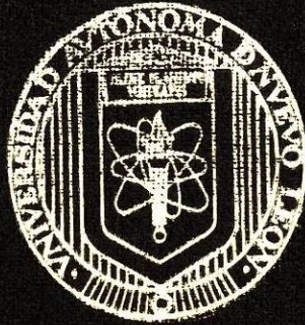


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



CONTROL DE CALIDAD

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA
MARIBEL MEDERES CARDENAS

ASESOR:
ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1996

T

TS156

.6

M44

C.1



1080086908

19961

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



CONTROL DE CALIDAD

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

MARIBEL MEDERES CARDENAS

ASESOR:

ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1996

T
TS 156
9.6
M 4/4



Agradecimientos

Gracias a Dios.

Por haberme permitido tenerme confianza y salir triunfante en los momentos difíciles de mi carrera y ahora ver realizado mi sueño de ser profesionalista.

Gracias a mi Madre, mis Hermanos y Familia (materna).

Que con su apoyo económico y moral fueron la luz que me impulsó a luchar por mis ideales. que con su ejemplo por la superación y sus sabios consejos nunca me dejaron desistir a lo largo de mi carrera.

Gracias a mis Amistades.

Que siempre estuvieron a mi lado, dándome apoyo y cariño.


los quiero mucho a todos.

INDICE

PAGINAS

INTRODUCCION 

PRINCIPALES ETAPAS DEL DESARROLLO HISTORICO
DEL MOVIMIENTO HACIA LA CALIDAD..... 

LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, SERVICIOS Y EL
CONTROL TOTAL DE CALIDAD 

FACTORES QUE CONTROLAN LA CALIDAD..... 

TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD 

EL ENFOQUE DE SISTEMAS A LA CALIDAD..... 

LAS 9' S 

BIBLIOGRAFIA 

Introducción

La palabra CALIDAD no se significa "LO MEJOR" se dice que un producto o servicio tiene calidad cuando satisfaga los requerimientos del consumidor, y a medida en que no los cumpla, deja de tener CALIDAD.

Para aplicar el control total de calidad tenemos que ofrecer educación continua para todos, desde el presidente hasta el último de los obreros. La calidad de los producto o servicio, no solo se debe de efectuar las actividades de la función de control de calidad, sino hacer conciencia de calidad en todos los rangos.

Teniendo la alta gerencia calidad, se debe de hacer una buena utilización de recursos: equipos, materiales, información y recursos humanos. De esta manera se obtendrán costos mas bajos y productividad mas elevada, pero el objetivo principal del control total de calidad es el de obtener un producto o servicio que satisfaga por entero al consumidor.

El control de calidad da beneficios como son:

- Mejor calidad de diseño y de producto
- Reducción de costos de operación
- Reducción de pérdidas
- Mejoramiento en la moral del trabajador
- Reducción de tropiezos en la línea de producción

Cuando una organización da inicio a la calidad en un producto o servicio, debe de estar consciente de controlar y mantener la calidad, y no pensar que el control total de calidad es un simple proyecto pasajero que da como resultado buenos beneficios económicos.

PRINCIPALES ETAPAS DEL DESARROLLO HISTORICO DEL MOVIMIENTO HACIA LA CALIDAD

La palabra calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permiten emitir un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto. Cuando se dice algo tiene calidad, esta expresión designa entonces un juicio positivo con respecto a las características del objeto. El significado del vocablo calidad en este caso pasa a ser equivalente al significado de los términos excelencia, perfección¹.

El concepto de perfección durante la Edad Media era tal, que se consideraba como obra o perfecta sólo aquella que no tenía ningún defecto. La presencia de uno de éstos por pequeño que fuera, era suficiente para calificar la obra como imperfecta.

Se ha acostumbrado hablar de perfección en relación con las mejores expresiones culturales, como son las obras maestras de arte en cualquiera de sus manifestaciones: arquitectura, pintura, música, literatura, etc.

Ultimamente sin embargo, los términos perfección y calidad se aplican cada vez con mayor frecuencia a los productos que son el resultado de actividades de manufactura, debido, sobre todo, a la importancia que esta actividad comenzó a tener desde la transformación industrial y, sobre todo, en la actualidad².

Calidad en la Época Artesanal

Los trabajos de manufactura en la época preindustrial, como eran prácticamente labores de artesanía, tenían mucho que ver con la obra de arte. El artesano ponía todo su empeño en hacerlo mejor posible para cada una de sus obras cuidando incluso que la presentación del trabajo satisficiera los gustos estéticos de la época, dado que de la perfección de su obra dependía su prestigio artesanal.

El juicio acerca de la calidad del producto tenía entonces como base la relación personal que se establecía entre el artesano y el usuario². Cuando alguien necesitaba de un producto, como podrá ser una herramienta o un determinado vestido o traje, exponía sus³ necesidades al fabricante, quien lo elaboraba de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente. Como eran trabajos “hechos a la medida”, el productor sabía de inmediato si su trabajo había satisfecho al cliente, o no.

Calidad a Partir de la Época Industrial

Con el advenimiento de la era industrial esta situación cambió. El taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva, bien fuera de artículos terminados o bien de piezas que iban a ser ensambladas en una etapa posterior de producción y que, por consiguiente, eran reemplazables.

El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva³.

LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, SERVICIOS Y EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

La amplitud y complejidad de estas demandas abarcan un espectro completo de problemas gerenciales, estructura de precio y reducción de costos, relaciones industriales y desarrollo organizacional, cambios tecnológicos y mecanización, o ventas y la introducción de un nuevo producto. Y todo esto se está llevando a cabo dentro de un marco en el que los negocios y el gobierno están moviéndose hacia tipos de relaciones totalmente nuevas.

Los conceptos han ido evolucionando nuevas dimensiones principales tanto para productos y servicios como para los procesos de ingeniería y manufactura que los producirán. Las soluciones efectivas de muchos problemas actuales no son ya sujeto de la administración tradicional y de la metodología de la ingeniería. Son, en vez de eso, sujetos de la sustancia críticamente importante de la nueva administración e ingeniería, tales como:

- Administrar para asegurar la productividad *total de la compañía*¹.
- Administrar para hacer del hombre de negocios, del científico y del ingeniero una *suma* en lugar de una *diferencia*².
- Administrar para enfocar el consumismo de productos en su forma positiva en vez de negativamente.
- Administrar para confortar la necesidad de la conservación de la energía y materiales, y reducción de desperdicios y mejor utilización de recursos³.

- Administrar en términos internacionales en vez de hacerlo sólo como administraciones nacionales que buscan abarcar otros mercados.

La meta de la industria competitiva, se puede exponer claramente: proporcionar un producto o servicio en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y conservada, a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor³.

