conversación sostenida con el Gerente General, se nos hizo del conocimiento que dicha empresa enfrenta problemas de abastecimiento de trabajo en algunos períodos del año, debido a problemas de mala planificación en el suministro de accesorios; esto ocasiona pérdidas a la empresa. Ante esta situación nosotros sugerimos que la empresa inicie alguna política de mercado, con el afán de encontrar un cliente que le proporcione estabilidad laboral a largo plazo y evitar así la interrupción de trabajo.

5. **Mejorar constantemente y para siempre, el sistema de producción y servicio, para favorecer la calidad y la productividad, y así reducir los costos.**

Durante nuestro estudio pudimos observar que existe en la fábrica una mala distribución en planta, lo cual genera:

- Flujo inadecuado en los procesos de producción, también se pudo observar que en la distribución actual no se cuenta con la estantería necesaria para colocar el trabajo, sino que se tiene únicamente unas tarimas de madera donde es colocado el trabajo que se bandea.
- El factor anteriormente mencionado afecta la calidad tanto como la producción debido a que las prendas son dañadas en su recorrido en los diferentes procesos; en cuanto a la producción, esta se ve afectada

por el tiempo que se pierde en no llevar una secuencia lógica de las operaciones.

Una de las herramientas básicas de la Ingeniería Industrial es la distribución en planta la cual se define bajo el siguiente concepto:

- **Distribución en Planta:** Implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación ya practicada o en proyecto incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios como el equipo de trabajo o el personal de taller.

OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA.

Los objetivos básicos de la distribución en planta son:

1. Integración conjunta de todos los factores que afectan a la distribución.
2. Movimiento del material según la distancia mínima.
3. Circulación del trabajo a través de la planta.
4. Utilización efectiva de todo el espacio.
5. Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
6. Flexibilidad y ordenación para facilitar cualquier reajuste.

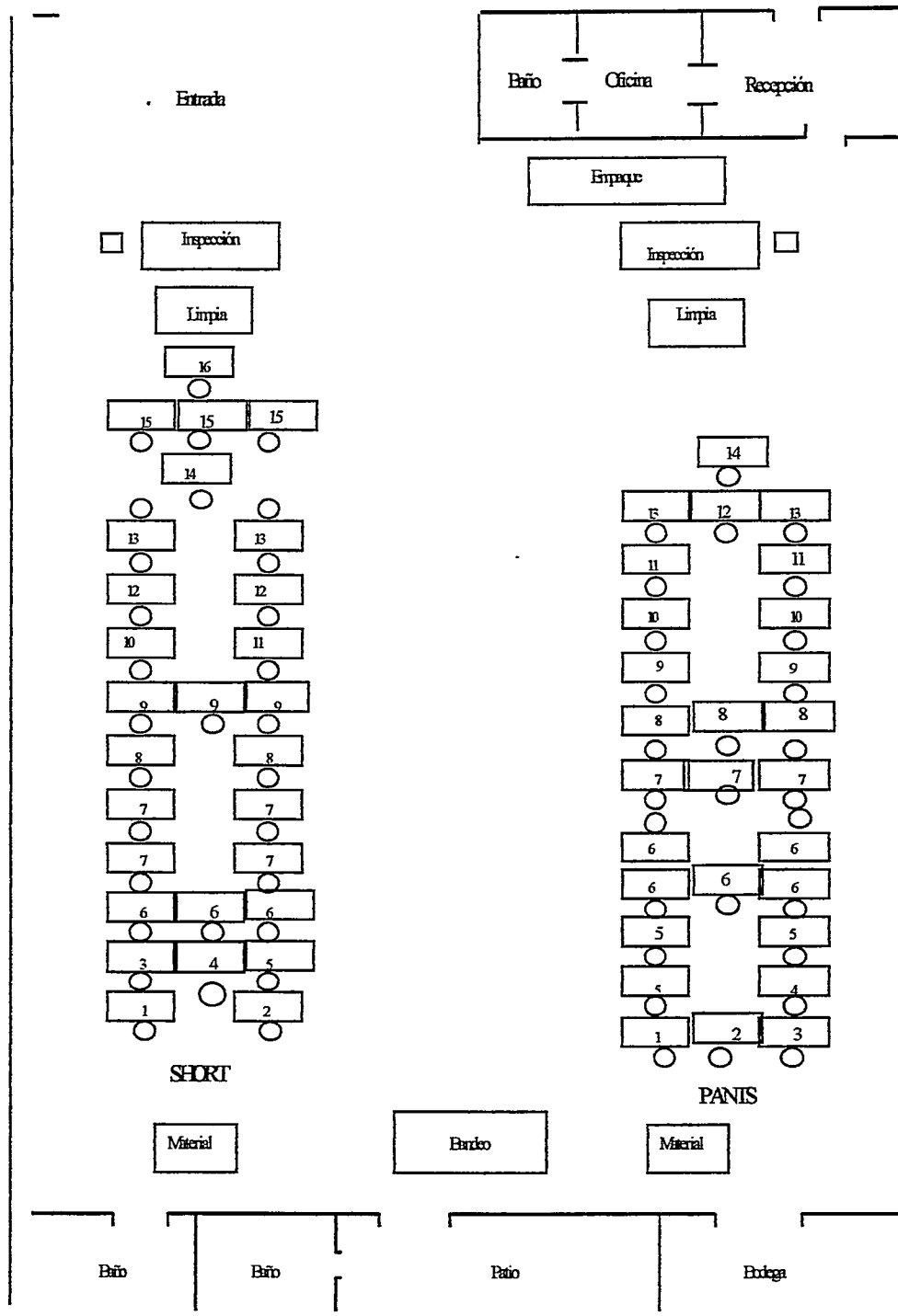
Considerando lo importante que es y como influye la distribución en planta en producción y calidad, nosotros sugerimos analizar la distribución en planta la propuesta, la cual se presenta seguidamente,

tomando en cuenta que para lograr una buena distribución en Planta hay que realizar antes un estudio de tiempos y movimientos para todas las operaciones ya que esto ayudará a saber el número de maquinas y la ubicación de éstas dentro de la línea, así como balancear de una forma más técnica la producción.

Además es necesario tomar en cuenta las siguientes dimensiones del área de trabajo:

- Area de trabajo de cada operario 1.40 mts^2 .
- Ancho de los pasillos 1.20 mts .

DISTRIBUCION EN PLANTA **(PROPUESTA).**



6. Instituir Métodos Modernos de Entrenamiento en el Trabajo.

Uno de los grandes problemas que enfrentan la mayoría de empresas, es la falta de capacitación o entrenamiento para sus empleados lo cual ocasiona que éstos no estén preparados para actuar o tomar decisiones en cualquier tipo de situación.

Los procedimientos que proponemos para capacitación de personal en algunos cargos son los siguientes:

- a) Entrenamiento para inspectores de Calidad.
- b) Entrenamiento para operarias.
- c) Entrenamiento para Supervisores de producción.
- d) Entrenamiento para gerentes.

a) Entrenamiento de Inspectores.

— PAPEL DEL INSPECTOR DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

El inspector cumple funciones de soporte a la producción, en el sentido que realiza inspecciones en los diferentes puntos del proceso; de manera que contribuye a detectar problemas de calidad a tiempo y con precisión, de manera que el supervisor tenga bases para tomar decisiones para resolver dichos problemas e implementar medidas para prevenirlos.

La auditoría consiste en realizar inspecciones aleatorias en el trabajo en proceso, producto terminado, y materiales.

El inspector debe estar seguro de los diferentes criterios de calidad y debe saber visualizar las posibles causas para proporcionar información valiosa a los encargados de producción.

La mentalidad del inspector debe contribuir a reforzar en los demás la conciencia de calidad que incluye principalmente la prevención de problemas y el hábito de mejorar.

Características del Inspector.

CONSISTENCIA :

La principal característica de un inspector debe ser la CONSISTENCIA en lo que dice, para ello debe tener un conocimiento perfecto de los criterios de calidad, el inspector debe contribuir a unificar los criterios en todos los niveles.

IMPARCIALIDAD Y OBJETIVIDAD:

No se debe perder de vista que nuestro objetivo principal es producción con calidad; lo que nos debe regir son los criterios de calidad establecidos, se debe tomar las mismas decisiones en casos similares para evitar ambigüedades que puedan perjudicar la producción.

ORGANIZACION :

Organización es el manejo de datos para que la información que entregue refleje la situación real de la calidad.

DINAMISMO :

El control de la calidad requiere mantener un proceso continuo y activo, lo cual parte del significado de la palabra “**CONTROL**”, se debe mantener alerta para detectar los problemas en su origen y reparar o mejor aún evitar que se produzca mala calidad.

REQUERIMIENTOS PARA UN INSPECTOR.

1. Buena visión y percepción de los colores.
 2. Letra legible.
 3. Persona cuidadosa con atención a los detalles.
 4. Habilidad de comprender instrucciones y realizar tareas con una pequeña supervisión.
 5. Demostrar madurez y sentido del trabajo para apegarse a lo que cree que es correcto y saber enfrentar las posibles objeciones del personal de producción.
 6. Interés en mantener la reputación de la compañía por la calidad de los productos.
 7. Buenas relaciones personales.
 8. Conocimiento de matemáticas.
 9. Habilidad para la lectura de cinta métrica en fracciones.
- **Puntos claves del Entrenamiento.**
 - Medición.
 - * Uso de la Cinta Métrica.
 - Conocimientos de defectos.

- * Manual de defectos.
- Uso de Formatos de Calidad.
- * Formato para líneas de producción (ver anexos).

- Método de Inspección (Producto Terminado).