Control total de la calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en un organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, a satisfacción total del consumidor y al nivel más económico.

La calidad está determinada por el cliente, no por el ingeniero, ni mercadotecnia, ni por la gerencia general. Está basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos, definidos o tácitos, conscientes o sólo sentidos, operacionales técnicamente o por completo subjetivos, y siempre representa un objetivo que se mueve en el mercado competitivo.

La calidad de un producto y servicio puede definirse como: *La resultante total de las características del producto y servicio de mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento a través de los cuales el producto o servicio en uso satisfará las esperanzas del cliente⁴.*

En la frase “Control de Calidad”, la palabra *calidad* no tiene el significado popular, de lo “mejor” en sentido absoluto. Industrialmente quiere decir “mejor dentro de ciertas condiciones del consumidor”. Dentro de estas condiciones son importantes:

- a) El uso a que el producto se destina
- b) Su precio de venta.

A su vez, estas dos condiciones se reflejan en otras cinco:

1. Las especificaciones dimensionales y operativas de las características⁵

2. La vida y los objetivos de la confiabilidad
3. Los costos de ingeniería y de fabricación
4. Las condiciones bajo las cuales el producto es elaborado
5. Los objetivos de instalación y mantenimiento

No es práctico ni económico buscar perfección en esas condiciones y, por esta razón, se aceptan “tolerancias”. La meta, más bien, es un nivel de calidad en el cual establece un balance entre costo del producto y el servicio que deba rendir⁵.

Esto trae a la meta otros términos, como *confiable*, *servicial* y *durable*, los que en algunas ocasiones se han tomado como definiciones de la calidad del producto. Estos términos son, en realidad, características individuales, que en conjunto constituyen la calidad del producto. Es importante reconocer este hecho, porque la clave para establecer lo que se entenderá por “calidad”, exige un equilibrio económico entre estas características.

El producto debe desempeñar sus funciones muchas veces, tantas veces como se lo pida, a todo lo largo de su vida estipulada, en las condiciones de ambiente y de servicio; en otras palabras, debe mostrar *confiabilidad*. El servicio y la duración diseñados deben cumplirse para que el producto pueda considerarse como *servicial*. El producto debe tener un aspecto que agrade al consumidor, debe ser *atractivo*. Cuando todas las otras características del producto se encuentren balanceadas, la “verdadera” calidad resulta de ese conjunto que proporciona la función deseada, con la mayor economía, teniendo en consideración entre otras cosas el envejecimiento del producto. En resumidas cuentas, es el concepto de “calidad total”, lo que debe controlarse.

En terminología industrial, el acto de delegar responsabilidad y autoridad en una actividad directiva, liberándola en esta forma de detalles innecesarios, pero conservándole los medios para asegurarse de que los resultados serán satisfactorios, se llama *control*. El procedimiento seguido para alcanzar la meta de calidad industrial es, por lo tanto, denominado “control” de calidad y los procedimientos para lograr metas semejantes en la producción y en los costos se denominan, a su vez, “control” de⁶

producción y “control” de costos. Se siguen cuatro etapas, generalmente, en cada uno de los controles. Para el control de calidad los pasos son los siguientes:

1. *Establecimiento de estándares.* Determinación de estándares para los costos de la calidad, para el funcionamiento y para la confiabilidad en el producto.
2. *Estimación de conformidad.* Comparación de la concordancia entre el producto manufacturado y los estándares.
3. *Ejercer acción cuando sea necesario.* Aplicar la corrección necesaria cuando se rebasan los estándares.
4. *Hacer planes para mejoramiento.* Desarrollar un esfuerzo continuado para mejorar los estándares de los costos, del comportamiento y de la confiabilidad del producto⁷.

Afortunadamente, existen un camino para resolver el dilema impuesto al hombre de negocios por las exigencias de los consumidores constantemente en aumento y los costos crecientes en espiral, debidos a la calidad. Este camino parece radicar en un sistema nuevo de control de calidad, al que se puede dar el nombre de control total de la calidad.

El fundamento de este concepto de control total y su diferencia básica con relación a otros conceptos, es que par proporcionar una efectividad genuina, el control debe iniciarse con el diseño del producto y que no termina sino cuando el producto llega a las manos del consumidor y la satisface⁸.

La razón de lo anterior es que la calidad de todo producto se halla afectada en muchos de los pasos del ciclo industrial Fig. 1.

1. El mercado valora o estima el nivel de calidad que desea el consumidor y por el cual está dispuesto a pagar.
2. Los ingenieros reducen la evaluación del mercado a especificaciones exactas.
3. Compras escoge, contrata y ajusta con los vendedores, piezas o materiales.
4. La ingeniería de manufactura selecciona portaherramientas, herramientas y proceso de producción⁹.