Método de Inspección para Short

1. Extendemos el short de manera que quede el elástico hacia nuestro cuerpo, metemos los dedos pulgares de ambas manos dentro del elástico, estiramos hacia los extremos y observamos costuras externas del elástico, luego doblamos hacia afuera para ver costuras internas del mismo, aprovechando también para verificar que la viñeta haya quedado centrada y que no este dañada o manchada.
2. Desdoblamos y nos dirigimos a inspeccionar las costuras de la bragueta y al mismo tiempo inspeccionamos todo el frente del short con una vista general para detectar cualquier defecto de tela, mancha de aceite, etc.
3. Tomamos la prenda para revisar costuras lateral superior de un lado, luego fijamos la prenda con la mano izquierda, introducimos la mano derecha en la bolsa y revisamos con los dedos la costura interior de la bolsa simultáneamente, revisamos atraques, decorado de bolsa, luego nos desplazamos revisando la costura lateral inferior hasta llegar al ruedo.

4. Para revisar el ruedo introducimos los dedos pulgares en ambos extremos de la pierna revisando primeramente la costura externa, luego doblamos el ruedo hacia afuera para revisar las costuras internas. Abrimos la pierna y la doblamos hacia arriba haciéndole llegar el ruedo hasta la bolsa, revisando la costura del ruedo que no se había inspeccionado (Ruedo unido a costura entre pierna). Revisamos entre piernas tensionando con ambas manos la costura para verificar que esté bien, así como también la unión del tiro delantero y trasero.

Para revisar el otro lado del short le damos vuelta y repetimos el procedimiento con el que revisamos el primer lado del short.

5. Luego giramos el short para revisar las costuras del trasero inspeccionando la parte trasera con una vista general para detectar cualquier defecto de tela o mancha.

Puntos Claves.

- No distraerse.
- Clasificar correctamente irregulares, limpieza, hoyos.
- Cortar correctamente las docenas y cerciorarse que sean de la misma talla.

Método de Inspección para Pants.

1. Extendemos el Pants de manera que quede el elástico hacia nuestro cuerpo, metemos los dedos pulgares de ambas manos dentro del elástico, estiramos hacia los extremos y observamos

costuras externas del elástico, luego doblamos hacia afuera para ver costuras internas del mismo, aprovechando también para verificar que la viñeta haya quedado centrada y que no esté dañada o manchada.

2. Desdoblamos y nos dirigimos a inspeccionar la costura del frente del Pants con una vista general para detectar cualquier defecto de tela, mancha de aceite, etc.
3. Tomamos la prenda para revisar costura lateral superior de un lado, luego fijamos la prenda con la mano izquierda, introducimos la mano derecha en la bolsa simultáneamente revisamos atraques y decorado de bolsa, luego nos desplazamos revisando la costura lateral interior hasta llegar al ruedo.
4. Para revisar el ruedo, introducimos los dedos pulgares en ambos extremos de la pierna revisando primeramente la costura externa, luego doblamos el ruedo hacia afuera para revisar las costuras internas. Abrimos la pierna y la doblamos hacia arriba extendiéndola completamente en la mesa, revisamos la costura del ruedo que no se había revisado, luego inspeccionamos entrepiernas tensionando con ambas manos, luego doblamos el pants revisando la costura de entrepierna que no se había inspeccionado.

Para revisar el otro lado del pants le damos vuelta y repetimos el procedimiento con el que revisamos el primer lado del pants

5. Luego giramos el pants para revisar la costura del trasero inspeccionando la parte trasera con una vista general para detectar cualquier defecto de tela o mancha.

b) Entrenamiento para Operarios.

Como parte del entrenamiento al personal de la planta proponemos un plan de capacitación para operarios el cual se dará a todos aquellos que laboran en la empresa y que tengan dificultad para alcanzar un nivel aceptable de calidad, como también problemas de baja producción (eficiencia), esto implica los siguientes pasos :

- Primeramente identificaremos los operarios con problemas.
- Luego de identificar los operarios, identificamos los problemas (calidad, eficiencia).

En el caso de que el problema sea de calidad, el supervisor tiene que dar un seguimiento al operario.- Para ello se sugiere un seguimiento al trabajador, en este período el supervisor tiene que sacrificar un poco de tiempo de producción del operario para instruirlo en el método correcto de su operación, esto implica que el operario tendrá que bajar la velocidad para corregir todos aquellos movimientos que esté haciendo incorrectamente, luego de corregido el método el operario comenzará revisando una de cada 3 piezas producidas, después de cierto tiempo que el inspector revisa los bultos y no encuentra defectos, el operario comenzará revisando una de cada cuatro piezas.

* **Problema de Baja Producción (Eficiencia).**

Para lograr superar este problema también se le tendrá que dar seguimiento al operario.

- Para ello comenzaremos asegurándonos que el operario trabaje con el método correcto establecido para la operación. Después toma de ciclo sencillo, en éste punto el operario tiene que tratar de ponerle velocidad poco a poco hasta llegar arriba del 100% en Eficiencia de ciclo sencillo (115%), los ciclos se tomarán 3 ó 4 veces diarias, después de alcanzar la eficiencia de un ciclo sencillo, pasamos a corrida de bulto: para tomar el tiempo usamos un reloj el cual registra el tiempo que se toma y el número entero más cerca.

La corrida de bulto incluye:

- a) Obtener un bulto nuevo,
- b) Colocar el bulto en la máquina.
- c) Coser todo el bulto.
- d) Cortar el ticket y dejar el bulto.

Durante la toma de corrida de bulto no se debe parar el reloj por ningún motivo ya que la meta por un bulto incluye todo el tiempo permitido.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{S A M}}{\text{Tiempo de Producción}} \times 100$$

En donde: SAM = minutos aceptables establecidos.

Tan pronto como el operario alcance el % requerido para la operación en corrida de bulto, comenzaremos con corridas de una hora, al final

de hora se cuentan el número de unidades completas y se hace el registro. La corrida de una hora incluye tiempo, de costura, manejo de bulto y demoras normales, es buena idea mezclar la corrida de una hora y de dos horas, la meta para la corrida de una hora es de 105%, después seguimos con corrida de 2 horas, que también es 105% la meta, para la corrida de 4 horas se aconseja tomarlos en la mañana o después de la comida, ya que si se programa con la hora de esta se pierde el ritmo de trabajo que lleva el operario. Se puede calcular la eficiencia mediante 2 conceptos: **Tiempo y Producción**, la fórmula se especificará de acuerdo al objetivo que se desea alcanzar para cada concepto, los cuales están inversamente relacionados entre si.

- **Minimizar Tiempo** = $\frac{\text{Eficiencia (Meta de tiempo real)}}{\text{Tiempo Real}} \times 100$
- **Maximizar Producción** = $\frac{\text{Producción real/Meta de Prod.}}{\text{Meta de producción}} \times 100$

c) **Entrenamiento para Supervisores de Producción.**

Para que un sistema de producción funcione de una manera eficiente, los supervisores de las líneas de producción deben de tener una visión global de la situación de su sección al inicio, durante y al final de la jornada de trabajo, lo cual no sucede en la planta en estudio. Debido a que los supervisores no han tenido una capacitación adecuada puesto que son operarios que han sido promovidos para desempeñar la función de supervisor.

Para contrarrestar esta situación proponemos una capacitación a supervisores en la cual se le enseñarán elementos básicos, así como las herramientas para la supervisión.

Los puntos que se incluyen en la capacitación son los siguientes:

1) **BALANCEO**

- a) ¿Que es un sistema de producción balanceada?
- b) ¿Porqué hacemos balanceo?
- c) Reglas de balanceo.
- d) Ayudas al balanceo.
- e) Puntos a tomar en cuenta al tomar decisiones de balanceo.

(a) ¿Que es un sistema de Producción balanceado?

Un sistema de producción balanceado es en donde cada una de las operaciones de la sección, tiene suficiente capacidad para producir el mismo número por bi-horario. Dicho número está dado por producción, quién define la cantidad a producir en el día de acuerdo a las necesidades y capacidades existentes.

* **Condiciones necesarias para mantener un buen Balanceo.**

- En primer lugar, el paso inicial es determinar el número de operarios por operación.
- En segundo lugar, es necesario determinar el nivel apropiado para evitar acumulamiento de material.

(b) ¿Porqué hacemos balanceo?

Existen muchas razones para balancear la línea de producción que incluyen:

- Mantener los costos de operaciones en niveles razonables, lo que a su vez permite mejorar las utilidades.
- A los operarios les favorece el balanceo, ya que les permite tener trabajo a todas horas y de esta manera mejorar sus ingresos.
- A los supervisores les permite que la sección funcione bien y sin contratiempos, a la vez que reduce su carga de trabajo.
- Una buena razón para balancear es que ayuda a mantener los precios bajos para así conservar nuestra clientela.

(c) Reglas de balanceo.

Es muy importante que tanto los jefes de producción como los supervisores den bastante importancia al balanceo de las secciones y de ésta forma colocar como una de sus actividades prioritarias todos los días.

Existen tres reglas fundamentales que deben seguirse en el balanceo:

- Disponer por lo menos media hora de trabajo para cada operación.
- Resolver problemas antes que se empeoren, es deducir: no dejar pasar un bi-horario sin revisar el balanceo de la línea y tomar las decisiones adecuadas.

- Tratar de cumplir los objetivos manteniendo a todo el mundo ocupado y produciendo al máximo de su capacidad.

(d) Ayudas al balanceo.

Existen herramientas del balanceo aplicables de acuerdo a las necesidades de la planta y que nos ayudan a la toma de decisiones. Entre esas decisiones se incluyen las siguientes:

- Hojas de inventario-meta-producción, junto con la toma de bi-horario.
- Reuniones en la pizarra de producción cada bi-horario.
- Toma de decisiones de acuerdo a los resultados diarios.

(e) Puntos a tener en cuenta al tomar decisiones de balanceo.

1. Deben alcanzarse las metas de producción. ¿Cómo?
 - Con operarios regulares.
 - Con operarios polifuncionales.
 - Con transferencias temporales.
2. Deben mantenerse el flujo de trabajo a través de todos los operarios.
3. Evitar al máximo, tiempo extra.
4. Personal requerido. - Determinar.
 - Operarios requeridos al cien por ciento.
 - Operarios requeridos equivalentes.
 - Capacidad de operarios actuales.

Entrenar nuevos operarios.

Usos de operarios polifuncionales.

- Entrenamiento en otras operaciones.
- 5. ¿Cómo balancear con el personal requerido ?
- Saber cuánto trabajo hay disponible para cada operación.
- Revisar ausencias.
- Asignar operarios polifuncionales basándose en las ausencias.
- Toma de bi-horario cada 2 horas.
- Tomar decisiones cada bi-horario.

A continuación se explica el propósito de la hoja de bi-horario, su uso y beneficios obtenidos al implantarla en diferentes secciones.

Hoja de Bi - Horario/Producción.

Propósito.

La hoja de bi-horario/producción es una herramienta que tiene como propósitos principales permitir al supervisor lo siguiente:

- Tener una visión global de la situación de su sección al inicio, durante y al final de la jornada de trabajo.
- Proveer información para la toma de decisiones de balanceo, de acuerdo con su plan de producción, ya sea por operación o de manera global en su sección.
- Permitir visualizar el progreso, adelanto, retraso de la sección en el día.

CONTENIDO DEL FORMATO.

Es un resumen de producción diaria que incluye lo siguiente :

- Datos generales.
- Operación.
- Nombres de los operarios.
- Producción por dos horas (bi-horario).

(f) Entrenamiento para Gerentes.

Es necesario que todos los niveles de la Organización estén entrenados, máxime si se trata de los altos dirigentes, para ello proponemos que los gerentes asistan a :

- Cursos administrativos.
- Seminarios sobre Calidad Total.
- Asesorías, etc.

7. Instituir métodos modernos de Supervisión (Comunicar y dar seguimiento).

Los métodos modernos de supervisión exigen un rol dinámico y humanitario, todo lo contrario a la imagen que se tiene aún de lo que es un supervisor, si consideramos que para muchos operarios el supervisor es automáticamente el malo - “ese tipo que establece estándares de tiempo demasiado altos; el que exige sin consideración alguna, el que ve al trabajador como un objeto de producción únicamente.

Estas características nos demuestran la imagen de un típico supervisor artesanal, empírico, sin preparación académica, ni relaciones humanas; donde todas sus acciones están enfocadas solamente a producir.

Las exigencias actuales demandan un cambio total en la manera de supervisar donde la parte primordial es la persona, pues ha quedado demostrado que un trabajador es más productivo si se le trata amablemente.

El supervisor moderno en diferencia con la imagen de “CAPATAZ” que se tenía anteriormente es una persona creativa, con don de mando, que es líder y que sabe perfectamente ser un intermediario entre la Gerencia y los operarios, que no demanda únicamente soluciones de los operarios, sino que se involucra colaborando con ellos en la solución de determinados problemas.

En otras palabras los métodos modernos de supervisión consisten específicamente en que el supervisor desarrolla la función de un facilitador de la tarea de los trabajadores, donde la comunicación de los objetivos que se persiguen son tan importantes como el seguimiento mismo para lograrlos.

8. Disminuir el temor a la autoridad para que los empleados puedan trabajar eficazmente.

Un aspecto importante que se pudo observar durante la investigación realizada en la empresa en estudio fue el temor y la

falta de confianza generalizada que existe entre el personal, esto ocasionado según pudimos apreciar a la falta de políticas de personal (no hay Dpto. de Personal o alguna persona que asuma estas responsabilidades), lo cual ocasiona que exista un clima de desconfianza entre los operarios, mandos medios y la Gerencia General.

Los inspectores de calidad tienen temor a preguntar si está mala o está buena “X” operación y la supervisora nunca tiene tiempo de explicarles, muchos operarios cosen las prendas aún sabiendo que llevan defecto de la operación anterior, según ellos no avisan para no delatar a su compañero y que pueda perder el empleo. Ejemplos como este demuestran que no hay un ambiente de confianza donde el empleado pueda preguntar abiertamente como hacer mejor las cosas, sin temor a equivocarse o ser amonestado.

Consideramos necesario hacer ciertos tipos de actividades que involucren a todo el personal en general, gerentes, supervisores, operarios, etc., con el afán de buscar un acercamiento y romper los prejuicios dañinos a la relación laboral.

Dichas actividades podrían ser las siguientes:

- a) Organizar excursiones para toda la planta con los gastos pagados por la empresa.
- b) Realizar charlas de relaciones humanas a toda la planta.
- Estas actividades son de mucha importancia pues llega a crear conciencia de la necesidad de fomentar el compañerismo y perder

el temor que casi siempre tienen los operarios hacia sus jefes (supervisores, gerentes, etc.).

El beneficio de trabajar sin temor se verá reflejado en un operario cuando éste sea más participativo, colaborador y trate de hacer bien su trabajo y se preocupe por los demás.

9. Romper las barreras entre los departamentos y alentar las soluciones a través del trabajo en equipo.

Un problema común en la mayoría de empresas en general es la falta de comunicación y colaboración entre los diferentes dptos. que la conforman, este se debe específicamente a que cada dpto. soluciona sus problemas individualmente y nunca conoce, ni le interesa los problemas de las demás áreas o secciones de la compañía. Sabemos que para que una empresa funcione eficientemente todos sus departamentos tienen que trabajar coordinados y colaborar mutuamente en la solución de los problemas que provengan de una sección o de otra. Ya que los errores que se cometen, indistintamente, quien los haga siempre ocasionan pérdidas a la empresa.

Uno de los puntos que nos menciona el Dr. Deming es el poder lograr superar esas diferencias entre departamentos y mentalizar a los trabajadores la importancia de buscar soluciones a los problemas trabajando en equipo, no en grupo, pues muchos confundimos estos términos, para una mayor comprensión

presentamos algunas diferencias y los beneficios que trae trabajar en equipo.

DIFERENCIA ENTRE UN GRUPO Y UN EQUIPO DE TRABAJO.

GRUPO	EQUIPO
- Tiene un líder fuerte y centrado en la tarea de que se trate. - La responsabilidad es de cada individuo. - El propósito del grupo es el mismo que el del resto de la organización. - El producto del trabajo se genera de forma individual. - Celebrar reuniones que resultan eficaces. - La eficacia se mide en forma indirecta, mediante los efectos que se producen en otros aspectos (por ej. Resultados financieros del negocio). - Se discute, se decide y se delega.	- El liderazgo es compartido por varios. - La responsabilidad es tanto individual como conjunta. - El propósito es específico del equipo, que es quién lo consigue. - Se generan productos que son fruto del trabajo colectivo. - Se fomentan las discusiones abiertas y las reuniones cuyo objetivo es la resolución de problemas, de una manera activa. - Los resultados se miden en forma directa, mediante la evaluación del producto del trabajo colectivo. - Se discute, se decide y se trabaja conjuntamente.

Como podemos observar, los beneficios de trabajar en equipo son muchos y la satisfacción personal también.

Un método importante en la solución de problemas en equipo es el diagrama de Causa y Efecto el cual se explica a continuación:

¿Qué es un diagrama de Causa y Efecto?

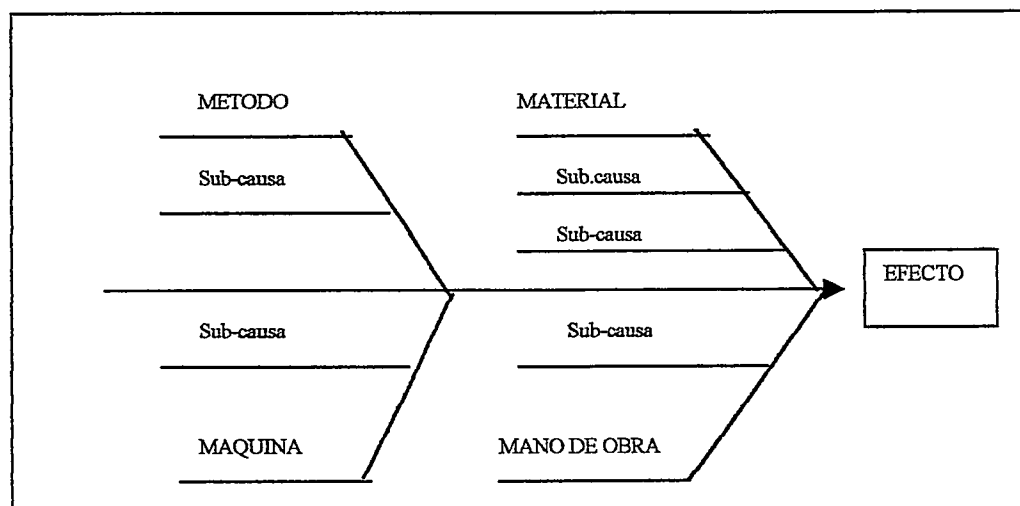
Es una representación gráfica compuesta de líneas y símbolos diseñados para representar fácilmente la relación entre un efecto (problema) y sus causas, mayores y menores.

- Un efecto está determinado por una o muchas causas.

¿Para que se usa ?

- Para determinar las causas o identificar problemas.

Como construir un diagrama de Causa y Efecto.



Puntos a tomar en cuenta al desarrollar un diagrama de Causa y Efecto.

- Participación de todos los Jefes de departamentos y secciones.

- Eliminar críticas.
- Visibilidad.
- Mencionar todas las causas.
- No sobrecargar.
- Un diagrama por problema.
- Entender las causas.
- Señalar causas especiales.
- Prevenir problemas.

Creación de un diagrama de Causa/Efecto.