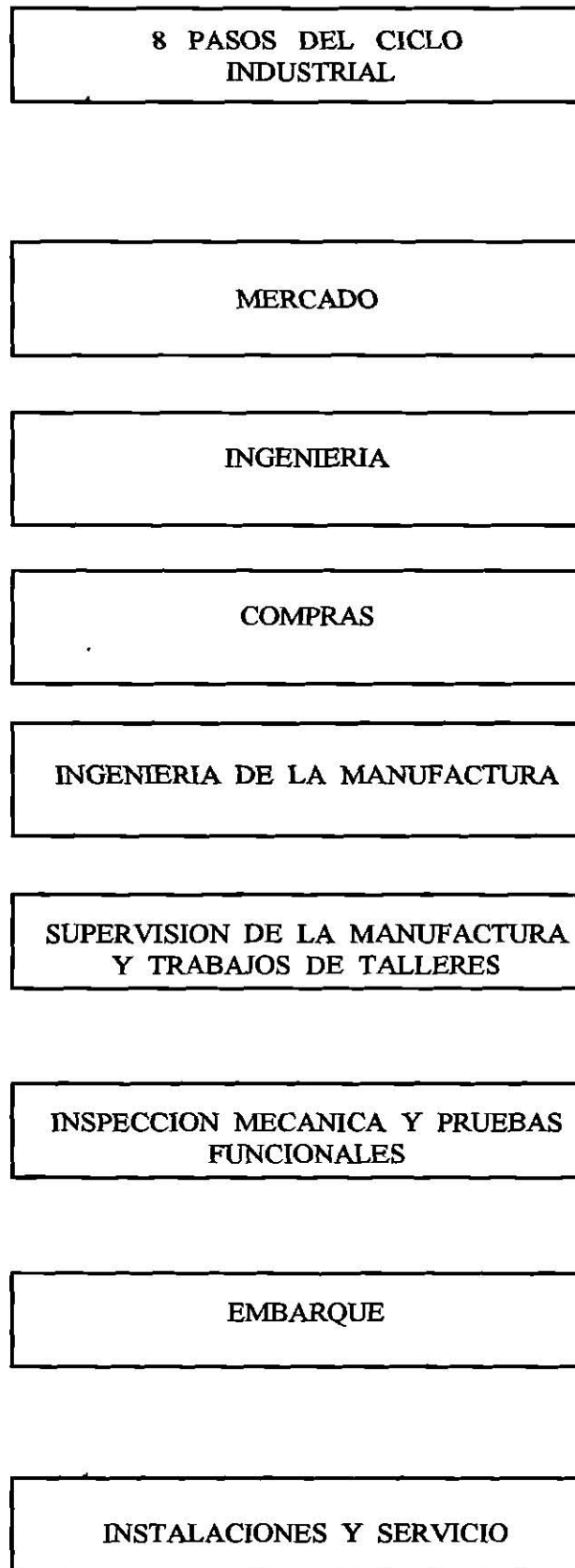


Fig. 1º

5. La supervisión de manufactura y el personal de talleres ejercen una influencia decisiva durante la fabricación y en los ensambles intermedios y finales.
6. La inspección mecánica y pruebas fundamentales comprueban la conformidad con las especificaciones.
7. Los embarques influyen los empaques y el transporte.
8. La instalación asegura la operación adecuada de emplazamiento del producto de acuerdo con instrucciones precisas que se conservarán durante el servicio del producto⁹.

En otras palabras, la cuantificación de calidad y costos de calidad tiene lugar durante el ciclo industrial completo. Por esta razón, el verdadero control de la calidad no se puede lograr concentrándose en la inspección únicamente o en el diseño, tampoco en la ubicación de problemas o en la preparación educativa de los operadores, ni en el análisis estadísticos o en los estudios especiales de confiabilidad, por importantes que sean individualmente cada uno de tales elementos¹⁰.

El control de calidad comprende el amplio campo administrativo de desarrollo, conservación o mejoramiento de la calidad de un producto. Los métodos de control de calidad se usa dependiendo de las circunstancias, ya que cada método debe de ser seleccionado de acuerdo con las necesidades del trabajo.

La experiencia ha demostrado que, cuando se ha logrado una mejoría en el nivel de la calidad de un producto, los costos de operación se han reducido, por regla general. Esta reducción de costos en la operación se ha logrado porque anteriormente en los esfuerzos para obtener un equilibrio entre costos de producción de un producto y el servicio que de él se espera, la industria ha inclinado considerablemente el fiel de la balanza en el sentido de los costos del producto, en general muy altos.

Muchos de los “costos de la calidad” se consumen en corregir deficiencias o en vigilarlas. Estos costos elevados, de aseguramiento de la calidad, falla interna debida a¹¹

rechazos, y otras categorías similares, se han reducido substancialmente por el uso de un programa efectivo, el control de calidad en muchos talleres.

Con variaciones, según las circunstancias, en cada aplicación, los seis beneficios que se pueden esperar de un plan general de control de calidad, son:¹¹

1. Programa en la calidad del producto.
2. Programa en el diseño del producto.
3. Reducción de los costos de producción.
4. Reducción de pérdidas durante la producción.
5. Reducción de interrupciones en la línea de producción.
6. Mejoría en la moral de los empleados¹².

Todos los beneficios por obtener con el control de calidad no pasarán de simples palabras, a menos que las compañías tomen acción para ponerlo en práctica. El factor más importante para establecer un control de calidad es la formación de una organización que verifique los trabajos¹³.

Para que esta organización sea estructurada en forma conveniente, es necesario ante todo determinar cuáles serán los problemas por resolver y fijar un plan que contenga las “reglas fundamentales” a seguir, después de lo cual será posible concebir el tipo de organización más apropiada¹⁴.

FACTORES QUE CONTROLAN LA CALIDAD

Los factores sobresalientes en la reputación de las ventas, en ciertos productos, fueron las mejoras adoptadas por los fabricantes, en la manufactura. La reputación de calidad, es el resultado directo de las políticas internas de una compañía relacionadas al establecimiento y mantenimiento de programas de calidad agresivos y bien planeados.

Para hacer estos programas se requiere, como punto inicial, un claro entrenamiento de los muchos factores clave con los que debe tratarse. Estos factores deben entonces relacionarse a las tareas clave que deben llevarse a cabo de las compañías para lograr las metas de calidad¹.

Las nueve eMes: Factores fundamentales que afectan la calidad. La calidad de los productos y servicios está influida directamente en nueve áreas básicas, o lo que podría considerarse como las “9 eMes” :

1. Mercados.
2. Money (Dinero).
3. Managment (Administración).
4. Men (Hombres).
5. Motivación.
6. Materiales².

7. Máquinas y mecanización.
8. Métodos modernos de información.
9. Misceláneas (Requisitos crecientes del producto).

En cada área, la industria se encuentra hoy sujeta a un número de condiciones que actúan sobre la producción en una forma nunca experimentada en periodos anteriores².

1. Mercados. El número de productos nuevos o modificados ofrecidos crece de una manera explosiva. Muchos de estos productos son el resultado de tecnologías nuevas que comprenden no solamente al producto sino también a los materiales y métodos empleados en la manufactura. Los negocios de hoy están identificando cuidadosamente los deseos y necesidades de los consumidores como una base para el desarrollo de productos nuevos. Se han hecho creer al consumidor que se cuenta con productos que satisfacen a casi todas las necesidades. Los compradores están exigiendo más y mejores productos para cubrir sus necesidades actuales. Los mercados se ensanchan en capacidad y se especializan, funcionalmente, en efectos y en servicios ofrecidos. Esto ha requerido que los negocios se hagan, más flexibles y capaces de cambiar de dirección rápidamente³.

2. Money (Capital). La competencia en muchos campos de acción ha reducido los márgenes de ganancias. Al mismo tiempo que la automatización y la mecanización han obligado a desembolsos de consideración para nuevos equipos y procesos modernos. El resultado del aumento en las inversiones, que se deben amortizar aumentando la productividad, han ocasionado pérdidas en la producción, debidas a desperdicios y a reproceso de consideración. Los costos de la calidad conjuntamente con los de mantenimiento y de mejoramiento se han remontado a alturas sin precedente, igualando y en algunos casos rebasando el costo directo de la mano de obra, en muchas organizaciones. Este hecho ha enfocado la atención de algunas gerencias hacia el campo del control, el cual les puede disminuir sus costos y mejorar sus ganancias⁴.

Texto: 1^{ra} Edición, Control Total de la Calidad. Autor: A. Feigenbaum. Pags. ³40, ⁴41.