- Identificar el resultado que se desea eliminar : Efecto.
- Escribir efecto extremo derecho.
- Tener lista de todos los factores.
- Segmentar factores por categoría.
- Identificar categoría mayor.
- Escribir subcausas: Huezos
- Analizar diagrama y someterlo a cambios y adiciones.
- Anotar en diagrama la fecha y el problema bajo consideración guardarlo.

El diagrama de causa y efecto nos permite reunir a todos los jefes de departamentos para que juntos paso a paso se vayan identificando las posibles causas que están generando un problema determinado y así en conjunto encontrar la mejor solución a dicho problema. Para beneficio de todos y la compañía en general.

10. Eliminar los lemas, exhortaciones, metas numéricas y cartelones para la fuerza de trabajo.

Eliminar metas, “slogans”, fotos, “posters” que presionen a la fuerza de trabajo a incrementar la productividad, marcando su trabajo como un autorretrato (cero defectos, más productividad, etc).

Lo que se requiere no es una exhortación, sino una guía proporcionada por la administración para el mejoramiento del trabajo.

La administración puede publicar “posters” donde explique a cada quién lo que ellos (administración) están haciendo mes a mes para mejorar el sistema y hacer posible el mejorar la calidad y la productividad; no solo trabajando más duro, sino más inteligente. La gente entendería que la administración está tomando responsabilidades. El fijar metas sin el como alcanzarlas es un efecto más negativo que positivo.

Todos sabemos que las condiciones en que realizamos algo repercuten profundamente en la eficiencia y rapidez de nuestra actividad. El ambiente inmediato no deja de influir en las motivaciones para ejecutar la tarea y en la destreza conque la ejecutamos. En el estudio realizado en la empresa, pudimos observar ciertas deficiencias en cuanto a las condiciones de trabajo por lo que nosotros sugerimos hacer mejoras en:

- Iluminación.
- Color.
- Música.

- Temperatura.

Iluminación :

Esta demostrado, que la calidad del trabajo disminuye cuando no hay luz suficiente. Por otra parte, se sabe que si una iluminación defectuosa se prolonga largo tiempo, sobre todo cuando hay que ejecutar operaciones de mucha delicadeza, el sujeto puede sufrir trastornos visuales.

La fuente de luz ideal para la fábrica en estudio es la lámpara fluorescente puesto que el color tiene gran importancia (por ejemplo, la inspección visual en busca de defectos del producto).

Esta fábrica cuenta con este tipo de luz pero no es la suficiente, se tiene que mejorar el sistema de iluminación para que los empleados puedan trabajar eficientemente y con buena calidad.

Color :

Se ha exagerado un poco la utilidad que la buena combinación de colores tiene en las fábricas. Se afirma que el color eleva la producción, aminora accidentes y errores, mejora la moral. Las revistas de divulgación sostienen que en el color se refleja nuestra personalidad, cambios de estilo vida. Tales suposiciones no cuentan con el respaldo de datos empíricos, tampoco es cierto la relación que habría entre el uso de determinado color y su efecto en la productividad y fatiga.

Sin embargo, ello no significa que en la industria no se deba utilizar el color: puede crear un ambiente laboral más agradable y mejorar la

seguridad industrial. Por ejemplo, en algunas plantas se usa como clave: el equipo contra incendios es rojo, las zonas de peligro, amarilla, y el equipo de primeros auxilios verde. Ello permite identificar de inmediato el equipo y las áreas.

Con el color también se evita la fatiga visual, puesto que cada matiz tiene diferentes propiedades de reflexión. Así una pared blanca refleja más luz que una oscura. Por tanto, con el uso apropiado de colores se logra que un cuarto parezca más brillante o más oscuro.

Los colores pueden crear ilusiones ópticas de tamaño y temperatura. Una pieza pintada de color oscuro dará la impresión de ser más pequeña y estrecha de lo que en realidad es. Las paredes pintadas de colores claros comunican la sensación de mayor amplitud y apertura.

Por lo tanto proponemos cambiar el color de las paredes que es de color gris oscuro a blanco.

Música :

Desde mediados de la década de 1940 se ha observado un aumento extraordinario en el número de oficinas y talleres que instalan música de fondo. Lo mismo que en el caso del color, se han aventurado hipótesis exageradas sobre el efecto que la música ejerce sobre la producción y satisfacción de los trabajadores. Se afirma que se ven más felices, ponen más empeño en sus labores, faltan menos y están menos cansados al final de la jornada. Por esta razón proponemos instalar un sistema de audio para motivar al personal.

Temperatura :

Todos hemos sentido los efectos que la temperatura tiene en nuestro estado de ánimo, nuestra capacidad de trabajo e incluso en nuestro bienestar físico y mental.

En nuestro caso se trata de un trabajo manual, el obrero debe tener una ventilación agradable para evitar el cansancio y la fatiga, se sabe que la inversión que se hace en la instalación de un sistema de aire acondicionado aportará gran beneficio: tener empleados productivos y contentos. Pero si no es posible instalar aire acondicionado sugerimos utilizar ventiladores que reduzcan las molestias del calor.

- Todos estos factores harán que el personal se sienta en un ambiente físico agradable y poder trabajar de una forma eficiente, pues facilitan el rendimiento. Nadie duda de que un ambiente incómodo ocasione efectos negativos: accidentes y más rotación de personal.

Cuando se mejora el ambiente laboral haciéndolo más cómodo y agradable la producción se eleva.

11. **Eliminar todos los estándares que prescriban cuotas numéricas. Usar métodos estadísticos para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad.**

En la mayoría de empresas los objetivos están trazados únicamente en la cantidad. Al trabajador se le asigna una cuota de producción diaria, y éste se mentaliza en que tiene que cumplir la cantidad establecida,

muchas veces sacrificando la calidad por la cantidad. Sabemos que una empresa eficiente es aquella que combina y logra hacer que sus trabajadores elaboren un producto con eficiencia y calidad.

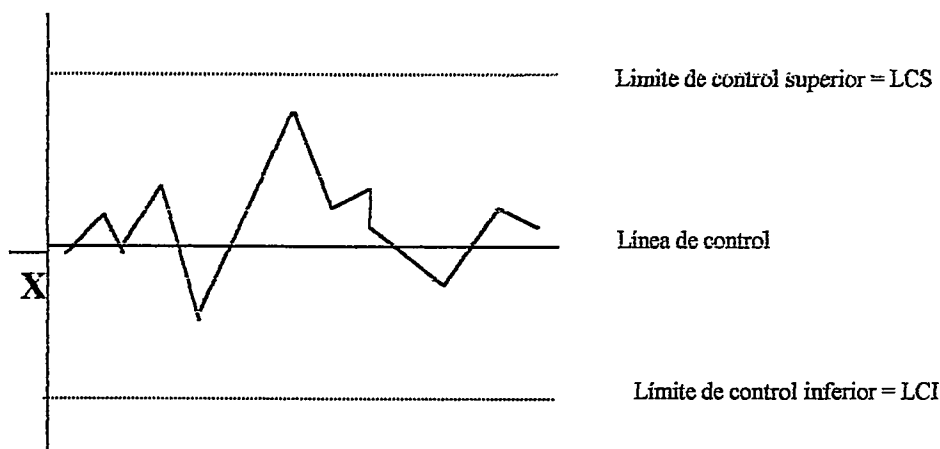
La ingeniería nos proporciona una herramienta estadística importante que nos permite medir y representar gráficamente si un proceso de producción está bajo control o no.

GRAFICA DE CONTROL

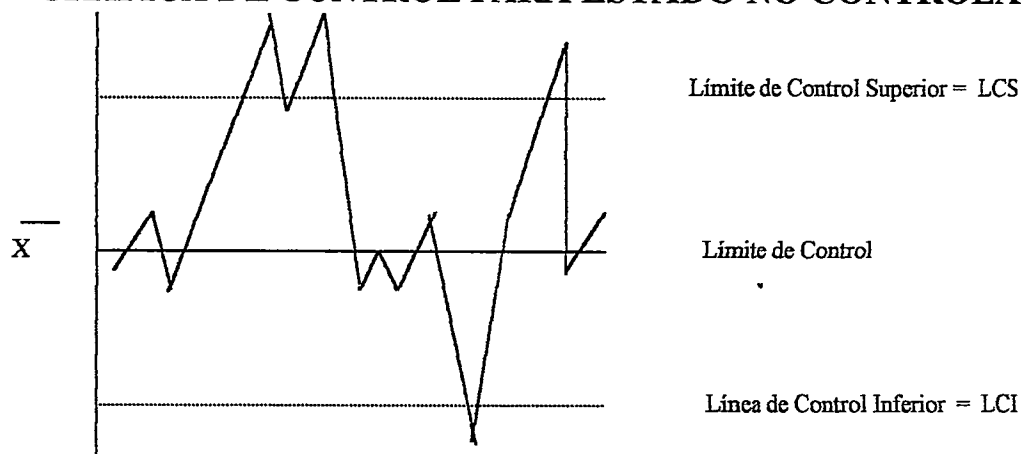
Una gráfica de control consiste en una línea central, un par de límites de control, uno de ellos colocados por encima de la línea central y otro por debajo, y en unos valores característicos registrados en la gráfica que representa el estado del proceso. Si todos los valores ocurren dentro de los límites de control, sin ninguna tendencia especial, se dice que el proceso está en estado controlado. Sin embargo, si ocurren por fuera de los límites de control o muestran una forma peculiar, se dice que el proceso está fuera de control.

Ej. : GRÁFICA Pn (Número de unidades defectuosas)

GRAFICA DE CONTROL PARA ESTADO CONTROLADO.



GRAFICA DE CONTROL PARA ESTADO NO CONTROLADO



Hay varias clases de gráficas de control, dependiendo de su propósito y de las características de la variable. En cualquier tipo de gráfica de control el límite de control se calcula usando la siguiente fórmula:

(Valor promedio) $\pm$ 3 x (desviación estándar),

$$LC \pm 3 \sqrt{p^*}$$

A continuación se explica el desarrollo de una gráfica pn.

Gráfica pn. (Número de unidades defectuosas).

Gráfica pn, Gráfica P.

Estas gráficas se usan cuando la característica de calidad se representa por el número de unidades defectuosas o la fracción defectuosa. Para una muestra de tamaño constante, se usa una gráfica pn del número de unidades defectuosas se utiliza para una muestra de tamaño variable.

Gráfica pn.

Procedimiento.

Paso 1. Reúna los datos.

Tome una muestra y clasifique la calidad del producto en unidades que llenen o no los requisitos, según el standard de inspección.

Paso 2. Cálculo $\bar{p}$.

Calcule la fracción promedio de defectos p dividiendo el número total de unidades defectuosas de cada subgrupo por el número total de muestras.

$$\bar{P} = \frac{\sum p'}{\# \text{ Días}}$$

Paso 3. Calcule las líneas de control

Línea central

$$LC = \bar{p}n$$

Límite de control superior:

$$LCS = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Límite de control inferior:

$$LCI = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Paso 4. Construya la gráfica de control.

Marque el eje horizontal con el número de subgrupos y el eje vertical con el número de unidades defectuosas.

Dibuje una línea sólida para la línea central $\bar{p}$ y líneas discontinuas para LCS y LCI. Luego, registre el número de unidades defectuosas de cada subgrupo.

Ej.: Trazar el diagrama P de la producción de shorts, estos shorts se encuentran en producción continua. En la línea “de producción” de la planta en estudio.

Se toman 50 muestras. En forma aleatoria de la producción diaria, los resultados en los 28 días de operación son los siguientes:

SUBGRUPO N°	TAMAÑO DEL SUBGRUPO N	NUMERO DE UNIDADES DEFECTUOSAS Pn # de Rechazos	P'
Abril			
27	50	4	0.08
28	50	9	0.18
29	50	10	0.2
30	50	11	0.22
Mayo			
1	50	13	0.26
2	50	30	0.6
3	50	26	0.52
4	50	13	0.26
5	50	8	0.16
6	50	23	0.46
7	50	34	0.68
8	50	25	0.5
9	50	18	0.36
10	50	12	0.24
11	50	4	0.08
12	50	3	0.06
14	50	11	0.22
15	50	8	0.16
16	50	14	0.28
17	50	21	0.42
18	50	25	0.5
19	50	18	0.36
21	50	10	0.2
22	50	8	0.16
23	50	18	0.30
24	50	19	0.38
25	50	4	0.08
26	50	8	0.16
			8.08

$$\bar{p} = \frac{\sum p'}{\sum \text{días}} = \frac{8.08}{28} = 0.28 \quad LC = \bar{p}n \quad LC = 0.29$$

$$\# \text{ días} = 28$$

$$LCI = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCI = 0.28 - 3 \sqrt{\frac{0.28(1-0.28)}{50}}$$

$$LCI = 0.28 - 0.19$$

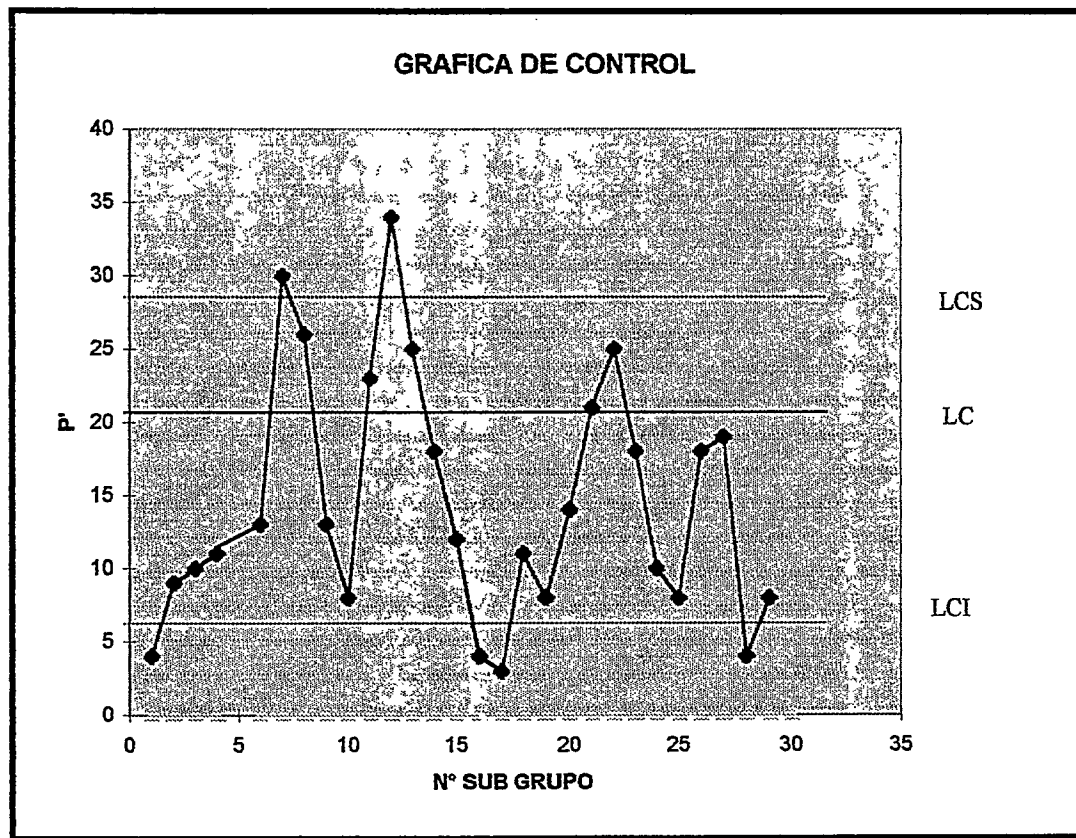
$$LCI = 0.098$$

$$LCS = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCS = 0.28 + 3 \sqrt{\frac{0.28(1-0.28)}{50}}$$

$$LCS = 0.28 + 0.19 \quad LCS = 0.483$$

$$LCS = 0.483$$



12. Romper las barreras que impiden al trabajador sentir orgullo por su trabajo.

El clima organizacional es el ambiente humano dentro del cual realizan su trabajo los empleados de una compañía.

El clima no se ve ni se toca, pero tiene una existencia real.

Algunas organizaciones son muy activas y eficientes, mientras que otras son muy informales, algunas son muy humanas, otras duras y frías. Una organización tiende a atraer y conservar a las personas que se adaptan a su clima.

El clima influye en la motivación, el desempeño y la satisfacción en el trabajo. Esto lo hace creando ciertas clases de expectativas con el empleo. Los empleados esperan ciertas recompensas, satisfacciones y frustraciones basándose en la percepción que tiene del clima en la organización.

Sabemos que la conducta humana no es un asunto sencillo, sino que tiene que ser contemplado como un sistema de variables e interacciones en las cuales ciertos factores de motivación son un elemento importante.

Se ha definido la satisfacción laboral como la actitud general que adopta la persona ante su trabajo. Los empleados requieren interacciones con compañeros y jefes, seguir los estándares y las políticas de la organización, cumplir con las normas de rendimiento, etc.

Sabemos que en las empresas es deber del departamento de personal promover que el empleado logre identificarse con la empresa.

Algunas de las políticas de personal que se proponen son las siguientes:

- a) Celebrar a los cumpleaños cada fin de mes.
- b) Rifas entre los empleados más eficientes en calidad y producción.

- c) Incentivos económicos (Bonos por producción y calidad).
- d) Certificados de reconocimiento por un buen desempeño en el trabajo.
- e) Celebración de cena navideña.
- f) Creación de una cafetería para satisfacer las necesidades de los empleados.
- g) Esforzarse para que los empleados trabajen en un ambiente agradable, limpio y cómodo.

Se debe de formar un buen clima organizacional porque este es el ambiente donde se desempeñan los empleados de una organización y que este puede influir de manera positiva o negativa en el desempeño laboral; por lo que siempre debe tratarse de mantener un buen ambiente tanto moral como material, que es lo que motiva a la mano de obra a desempeñar al máximo su productividad.

Los administradores deben tomar siempre muy en cuenta este factor, ya que muchas veces no se le da la importancia necesaria, pues a los empleados se les toma como objeto y no como personas que poseen metas, objetivos y satisfacciones personales que cumplir.

13. Instituir un vigoroso Programa de Educación y Capacitación para mantener a la gente al día, acerca de los nuevos desarrollos en materiales, métodos y tecnología.

La filosofía de mejoras continuas, la globalización y modernización de las empresas, obliga a las compañías grandes y pequeñas a estar al día con los avances tecnológicos y educativos.

Una empresa grande que utiliza métodos, maquinaria y sistema de producción obsoletos podría producir lo mismo o menos que una empresa pequeña que utiliza maquinaria, métodos y sistemas modernos de producción y optimiza además esos recursos.

La capacitación del personal es tan importante como la adquisición de una máquina moderna que simplifica el proceso, en nuestro medio se comete el error de traer maquinarias sofisticadas sin tener el personal capacitado para operarlo.

Preparar, educar, capacitar constantemente al trabajador es una inversión que trae nuevos beneficios a la empresa, pues explotamos al máximo el conocimiento del individuo, todas las empresas deberían de tener un programa de educación o capacitación para sus empleados, con el objetivo de mantenerlos al día con todas las innovaciones del mercado. Invertir en el recurso humano no es un costo inútil, es una inversión provechosa para todos los trabajadores de la empresa, un trabajador con mejores conocimientos acerca de su trabajo proporcionará mejores alternativas de solución a los diferentes problemas de la compañía.

14. Definir claramente el compromiso permanente de la alta Gerencia hacia la calidad y productividad, la transformación es trabajo de todos.