Texto: 2^{da} Edición, Control Total de la Calidad. Autor: A. Feigenbaum. Pags. ²90.

3. Management (Administración). La responsabilidad de la calidad se ha distribuido entre grupos especializados. En otros tiempos, el jefe de taller era el único responsable de la calidad del producto. Ahora, la mercadotecnia, a través de su función de planeación de producto, debe establecer los requisitos de éste. Los ingenieros tienen la misión de diseñar un producto que satisfaga las condiciones requeridas. La producción debe desarrollar y refinar los procesos que suministren la capacidad adecuada para elaborar el producto dentro de las especificaciones fijadas por los ingenieros. El Control de Calidad, reglamentará las mediciones de la calidad durante el proceso que aseguren que al final el producto se encuentre en conformidad con los requisitos de calidad pedidos. Aun la calidad de servicio, después de que el producto ha llegado a las manos del comprador, se ha constituido en una parte importante del “paquete del producto”. Esto ha aumentado la carga impuesta a la alta gerencia, particularmente, en vista de la dificultad siempre creciente de localizar responsabilidades por apartarse de los estándares de la calidad.

4. Men (Hombre). Un crecimiento rápido de conocimientos técnicos y la creación de campos nuevos, tales como la industrial electrónica, han creado gran demanda de hombres con conocimientos especializados. La especialización se ha hecho necesaria porque los campos en el conocimiento se han incrementado no sólo en número sino en anchura. Aun cuando la especialización tiene sus ventajas, también tiene desventajas al quebrantar la responsabilidad en la calidad de ciertas piezas del producto. Al mismo tiempo, la situación de planes que comprendan todos estos campos de especialización y organización de sistemas, que aseguren los resultados que se desean. Los numerosos aspectos de los negocios que incluyen: industria, manufactura y control de calidad apenas empiezan a ser apreciados⁴.

5. Motivación. La investigación de la motivación humana ha mostrado que además de la recompensa en dinero, los trabajadores de hoy requieren de esfuerzos con un sentido de logro en sus tareas y el reconocimiento positivo de que están contribuyendo personalmente al logro de las metas de la compañía⁵.

6. Materiales. Debido a los costos de la producción y a las exigencias en cuanto a calidad, los ingenieros utilizan materiales dentro de límites más estrechos. El resultado debe ser especificaciones más estrictas en los materiales y una diversidad mayor en éstos. Ya no sirven para la aceptación la simple inspección visual y la comprobación del espesor; por el contrario, se exigen, mediciones físicas, químicas, rápidas y precisas, empleando máquinas especiales de laboratorio, tales como espectrofotómetro y equipo de maquinado.

7. Máquinas y mecanización. La demanda dentro de las compañías, de una reducción en los costos y mayor volumen de producción para satisfacer al consumidor, ha conducido al uso de equipo más y más complicado, que depende en mucho de la calidad de los materiales empleados. Una calidad buena ha llegado a ser un factor crítico para el mantenimiento de una máquina, trabajo sin interrupción con la mejor utilización de la herramientas, en toda la extensión de una fabricación cualquiera. A medida que las compañías transforman su trabajo haciéndolo más automático y más mecanizado a fin de reducir sus costos, se hace más crítica una buena calidad que efectivamente haga real la reducción en costos y eleve la utilización de hombres y máquinas a valores satisfactorios⁶.

8. Métodos modernos de información. Nueva y poderosa tecnología de la información ha proporcionado los medios para un nivel de control sin precedente de máquinas y procesos durante la fabricación y de los productos y servicios aun después que ya han llegado al consumidor⁵.

9. Misceláneas (Requisitos crecientes del producto). Los avances en los diseños ingenieriles que exigen un control más estrecho en los procesos de fabricación han transformado a las “cosas insignificantes”, ignoradas en otros tiempos, en cosas de gran importancia potencial. El aumento en la complejidad y los requerimientos de una actuación prominente de todo producto han servido para hacer más relevante la importancia de la confiabilidad. Debe ejercerse una atención constante para no permitir que factores, conocidos, se introduzcan en el proceso y disminuyan el grado de confiabilidad de los elementos componentes o de todo el sistema. Solamente el ejercicio de tal vigilancia puede⁶

conducir a un diseño fundamental de confiabilidad. Los factores que afectan la calidad están expuestos a cambios continuamente cambios que deben ser atendidos con modificaciones en los programas de control de la calidad⁶.

Los factores tecnológicos, es por lo general, difícil de rastrear un problema de calidad hasta una sola causa. Puede haber sido causada por la aceptación anterior de materiales defectuosos, un maquinado o procesamiento inadecuado de ciertos componentes, portaherramientas defectuosas o cualquier de una docenas de posibilidades. Cuando estas circunstancias tecnológicas han sido identificadas quedan aún la dificultad de dar con el factor humano.

La deficiencia en el maquinado de una pieza puede ser el resultado del poco cuidado del obrero, de instrucciones incorrectas del supervisor, a métodos defectuosos de quien ha plateado los trabajos, o bien, al mal diseño del ingeniero⁷. Seis grupos que podían considerarse como responsables:

1. El personal de producción.
2. El grupo de planeación y de métodos.
3. Ingenieros de diseño.
4. Sección de compra de materiales.
5. Ingenieros de laboratorio⁸.
6. Inspección mecánicas y actividades de pruebas eléctricas⁹.

Es necesario que el control se ejerza en todas las fases importantes del proceso de producción, desde la inspección del diseño hasta el ensamble final y el empaque del producto. Prevenir en vez de corregir, como base de un programa completo de control de la calidad¹⁰.

TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD

Las *tareas* del control de la calidad giran alrededor de la producción y procesos de servicio, y un medio para distinguirlas entre sí se les encierra en cuatro clasificaciones, naturales en las que caen¹.

La Fig. 4, muestra cómo marcha estos cuatro principios del control de la calidad con el proceso de producción.

La primera, puede denominarse, *control de nuevo diseño*. Esta, comprende todos los esfuerzos en un producto nuevo, cuyas características mercantiles han sido seleccionadas; cuyos parámetros se han establecido y comprobado por medio de pruebas típicas; cuyos procesos de fabricación se han estudiado en su estructura, así como en sus costos iniciales y cuyos estándares de calidad han sido especificados. Tanto los diseños del producto y del proceso son revisados para eliminar posibles motivos de dificultades en la calidad, antes de que se proceda a la fabricación, con el fin de lograr un mantenimiento mejor y eliminar tropiezos en el aseguramiento de la confiabilidad del producto².