Difícilmente ningún programa o diseño de calidad puede dar resultados satisfactorios, sino existe primero un convencimiento y

compromiso, pleno de la alta Gerencia sobre los beneficios importantes que ésta trae.

Sabemos que dentro de cualquier organización existen niveles jerárquicos que rigen la dirección de la empresa. Una compañía donde su alta gerencia juega un papel pasivo y no aporta nada en las soluciones de los problemas de calidad, tarde o temprano tendrá serias dificultades. Todo comienza con la Gerencia General como la cabeza principal que proporciona todos los recursos necesarios, motivando a los demás a involucrarse directamente en la transformación hacia la calidad.

Desde el Gerente General hasta el ordenanza deben conocer cual es su participación hacia el mejoramiento continuo de la calidad.

Ya el pensamiento antiguo de que la calidad es responsabilidad sólo del depto. de la calidad no cabe en la administración moderna. Lograr la calidad es un compromiso permanente de todos los miembros que componen la empresa sin importar cual sea su posición dentro de ésta.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

- De los diferentes enfoques, filosofías y metodologías de los maestros de Control Total de la Calidad, todos varían en sus conceptos, pero tienen un elemento en común, que es el compromiso del mejoramiento continuo de la calidad a través de la educación y capacitación a todos los niveles de la organización.
- Debido a la falta de capacitación del personal que labora en la empresa, se le da más prioridad a la cantidad de unidades producidas, que a la calidad de las mismas.
- En la empresa en estudio no existe un Control Total de Calidad, sin embargo:

Se logró que la alta gerencia de la empresa tomara conciencia de la necesidad que se tiene de la implementación de una Metodología de Control Total de la Calidad, y se comprometiera a la vez, a brindar los recursos necesarios para llevar a cabo dicho plan.
- Los beneficios que se logran con la implementación de un programa de Control Total de la Calidad son muchos, principalmente porque representan gran suma de dinero ahorrado, por los costos de mala calidad. Esto no es posible lograrlo si no se tiene la plena concientización de todo el personal, por lo que se inició un plan de Charlas de Concientización, en conjunto con la Gerencia General, dirigido inicialmente a los mandos medios, los cuales a su vez serán los encargados de transmitir y dar a conocer la nueva filosofía de

trabajo a los empleados.

- El Control Total de la Calidad contiene principios universales, que pueden aplicarse adaptativamente a cualquier tipo de industria, ya sea grande, mediana o pequeña.
- El C. T. C. puede aplicarse ya sea en las empresas manufactureras de productos o empresas de servicios.
- Los programas de Control Total de la Calidad, son una filosofía que debe implementarse en la Maquila Textil, si se quiere que ésta crezca y satisfaga las necesidades y expectativas del cliente, el 100% de las veces.

RECOMENDACIONES.

En base a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo y de acuerdo a la filosofía de Control de Calidad utilizando la metodología Deming, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Es necesario la implementación de una metodología que permita alcanzar estándares de calidad aceptados, con el propósito de elaborar un producto de calidad y a un bajo costo, logrando de esta manera satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.
- Para implementar el Control Total de la Calidad, los altos ejecutivos deben mantener el control de calidad por toda la vida, puesto que es una mejora continua y sin estancamiento, saber que la implementación de programas de Control Total de Calidad han hecho triunfar a grandes empresas, especialmente japonesas, pues el C. T. C. es organizacionalmente fuerte y estable.
- Para la implementación de los programas de Control Total de la Calidad, se requiere de alta Gerencia lo siguiente: Convencimiento, compromiso, involucramiento, seguimiento y control de los resultados obtenidos.
- Darle continuidad a la implementación del programa, verificando que éste se este llevando a cabo, tal y como está establecido.
- Adquisición de mesas para inspección, las cuales deben de ser adecuadas para facilitar y mejorar el trabajo de las inspectoras.
- Compra de estantes que permitan ordenar el material, antes o dentro

del proceso de producción.

- La contratación de una persona idónea para desempeñar todas las funciones del personal (políticas de personal).
- Mejorar el sistema de iluminación en las áreas deficientes.
- Con la implementación de este método ya no es necesario tener demasiada gente inspeccionando al 100% la calidad al final, pues éste se controla más en proceso, por consiguiente se deberá reducir el personal del depto. de calidad y distribuir de la siguiente manera: 1 supervisor, 2 inspectores de calidad en línea, 2 inspectores de calidad final, total 5 personas.

ANEXOS

ANEXO # 1
TICKET DE PRODUCCION
(SHORT)

CERRAR TIRO TRASERO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		CERRAR COSTADO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
TAQUEAR ELASTICO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		ATRAQUE EN BOLSA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
CERRAR BOLSA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		HACER OJALES # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
CERRAR TIRO DELANTERO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		PEGAR ELASTICO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
DECORAR BRAGUETA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		DECORAR ELASTICO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
UNIR BOLSA A DELANTERO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		CERRAR ENTREPIERNA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
DECORAR BOLSA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		HACER RUEDO # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO
FIJAR BOLSA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO	# DE TICKET TALLA		PEGAR VIÑETA # DE TICKET CANTIDAD	TALLA PRECIO

ANEXO # 2
TICKET DE PRODUCCION
(PANTS)

CERRAR TRASERO		# DE TICKET		CERRAR COSTADO	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
CERRAR DELANTERO		# DE TICKET		ATRAQUE	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
TAQUEAR ELASTICO		# DE TICKET		PEGAR ELASTICO	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
UNIR BOLSA		# DE TICKET		DECORAR ELASTICO	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
DECORAR BOLSA		# DE TICKET		CERRAR ENTREPIERNA	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
FIJAR BOLSA		# DE TICKET		RUEDO	
# DE TICKET	TALLA	TALLA		# DE TICKET	TALLA
CANTIDAD	PRECIO			CANTIDAD	PRECIO
PEGAR VIÑETA		# DE TICKET			
# DE TICKET	TALLA	TALLA			
CANTIDAD	PRECIO				

ANEXO # 3

FORMATO DE CALIDAD (SHORT)

DIARIO _____

FECHA: _____

FECHA:													
OPERACIÓN	CERRAR TIRO TRASERO	TÁQUEAR ELASTICO	CERRAR BOLSA	CERRAR TIRO DELANTERO	DECORAR BRAGUETA	UNIR BOLSA A DELANTERO	DECORAR BOLSA	FIJAR BOLSA					
OPERADOR	1												
# DE PRENDAS													

[illegible][illegible]

% de CALIDAD = 2 X 100

35

% de CALIDAD : 5.7%

ANEXO # 4
FORMATO DE CALIDAD (SHORT)

INSPECTOR _____

DIARIO _____

FECHA: _____

OPERACIÓN	CERRAR COSTADO				ATRAQUE EN BOLSA				HACER OJALES				PEGAR ELASTICO				DECORAR ELASTICO				CERRAR ENTREPIERNA				HACER RUEDO				PEGAR VIÑETA			
OPERADOR																																
# DE PRENDAS																																

DISPAREJO																															
PLIEGUE																															
PESTAÑA																															
DESCOSIDO																															
MAL PESCADO																															
PUNTADA SALTADA																															
PUNTADA FLOJA																															
PUNTADA CAIDA (2 ó +)																															
MAL TENSIONADO																															
ELASTICO VISTO																															
ETIQUETA M.C.																															
FRUNCIDO																															
VARIACION DE BRAG.																															
ATRAQUE INCLINADO																															
EMPALME ABIERTO (+ 1/16)																															
PERFORADO																															
DECORADO (+ 1/4)																															
MANCHAS																															
OTROS																															

TOTAL DEFECTOS																															
% CALIDAD																															

ANEXO # 5
FORMATO DE CALIDAD (PANTS)

INSPECTOR _____
FECHA: _____

DIARIO _____

	CERRAR			TAQUEAR			CERRAR			CERRAR			UNIR			DECORAR			FIJAR			CERRAR		
OPERACIÓN	TRASERO			ELASTICO			BOLSA			DELANTERO			BOLSA			BOLSA			BOLSA			COSTADO		
OPERADOR																								
# DE PRENDAS																								

DISPAREJO																								
PLIEGUE																								
PESTAÑA																								
DESCOSIDO																								
MAL PESCADO																								
PUNTADA SALTADA																								
PUNTADA FLOJA																								
PUNTADA CAIDA (2 ó +)																								
MAL TENSIONADO																								
ELASTICO VISTO																								
ETIQUETA M.C.																								
FRUNCIDO																								
VARIACION DE BRAG.																								
ATRAQUE INCLINADO																								
EMPALME ABIERTO (+ 1/16)																								
PERFORADO																								
DECORADO (+ 1/4)																								
MANCHAS																								
OTROS																								

TOTAL DEFECTOS																								
% CALIDAD																								

ANEXO # 6
FORMATO DE CALIDAD (PANTS)

INSPECTOR _____

DIARIO _____

FECHA: _____

OPERACIÓN	ATRAQUE			PEGAR ELASTICO			DECORAR ELASTICO			CERRAR ENTREPIERNA			RUEDO			PEGAR VIÑETA		
OPERADOR																		
# DE PRENDAS																		

DISPAREJO																		
PLIEGUE																		
PESTAÑA																		
DESCOSIDO																		
MAL PESCADO																		
PUNTADA SALTADA																		
PUNTADA FLOJA																		
PUNTADA CAIDA (2 ó +)																		
MAL TENSIONADO																		
ELASTICO VISTO																		
ETIQUETA M.C.																		
FRUNCIDO																		
VARIACION DE BRAG.																		
ATRAQUE INCLINADO																		
EMPALME ABIERTO (+ 1/16)																		
PERFORADO																		
DECORADO (+ 1/4)																		
MANCHAS																		
OTROS																		