La segunda tarea del control de calidad consiste en *el control de la materia prima*. Esta comprende los procesos de aceptabilidad de materiales, de partes y componentes comprados a otras compañías, o tal vez, que provengan de unidades de la misma compañía. Con frecuencia, el control sobre el material se aplica a partes producidas en una área de la compañía para ser empleadas en otra área. Se establece especificaciones y estándares como normas de aceptación de materias primas, partes y componentes. Se aplican ciertas técnicas⁴

Texto: 1^{era} Edición, Control Total de la Calidad. Autor: A. Feigenbaum. Pags. ²49, ⁴51.

Texto: 2^{da} Edición, Control Total de la Calidad. Autor: A. Feigenbaum. Pags. ¹95.

de control de calidad a fin de lograr la aceptación de costos, los más económicos. Esas técnicas incluyen la evaluación de calidad de los vendedores; la certificación de venta de materiales, de partes o de componentes; muestreo de aceptación y pruebas de laboratorio.

Una vez que los diseños han sido aprobados, que se han recibido las herramientas, los materiales, las partes y/o componentes, entra en juego el tercer elemento del control de calidad, *el control del producto*. El control del producto tendrá lugar en el sitio de la producción para que las correcciones que deban aplicarse se lleven a efecto con oportunidad y eviten la manufactura de producto defectuoso. No solamente comprende los materiales y las partes elaboradas, sino también alcanza a los procesos que imprimen en el producto las características de calidad, durante su elaboración. El control trata de proporcionar un producto que cumpla su cometido satisfactoriamente durante el término de vida que se le supone y en las condiciones en que será usado. Por lo tanto, abarca o comprende calidad después de la producción y en el campo de servicio, que garantice al consumidor que el producto cumplirá con sus funciones, en caso de que esa garantía sea necesaria.

La cuarta tarea del control total de la calidad es el de *estudios especiales sobre el proceso*. Este se refiere a investigaciones y pruebas que ayudan a localizar causas que originen producto defectuoso. La eliminación o control de esas causas no solamente mejora o perfecciona las características de la calidad sino que ayuda a reducir los costos⁴.

Por definición :

El Control de Nuevo Diseño, comprende el establecimiento y la especificación de la calidad deseable de costo, calidad de realización y calidad de estándares de confiabilidad del producto, incluyendo la eliminación o localización de causas de deficiencias en la calidad, antes de que la producción formal se inicie.

Las técnicas en uso en el control de nuevo diseño incluyen, un análisis de la función del producto, pruebas en un ambiente semejante al de su uso, clasificación de características de la calidad, establecimiento de niveles y de estándares⁵, estudios de capacidad de los⁵

ACTIVIDADES DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL CICLO DE PRODUCCION

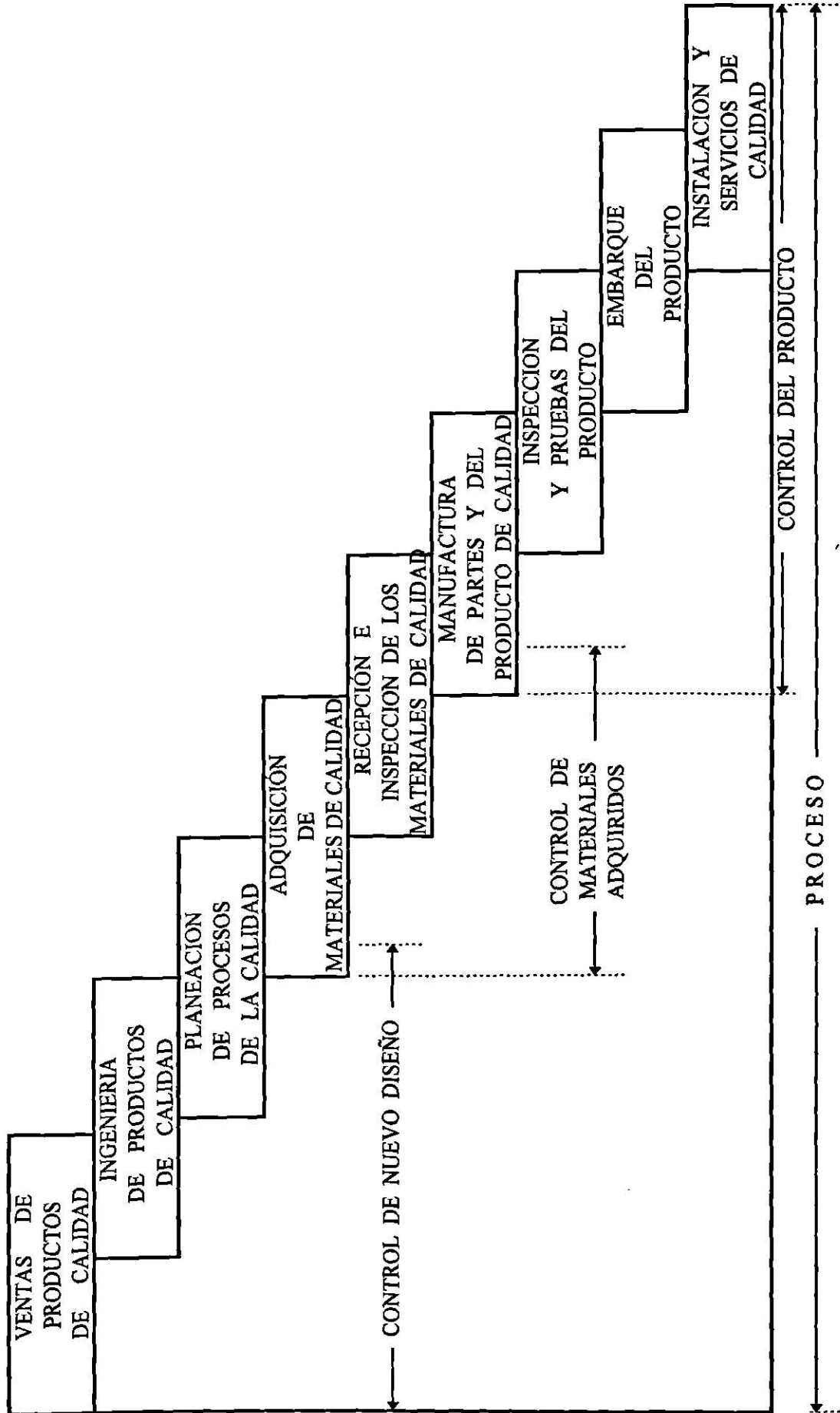


Fig. 2³

procesos, análisis de tolerancia, análisis de las posibilidades de lograr la calidad; prototipo de suministros, prototipo de pruebas, establecimiento de parámetros del proceso, establecimiento de estándares para la confiabilidad, desarrollo de estándares con respecto a servicio y duración.

Por definición :

El control del material de llegada se refiere a los gastos de recepción y almacenamiento, de solamente aquellas partes cuya calidad responda a las especificaciones requeridas, con la mayor economía.

Existen dos fases en el control del material de entrada :

1. Control sobre materiales y partes recibidas de exterior.
2. Control sobre materiales y partes fabricadas en otras plantas de la misma compañía u otras divisiones de la planta.

Las técnicas que se emplean en el control del material de entrada incluyen evaluaciones sobre confiabilidad de uno o varios vendedores, de los planes de los mismos; sobre la certificación hecha por el vendedor de la calidad del material o de las partes; una exposición clara de los requisitos de la calidad; procedimientos de inspección y pruebas, incluyendo el uso de verificadores, de estándares y de un equipo especializado en informes sobre la calidad, selección de planes económicos de muestreo para el uso de determinados niveles de calidad; y medidas de inspección de funcionamiento⁵.

Por definición :

Control del producto comprende el control en el lugar de la elaboración y continuando hasta el área de servicio, de modo que la discrepancia con las especificaciones de la calidad puedan ser corregidas, evitando la fabricación de producto defectuosos y que, en consecuencia, el servicio en el campo de aplicación sea convenientemente logrado⁶.

Hay dos fases en el control del producto :

1. Control del maquinado o del proceso de partes componentes.
2. Control de ensambles y de empaques de lotes.

Las técnicas usadas en el control del producto, incluyen una implementación de un plan completo para control durante el proceso y de aceptación del producto final; estudios de la capacidad del proceso; proceso de muestreo; técnica de gráficas de control; control de herramienta y accesorios; calibración del equipo de información de la calidad; instrucción y adiestramiento de operadores; análisis de quejas; análisis de los costos de la calidad y técnicas del servicio en el campo de aplicación.

Por definición :

Los estudios especiales de proceso están formados por la conducción de investigaciones y de pruebas, a fin de localizar causas que motiven producto defectivo y se determine la posibilidad de mejorar las características de la calidad⁶.

La estadística se usa en los programas de control total de la calidad. Pero la estadística es solamente una de las herramientas que entran en el cuadro completo del control total de la calidad⁷. Sin embargo, la intervención de los métodos estadísticos ha producido un efecto hondo en todo el campo del control de la calidad. Esta ayuda técnica está representada por cuatro instrumentos de trabajo, que pueden utilizarse separadamente o en combinación, y son los siguientes:

Distribución de frecuencias, la que consiste en una tabulación ordenada del número de veces que una característica de calidad ocurre dentro de las muestras de producto que se examinan. Como una representación de la calidad de la muestra, hace resaltar a la simple vista :

- a) la calidad media⁸

- b) la dispersión de los elementos de la muestra⁸.
- c) el contraste comparativo de la calidad con los requisitos especificados.

Este instrumento se usa en el análisis de la calidad de un proceso o de un plan.

Gráfica de control, que contiene una comparación gráfica de las características actuales del producto, en un orden cronológico (cada hora, cada día), con límites que indican cuál es el estado de la producción. Cuando la curva se aproxima o excede los límites; algo que requiere investigación se ha interpuesto en el proceso. Esta herramienta se puede usar para conservar el control después de que la distribución de frecuencias ha mostrado que el proceso está dentro de “control”.

Tablas de muestreo, constituidas por una serie de resúmenes numéricos que representan la relación probabilística (generalmente expresada en porcentajes). Estas tablas se usan cuando se desea conocer la calidad del material recibido o del producido.

Métodos especiales, en los que se incluyen técnicas tales como análisis de tolerancias, correlación y análisis. Estos métodos han sido confeccionados para el uso del control de calidad industrial con el elementos de la estadística general. Esta herramienta se usa en análisis especial de diseño o de dificultades en el proceso⁹.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS A LA CALIDAD

La marca de ley de los sistemas modernos de calidad total, es su efectividad para proporcionar un fundamento fuerte para el control económico de esta complejidad, a beneficio tanto de la satisfacción mejorada sobre la calidad por parte del cliente como de los costos de calidad menores. La calidad debe diseñarse y construirse dentro de un producto; no puede ser puesta ahí por convencimiento o inspección¹.

La magnitud del requisito sistemático de implementar principios y técnicas de calidad técnicamente sólidos se ha subestimado. En varias compañías, la introducción de las técnicas de calidad ha estado muy fuera de coordinación con el proceso administrativo de toma de decisiones con el resultado de que las dos han acabado casi sorprendentemente en conflicto una con otra. En estas condiciones, el catalizador faltante ha sido el sistema de calidad.

Un sistema de calidad total es la estructura de trabajo operativa acordada en toda la compañía y en toda la planta, documentada con procedimientos integrados técnicos y administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las máquinas y la información de la compañía y la planta de las formas mejores y más prácticas para asegurar la satisfacción del cliente sobre la calidad y costos económicos de calidad².

El sistema de calidad total es el fundamento del control total de la calidad, proveyendo siempre los canales apropiados a través de los cuales el arroyo de las actividades esenciales relacionadas a la calidad del producto deben fluir. Junto con otros sistemas, constituye la línea principal de flujo del sistema de negocio total. Los requisitos de calidad y los parámetros de la calidad del producto cambian, pero el sistema de calidad permanece fundamentalmente el mismo.

Para producir los resultados más positivos a partir de actividades técnicas, la introducción de sistemas operativos de calidad claros, poderosos y estructurados debe ser acompañada por la creación de sistemas de toma de decisiones y operativos de calidad total administrativos e ingenieriles igualmente poderosos para poner a trabajar a las técnicas en una base continua y reembolsarlas³.

Ya que la efectividad de cada actividad clave para la calidad en una planta o compañía puede, por tanto, aumentar o decrementar substancialmente la efectividad total de la calidad, la clave del enfoque moderno de la ingeniería de sistemas en el control de calidad puede ya ser establecida:

Un sistema moderno de calidad total debe estar estructurado y ser mantenido de forma que todas las actividades clave equipo de calidad, fuerza laboral, flujo de información, estándares, control y actividades similares principales, deben ser establecidas no sólo por su propia efectividad sino por su impacto interrelacionado sobre la efectividad de la calidad total⁴.

La importancia del enfoque moderno de sistemas radica en que añade al viejo principio de mejoras a través de división de esfuerzos el concepto complementario de mejoras a través de integración de esfuerzos. En realidad, la marca de ley de los sistemas modernos es el concepto fundamental de estructuras integradas de gente-máquinas⁵.

información para controlar económica y efectivamente la complejidad técnica. Las bases son cooperación y coordinación⁵.