TOTAL DEFECTOS																		
% CALIDAD																		

ANEXO # 7
PRODUCCION DIARIA
BIHORAL

SHORT

ESTILO: _____

FECHA: _____

OPERARIO	PROCESO	9:15	11:30	2:30	4:45	TOTAL	EFIC.
Patricia Rivas	Cerrar tiro trasero	6	6	5	7	24	
	Taquear Elástico						
	Cerrar bolsa						
	Cerrar tiro delantero						
	Decorar bragueta						
	Unir bolsa a delantero						
	Unir bolsa a delantero						
	Unir bolsa a delantero						
	Decorar bolsa						
	Decorar bolsa						
	Decorar bolsa						
	Decorar bolsa						
	Fijar bolsa						
	Fijar bolsa						
	Cerrar costado						
	Cerrar costado						
	Cerrar costado						
	Atraque en la bolsa						
	Hacer ojales						
	Pegar Elástico						
	Pegar Elástico						
	Decorar Elástico						
	Decorar Elástico						
	Cerrar entrepierna						
	Hacer Ruedo						
	Hacer Ruedo						
	Hacer Ruedo						
	Pegar Vineta						

OBSERVACIONES:

ANEXO # 8

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION:

HILO: POLYESTER 70/2

CARE LABEL: 100% ALGODÓN

HANGTAG: FADED GLORY

COSER BOLSA

Tipo de puntada overlock

PPP 11 +/-1

Recorte permitido ¼

CERRAR COSTADOS Y ENTREPIERNA

Tipo de puntada overlock (5 hilos)

PPP 11 +/-1

Recorte permitido ¼

Disparejo permitido 1/8 "

(en ruedo y elástico)

Gauge (separación entre 3/32" entre la primer y la segunda

Costuras) 1/8" entre la segunda y tercera.

Disparejos entre unión

De trasero y delantero ¼"

CERRAR TRACERO Y DELANTERO

Tipo de puntada overlock (5 hilos)

PPP 12 +/-1

Recorte permitido ¼"

Caída de tela en interior

De puntada 1/8"

El elástico no debe ser cortado en ningún momento.

ETIQUETA

Tipo de puntada plana

FORRADO DE ELASTICO

Tipo de puntada Cadenea cuádruple

PPP 10 +/- 1

Gauge (separación entre costura ¼"

Empalme min 1", max 2"

Ancho de elástico 1 1/8"

ANEXO # 9
INTRADESA
DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

ESTILO: N 7086 **DESCRIPCION: PULL ON PANT**
DE DOS BOLSAS
PATRON: # 7006 **TELA: FLANNEL**
CLIENTE: BURLIN **PLANTA DE MANUFACTURA**
QUALITY RAM

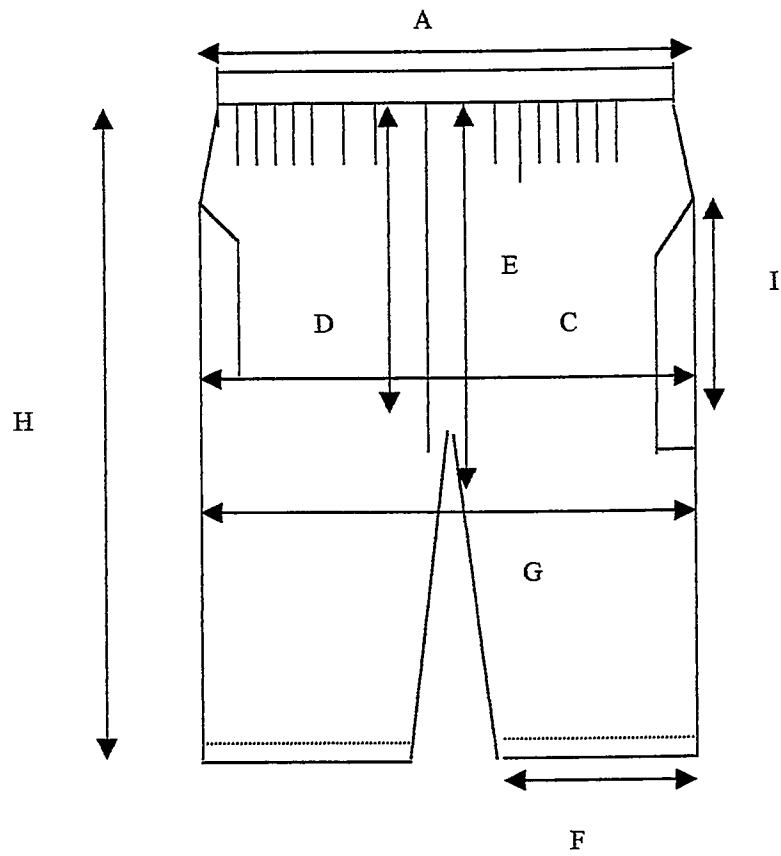
ESPECIFICACIONES:

	TALLAS □	S	M	L	XL	2XL	TOL +/-
A	Cintura relajada	11½	12½	13½	15½	17	½"
B	Cintura estirada (mínimo)	39½	42½	45¼	50½	52	
C	Cadera	41¼	44	47	53½	54	1"
D	Tiro delantero	14	14¾	15½	15 ¾	16½	½"
E	Tiro trasero	15¼	16	16 ¾	17¼	18	½"
F	Abertura de pierna	13½	14 7/8	15 7/8	16½	17¼	½"
G	Muslo	25	26½	28	31	31½	¾"
H	Largo	41¼	42	42 ¾	43¼	43	1"
I	Abertura de bolsa	5½	5½	5½	5½	5½	
	Ruedo de pierna	½	½	½	½	½	0

OBSERVACIONES:

- Los tiros trasero y delantero se miden incluyendo el ancho del elástico de la cintura.
- La cadena se mide 2½ pulgadas arriba de la entrepierna.
- La medida del muslo se toma 1" debajo de la entrepierna.
- Laterales medidos desde el decorado del elástico de la cintura hasta el ruedo.

ANEXO # 10



ANEXO # 11

BURLIN CORP

WALMART SPECIFICATIONS

STYLE: 7086

DATE: May 2, 1997

DESCRIPTION: FRANNELL PULL ON PART (2 POCKETS)

1¼" MULTISTITCHED WAIST

Walmart approved 6-30-97

DESCRIPTION		S	M	L	XL	2X	
WAIST RELAXED	+/-	11½	12½	13½	15½	17	
½							
WAIST STRETCHED	+/-	39½	42½	45¼	48½	52	
MINIMUM							
FRONT RISE		14	14¾	15½	15¾	16½	
(INCLUDES WAIST ELASTIC)	+/- ½						
BACK RISE		15¼	16	16¾	17¼	18	
(INCLUDES WAIST ELASTIC)	+/- ½						
HIP		41¼	44	47	50½	54	
2½ UP FROM CROTCH	+/- ½						
THIGH							
1" BELOW CROTCH		25	26½	28	31	31½	
¾							
LEG OPENING		13½	14 7/8	15 7/8	16½	17¼	
½							
OUTSEAM							
(FROM WAISTGAND EDGE		40¼	41				
1							
POCKET OPENING							

ABOVE ARE FINISHED MEASUREMENTS

ANEXO # 12

Ancho de elástico forrado 1"
Pliegue permitido solamente
solamente en la misma dirección
del fruncido del elástico ¼
NOTA: Debe dar la apariencia del fruncido.

ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE:

- **FORMA DE EMPACAR:** Colocar cada pieza con su respectivo gancho, debe doblarse en tres partes y colocarse con el hangtag hacia arriba. Debe empacarse una misma talla en diferentes colores.
- **NUMERO DE PIEZA POR BOLSA:** Empacar 6 piezas.
- **TAMAÑO DE BOLSA PLASTICA:** 15 X 28
- **NUMERO DE BOLSA POR CAJA:** gancho, debe doblarse en tres partes y colocarse con el hangtag hacia arriba. Debe empacarse una misma talla en diferentes colores.
- **NUMERO DE PIEZA POR BOLSA:** Empacar 6 piezas.
- **TAMAÑO DE BOLSA PLASTICA:** 15 X 28
- **NUMERO DE BOLSA POR CAJA:** 3 bolsas.
- **CAJA #:** 418 para tallas S,M,L y # 416 para tallas XL, 2X
- **MARCAR EN CAJAS:** En sticker el # de orden, cliente, color, tallas, arreglo de tallas. El sticker deberá colocarse en la esquina superior derecha de uno de los lados anchos de la caja.
- **TIPO DE GANCHO:** 10" 3878.
- **HANGTAG:** FADED GLORY (colocarla de acuerdo a los dibujos anexos).
- **STICKER DE BOLSA:** Colocado por talla en la esquina inferior derecha de la bolsa.