El enfoque organizacional para implementar el sistema de calidad total en una planta o compañía implica dos pasos paralelos. El primero paso es el claro establecimiento a través de todas las funciones relevantes de la compañía de las principales acciones de calidad y toma de decisiones.

Dentro de la planta y compañía y externamente con las relaciones con minoristas y clientes y gobierno y cuerpos públicos. El segundo paso es la adición de un panorama principal de trabajo horizontal a la función de calidad de la compañía (y, por supuesto, subir correspondientemente de grado sus capacidades de acuerdo a las necesidades). Desde el punto de vista de la gerencia general, el sistema de calidad debe ser enfocado como un recurso principal de la compañía totalmente tan importante como los programas de inversión de capital en equipo, programas de desarrollo del producto o programas de nuevas tecnología en el proceso.

Los gerentes generales deben llegar a ser los arquitectos o diseñadores en jefe de los sistemas de calidad, igual que como tienen la última responsabilidad de estructurar sistemas de control de costos, control de la producción o cualquier otro de los sistemas que hacen juntos el sistemas total de negocio de la compañía⁶.

Las actividades sistemáticas se pueden definir como sigue:

1. La ingeniería de sistemas es el proceso tecnológico de crear y estructurar sistemas de calidad gente-máquina-información efectivos.
2. La administración de sistemas es el proceso administrativo de asegurar la operación efectiva del sistema de calidad⁷.

3. La economía del sistema, incluyendo especialmente el costo de calidad es el proceso de medición y control para llevar a la asignación de recursos más efectiva del contenido de gente-máquina-información del sistema de calidad.
4. Las mediciones de sistemas, particularmente con respecto a las auditorías sistemáticas y a las determinaciones de calidad para los clientes, son los procesos de evaluación de la efectividad con la cual los sistemas de calidad logran sus objetivos y cumplen sus metas.

Hay cuatro características del sistema de calidad total ingenieril que son de particular importancia:

Primera, y la más importante, representa un punto de vista para la consideración sobre la forma en que la calidad trabaja en realidad en una compañía de negocios moderna o en una agencia de gobierno, y cómo pueden tomarse las mejores decisiones⁷.

La segunda característica para el sistema de calidad ingenieril es que representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada, la identificación de las actividades claves y duraderas y de las relaciones integradas gente-máquina-información que hacen viable y comunicable una actividad particular en toda la firma. Es la forma específica en la que el administrador, el ingeniero y el analista pueden visualizar el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de su trabajo y toma de decisiones en la forma en que afecta el panorama total de la calidad de la planta o compañía.

Tercera, el sistema de calidad es el fundamento para hacer el panorama más amplio de las actividades de calidad de la compañía realísticamente administrables, porque permite a la administración y empleados de la fábrica y compañía el poner⁸

sus brazos alrededor de sus actividades de calidad, requisitos del cliente-satisfacción del cliente firmemente.

La cuarta característica de un sistema de calidad total es que es la base para la ingeniería de mejoras de tipo de magnitud sistemática a través de las principales actividades de calidad de la compañía⁸.

LAS 9'S

9 ASPECTOS CLAVES PARA UN AMBIENTE DE CALIDAD EN EL TRABAJO

El objetivo:

es lograr la aplicación de la metodología de las 9's en cualquier sitio de trabajo, de tal manera que se genere un ambiente adecuado para lograr el bienestar de las personas, la producción de bienes y servicios de calidad, la satisfacción de los clientes y la supervivencia empresarial¹.

La metodología de las 9's, como una respuesta a la necesidad de desarrollar planes de mejoramiento del ambiente de trabajo, integra nueve conceptos fundamentales, en torno a los cuales, trabajadores y empresa pueden lograr las condiciones adecuadas para producir con calidad bienes y servicios.

Una de las necesidades de los seres humanos es disponer de espacios y entornos adecuados para el desarrollo de las diferentes actividades de su vida, una de las cuales es el trabajo; la carencia de estos espacios produce insatisfacción o "pobreza de ambiente". Por eso, hay sitios para comer, para dormir, para divertirse, para estudiar y los hay para realizar diferentes trabajos².

En consecuencia, es responsabilidad de la empresa y de los trabajadores, organizar, mantener y mejorar permanentemente los lugares de trabajo, como una forma de dar a cada persona un sitio adecuado para su labor y para su desarrollo y para lograr, por este medio, los índices de calidad y productividad que se requieren para sobrevivir en un medio de alta competitividad como el actual.

Las 9's son una metodología que hace énfasis en ciertos comportamientos que permiten un ambiente de trabajo limpio, ordenado y agradable³.

*LAS 9'S

ESPAÑOL JAPONÉS

Con las Cosas	Clasificación	Seiri	1
	Organización	Seiton	2
	Limpieza	Seiso	3

Con usted mismo	Bienestar Personal	Seiketus	4
	Disciplina	Shitsuke	5
	Constancia	Shikari	6
	Compromiso	Shitsukoku	7

En la empresa	Coordinación	Seishoo	8
	Estandarización	Seido	9

LAS 9' S

1. Clasificación.

Clasificar es separar u ordenar por clases, tipos, tamaños, categorías o frecuencia de uso.

Para efectos de la metodología, clasificar consiste en esperar, en el área de trabajo, las cosas que sirven de las cosas que no son útiles, lo necesario de lo innecesario, lo suficiente de lo excesivo, y eliminar lo que no sirve, lo innecesario y lo excesivo, con autorización para aquellas cosas que la requieran. Se tiene únicamente lo que se necesita para producir en un determinado momento¹.

2. Organización.

Organizar es ordenar un conjunto de objetos, partes o elementos, dentro de un conjunto, en especial en una combinación que esté acorde con algún principio racional o con cualquier arreglo metódico de partes.

Para esta metodología, organizar es tener una disposición y una ubicación de cualquier elemento, de tal manera que esté listo para que cualquiera lo pueda usar en el momento en que lo necesite. Después de haber clasificado las cosas, es necesario organizar o sistematizar. Muchos elementos se pueden utilizar mejor si se ordenan: papeles, maquinaria, herramienta, planos, guías de trabajo, materia prima, etc.².

3. Limpieza.

Limpiar es el acto de quitar lo sucio de algo.

En las 9's, este concepto se refiere a eliminar manchas, mugre, grasa, polvo, desperdicios, etc., de pasillos, talleres de trabajo, oficinas, almacenes, escritorios o bancos de trabajo, sillas, bibliotecas, estantes, ventanas, puertas, equipo, herramientas y demás elementos del sitio de trabajo; y mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene.

Una interpretación más ambiciosa se refiere no sólo a eliminar polvo y suciedad, sino a lograr que los operarios apoyen las tareas de mantenimiento específico de maquinaria, insumos, herramientas o instrumentos, con una programación acorde con la mayores exigencias de operación, de tal manera que puedan eliminar desperdicios, sobrecargas irrazonables y problemas de variación que se hayan observado en sus talleres.

Es importante considerar que trabajar en un sitio sucio y desordenado, además de ser desagradable es peligroso. Atenta contra la seguridad física y mental de los trabajadores e incide en la calidad del producto. Un taller con manchas de aceite y con colillas de cigarrillos en el piso, con bancos de trabajo polvorientos y repletos de desperdicios, con herramientas enmohecidas, no es el ambiente propicio para producir un bien o servicio de excelente calidad y puede ser la causa de accidente de trabajo irreparable³.

4. Bienestar personal.

El bienestar personal es el estado en el que la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones. Consiste en mantener la "limpieza" mental y física en cada empleado, medidas de sanidad pública y condiciones de trabajo sin contaminación⁴.

En el contexto de las 9's, el bienestar personal no requiere de un procedimiento especial, sino que más bien es el resultado de aplicar los conceptos anteriores, que si se desarrollan de manera adecuada, conducen a gozar de un "ambiente saludable" y cómodo para quienes laboran en él.

Como se puede deducir, el bienestar de las personas hace referencia tanto a la salud física y mental de cada trabajador, como a las facilidades que se le brinden o servicios de que dispongan para desarrollar su trabajo de una manera confortable. Una persona enferma o cansada no puede trabajar; en ocasiones la presentación personal es inadecuada para realizar el trabajo o impropia para ello: otras veces, preocupaciones personales o conflictos en el trabajo impiden la concentración que requiere el trabajo. . . hay numerosos factores personales que provocan "malestar" en las personas⁴.

5. Disciplina.

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen ya sea a una comunidad, a la empresa o a nuestra propia vida; la disciplina es orden y control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales. Su práctica sostenida desarrolla en la persona "disciplinada" un comportamiento "confiable".

Dentro de la metodología de las 9's, el concepto de disciplina, autodisciplina o autocontrol se refiere al hecho de que cada empleado mantenga como hábito o costumbre normal, la puesta en práctica de los procedimientos correctos. En la calidad, el concepto de autocontrol es fundamental.

Las personas, empresas y sociedades que tienen éxito, son aquellas que demuestran un alto nivel de disciplina. Por el contrario, son también fracasos personales, profesionales y⁵

empresariales por falta de disciplina; se menosprecian e incumplen normas y reglamentos; se incumplen recomendaciones sobre aseo y seguridad, se es impuntual y no se tiene conciencia del tiempo. Citas, planes de trabajo, agendas en reuniones y programaciones se suelen manejar de una manera caprichosa⁵.

6. Constancia.

La constancia es la capacidad de permanecer en algo (resoluciones y propósitos), de manera firme e inquebrantable.

Tener la voluntad de hacer las cosas y permanecer en ello, sin cambios de actitud, es una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas. Ser constantes en una actividad o actitud positiva, desarrolla hábitos benéficos, que van mejorando los resultados de cada persona o de la empresa en general.

Desafortunadamente, es muy frecuente ver en nuestras empresas actitudes emotivas de compromiso inicial con los cambios, que se apagan con el tiempo o con las dificultades; es así como pueden encontrarse en la vida laboral, con perjuicios grandes para la competitividad y el logro de la calidad.

- Quienes adquieren el hábito de planear y controlar permanentemente el trabajo, obtienen el éxito; quienes consideran que los planes y las formas de control son buenos únicamente en el papel, fracasan.
- Quienes hacen de la limpieza, el orden y la puntualidad, formas permanentes de vida, cosechan los resultados de esas actitudes; al contrario, quienes piensan que sólo son modas pasajeras o normas que se cumplen transitoriamente y por obligación, mantendrán hábitos impropios de vida y de trabajo⁶.

7. Compromiso.

El compromiso es una obligación contraída; es una palabra dada o empeñada con una idea, con alguna tarea, con alguien o con algo.

La disciplina y la constancia tiene un compañero inseparable; el compromiso. Este implica la adhesión firme a los propósitos que se han hecho; es una perseverancia que nace del convencimiento. La persona comprometida demuestra persistencia en el logro de sus fines. Se puede ser disciplinado y constante en una tarea y, sin embargo, no estar comprometido con ella, no estar realmente convencido de sus bondades y de sus necesidades; de este modo, se obtendrán algunos resultados, pero no existirá el entusiasmo evidente ni el ejemplo claro para imitar.

Compromiso es entusiasmo; y éste es el motor de la vida. Dentro de la metodología de las 9's, el compromiso se manifiesta cuando se mantiene una actitud positiva y flexible hacia los cambios, se simpatiza con ellos y se transmite el empeño firme de hacer bien las cosas.

Quien primero debe comprometerse con la mejora del ambiente de trabajo es la Alta Dirección; de ella depende decisiones fundamentales, por ejemplo para dotar a las instalaciones con equipos que contribuyan a la seguridad y al bienestar de los empleados y de la comunidad. Después, viene el compromiso de los niveles medios de dirección para la aplicación y seguimiento de tareas, capacitación, promoción y motivación. En ambos casos, el ejemplo es el mejor educador. Si el desorden, la falta de limpieza y la indisciplina comienza por la cabeza, no podrán esperarse comportamientos diferentes en los demás niveles de la empresa.

Si se logra un cambio visible en los niveles de dirección, el compromiso de los demás empleados con el desarrollo progresivo de las 9's será mayor⁷.

8. Coordinación.

La coordinación significa realizar las cosas de una manera metódica y ordenada, de común acuerdo con las demás involucrados en la misma tarea. Es reunir esfuerzos tendientes al logro de un objetivo determinado.

Para la metodología que nos ocupa, la coordinación se refiere al hecho de que en la mejora del ambiente de trabajo debemos participar todos, al mismo tiempo, con los mismos propósitos y con el mismo ritmo.⁸

9. Estandarización.

Estandarizar es regularizar, normalizar o fijar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos.

Para lograr que los esfuerzos para mejorar el ambiente de trabajo sean perdurables, es necesario que la acción sea simultánea, que se sincronicen los esfuerzos de todos, que todos actúen al mismo tiempo. Y ello puede lograrse de manera permanente si hay un procedimiento o una norma que institucionalice los cambios que se muestren como provechosos.⁹

BIBLIOGRAFIA

Administrar para la Calidad
Dr. Mario Gutiérrez
Ed. LIMUSA

Control Total de la Calidad, 1 y 2 Edición
A. V. Feigenbaum
Ed. CECSA

Las 9' s
ITESM, Campus Monterrey
Centro de Calidad