ANEXO # 13

POLYTAG

EMPACAR 8 PCS POR BOLSA 176 X 293, MISMA TALLA DIFERENTES COLORES. TODOS LOS PATRONES SE DEBERN EMPACAR EN CADA BOLSA

MANEER

1 PC POR MANEER

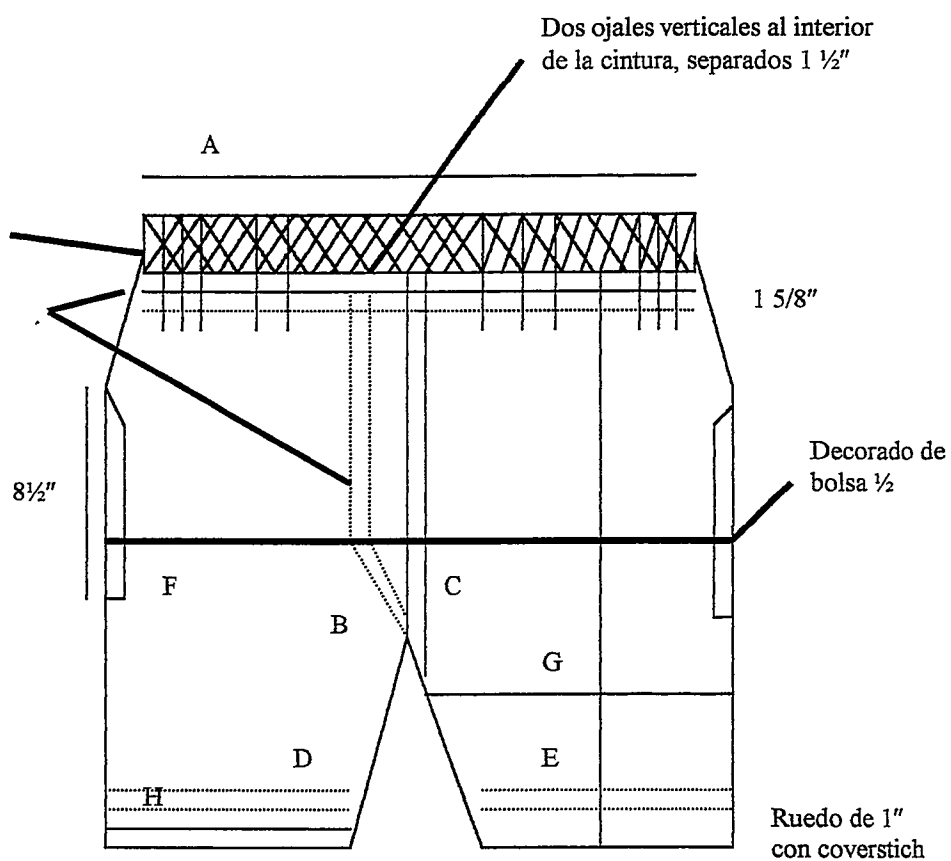
MASTER CARTON

ESTA BARRER ES POR 167 CAJAS DE 10 PCS. EN CADA CAJA SE DEBE EMPACAR SOLAMENTE UNA TALLA.

ANEXO # 14

DIAGRAMA DE MEDIDAS.

Elástico de $1\frac{1}{2}$
Decorado de cintura y
bragueta con $1\frac{3}{4}$.



ANEXO # 15

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

BRAND LABEL: BASIC EDITIONS

CARE LABEL: FIVE Y'S 100% CTN, 90/10% CTN/POLY

BOTONES (3): NICKEL # M-474, 24 LINGE, 4 HOYOS, COLOCADOS EN LA BRAGUETA SIMULADA.

CINTA: SPAGHETTI, □" TERMINADA.

HANG TAG: BASIC EDITION

ELASTICO: GENERIC DE 1½

UNIR TRASEROS

Tipo de puntada	merrow (4 hilos)
Ppp	10 +/- 1

UNIR DELANTERO

Tipo de puntada	merrow (4 hilos)
Ppp	10 +/- 1

COSER BRAGUETA "J"

Tipo de puntada	coverstich
Ppp	9 +/- 1

El lado derecho debe coserse sobre el izquierdo.

HACER OJALES (2)

Tipo de puntada	ojal
Tamaño del ojal	5/8"

Separación entre ojales 1"

Los ojales deben ser verticales y coserse al centro de la cintura delantera, en el interior.

CERRAR BOLSAS

Tipo de puntada	merrow (4 hilos)
Ppp	10 +/- 1

COSER BOLSA A DELANTERO

Tipo de puntad	plana
Ppp	9 +/- 1

DECORAR BOLSA

Tipo de puntada	plana
Ppp	9 +/- 1

Ancho de decorado ¼"

La bolsa debe ir atracada al principio y al final del decorado.

CERRAR LATERALES

Tipo de puntada merrow (4 hilos)

Ppp 10 +/- 1

La parte trasera de la bolsa debe coserse en esta operación.

COSER ENTREPIERNA

Tipo de puntada merrow (4 hilos)

Ppp 10 +/- 1

COSER ELASTICO A CINTURA

Tipo de puntada merrow (4 hilos)

Ppp 10 +/- 1

DECORAR CINTURA

Tipo de puntada coverstitch

Ppp 9 +/- 1

La etiqueta de marca debe coserse al centro de la cintura trasera y care label debajo de ésta formando una "T".

HACER RUEDO

Tipo de puntada coverstitch

Ppp 9 +/- 1

COSER BOTONES (3)

Los botones deben colocarse centrados en la bragueta simulada.

COSER CINTA

Tipo de puntada overlock

Ppp 10 +/- 1

La cinta debe ir cerrada en las puntas y se colocará en el interior de la cintura.

GLOSARIO DE TERMINOS.

AUTORIDAD	: Poder que tiene una persona sobre otra que le está subordinada.
BANDEO	: Acción de contar y separar piezas cortadas.
BI-HORARIO	: Tiempo de producción de 2 horas.
CAUSA	: Lo que es origen o fundamento de algo.
CERTIFICAR	: Asegurar, afirmar, dar por cierto alguna cosa.
CICLO SENCILLO	: Promedio de tiempo en que se lleva a cabo una operación.
CLIENTE	: El siguiente en la línea, ya sea este interno o externo (ISHIKAWA, KAORU).
CONSISTENCIA	: Duración, estabilidad, firmeza, solidez.
CONTROL DE CALIDAD	: Sistema que separa los productos buenos de los malos, o defectuosos.
CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD	: Sistema de los métodos matemáticos, permite distinguir las causas especiales y las comunes para estabilizar y habilitar el proceso, para asegurar la mejora de la calidad.
COSTOS	: Gasto.

DEFECTO	: Carencia o falta de las cualidades propias y naturales de una cosa.
DIVISAS	: Moneda extranjera referida a la unidad monetaria del país de que se trata.
EFEECTO	: Lo producido por una causa.
EFICIENCIA	: Virtud y facultad para lograr un efecto determinado.
ESPECIFICACION	: Acción de especificar.
ESPECIFICAR	: Explicar con individualidad una cosa.
ESTANDARIZACIÓN	: Normalización de modelos de organización.
EXHORTACION	: Acción de exhortar.
EXHORTAR	: Inducir a uno con razones o ruegos a que haga o deje de hacer alguna cosa.
EXPECTATIVAS	: Satisfacer las expectativas, necesidades y deseos del cliente, el 100% de las veces.
FILOSOFIA	: Estudio racional del pensamiento humano, desde el doble punto de vista del conocimiento y la acción. Sistema particular del filósofo célebre de una escuela o de una época: la filosofía de Aristóteles.
FORMATO	: Tamaño de un impreso, expresado en relación con el número de hojas que comprende cada pliego (folio, cuarto,

	octavo, dieciséis avo).
IMPLEMENTACION	: Ejecutar, poner en práctica doctrinas nuevas.
IMPLEMENTAR	: Llevar a cabo, realizar, aplicar, poner en práctica.
INNOVAR	: Mudar o alterar las cosas, introduciendo novedades.
JUSE	: Asociación de Ingenieros y Científicos Japoneses.
LEALTAD	: Cumplimiento de lo que exigen las leyes de la fidelidad y el honor.
NECESIDAD	: Falta de lo indispensable para la vida.
OBJETIVOS O METAS	: Fines hacia los cuales se dirige la actividad.
ORGANIZACIÓN	: Conjunto de personas que forman una asociación que se propone una determinada actividad.
POLITICAS	: Concepto o afirmaciones de carácter general que guían el pensamiento en la toma de decisiones. La esencia de las políticas es la existencia de discreción.
PROCEDIMIENTO	: Secuencia prolongada de las acciones requeridas que detallan la forma exacta en la cual una actividad debe llevarse a cabo.
PROGRAMA	: Metas, políticas, procedimientos,

reglas, asignaciones de trabajo, pasos que deben seguirse, recursos que se deben emplear y otros elementos necesarias para llevar un curso de acción determinado, y normalmente sustentado por presupuesto de capital y operativo.

PROVEEDOR	: Persona encargada de proveer o abastecer a una colectividad o casa de gran consumo.
PROYECTO	: Es una planeación programada para la solución de un problema.
RUBRO	: Sección de un comercio.
SATISFACCION	: Alegría experimentada cuando se cumple un deseo o necesidad.
SEGUIMIENTO	: Lección de seguir.
SEGUIR	: Manejar o dirigir una cosa sin dejarla hasta llevarla a término.
SISTEMA	: Conjunto ordenado de cosas que tienen relación entre sí y contribuyen a un fin.
TAQUEAR ELASTICO	: Unir el elástico con costura vertical.
TECNOLOGIA	: Suma total del conocimiento sobre las formas de hacer las cosas; incluye inventos, técnicas y el vasto almacenamiento de conocimiento organizado sobre el modo de hacer las

TICKET

cosas.

: Boleto.

BIBLIOGRAFIA

- **CROSBY, PHILIP B. "La calidad sin lágrimas". México, Editorial Continental S. A. 4a. Edición.**
- **CROSBY, PHILIP B. La calidad no cuesta. México, Editorial Continental, S. A. 1989.**
- **FEIGENBAUN, ARMAND. V. Control Total de la Calidad, México, Editorial Continental S. A. 1987, 4a. Edición.**
- **GIT LOW, HOWARDS. Como mejorar la Calidad, Productividad con el Método Deming, Colombia, Editorial Norma, 1989.**
- **ISHIKAWA, KAURU. ¿Qué es el Control Total de la Calidad, Bogotá, Editorial Norma, 1986.**
- **JC PENNY. Guías generales del Control de Calidad para la Manufactura de ropa y artículos de tela para el hogar. JC, Penney Company, Inc. Publicado por JC Penney Electronic Publishing/USA, Marzo 1996.**
- **MAYNARD. Manuel del Ingeniero Industrial. Tomo I y II. McGraw.Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V. México D. F. 1996.**
- **WALTON, MARY. Cómo administrar con el Método Deming. Bogotá, Editorial Norma, 1988.**