

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

“SISTEMA DE CONTROL VISUAL COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA
PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO”

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

WERNER ASDRUBAL MORALES MANCHAME

AL CONFERIRSELE EL TITULO
INGENIERO MECANICO INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

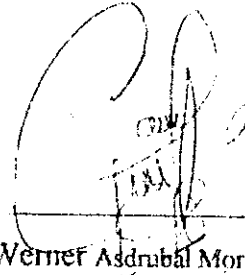
08
T(3659)
C. 4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

“SISTEMA DE CONTROL VISUAL COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA
EL MEJORAMIENTO CONTINUO”

tema aprobado por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial en fecha: febrero 23 de
1994



Werner Asdrubal Morales Manchame

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO: ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL 1o.: ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL 2o. : ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLORZANO
VOCAL 3o. : ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
VOCAL 4o. : BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL 5o. : BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO: ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
EXAMINAODR: ING. JULIO ROBERTO ALVAREZ MEJIA
EXAMINADOR: ING. ROBERTO VALLE GONZALEZ MEJIA
EXAMINADOR: ING. LUIS PINEDA
SECRETARIO: ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



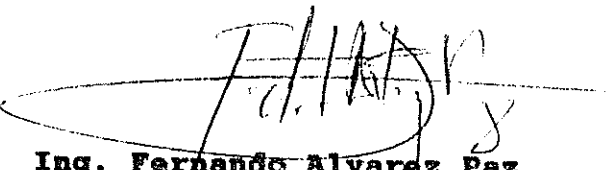
FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador General de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y del Licenciado en Letras, con el Visto Bueno del Coordinador de Area, así como el contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado **SISTEMA DE CONTROL VISUAL, COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO**, presentado por el estudiante Werner Asdrubal Morales Manchamé, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Fernando Alvarez Paz
COORDINADOR GENERAL DE TESIS
INGENIERÍA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1,995.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria. zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador del Área Administrativa de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, al contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado SISTEMA DE CONTROL VISUAL COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA EL MEJORAMIENTO, presentada por el estudiante universitario Werner Asdrubal Morales Manchamé, recomienda la aprobación del presente trabajo.

ID Y ENSEÑAN A TODOS

Ing. Francisco Gómez Rivera
COORDINADOR

Ing. José María Gómez Rivera
Calle 13, Zona 13, Guatemala
Teléfono 2341111

Guatemala, agosto de 1, 995.

/emds



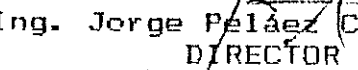
FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

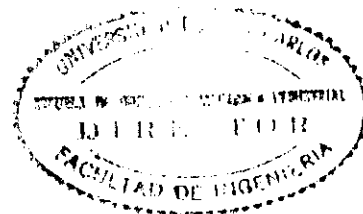
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Área y del Coordinador General de Revisión de Tesis, al trabajo de tesis titulado **SISTEMA DE CONTROL VISUAL, COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO** presentado por el estudiante universitario **Werner Asdrubal Morales Manchamé**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Jorge Peláez Castellanos
DIRECTOR
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1,995.



ends



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **SISTEMA DE CONTROL VISUAL, COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO** presentado por el estudiante universitario **Werner Asdrubal Morales Manchamé,** procede a la autorización para la impresión de la misma.

INPRIMASE:


Ing. Julio Ismael González Podszueck
DECANO



Guatemala, octubre de 1,995.

emds

Guatemala 11 de julio de 1995

Ing. Jorge Peláez
Escuela de Mecanica Industrial
Facultad de Ingenieria
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Peláez:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle que he revisado debidamente el trabajo de tesis titulado "**SISTEMA DE CONTROL VISUAL COMO HERRAMIENTA PRODUCTIVA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO**" del estudiante universitario Werner Asdrubal Morales Manchamee con carnet 87-1224 Y habiendo cumplido con los objetivos que motivaron la realización de dicho trabajo de tesis, hago de su conocimiento de la aprobacion del mismo.



Ing. BYRON SERRANO LEMUS
Colegiado Activo No. 2041

DEDICATORIA

A:

- *Al Dulce Corazon de Jesus:*
Que siempre me acompaña y bendice.
- A mis padres:
Otto Morales Arellano (Q.P.D)
Lesbia Manchamee
Con amor, gratitud y admiracion, como minimo reconocimiento a sus esfuerzos y entrega.
- A mis hermanos:
Herberth y Edward
Con cariño fraternal
- A mi novia:
Sophia Tanchez
por su apoyo, cariño y compresion.
- A mi tia:
Adelita de Leon
por su sabios consejos y amor.
- A mi madrina:
Elsa Cordon
Por su cariño y apoyo.
- A todos mis amigos y compañeros
En especial a: Carlos Garcia, Wallace Anderson, Oscar Fuentes, Herman Orantes y Juan Pablo Zaldaña.

AGRADECIMIENTO:

A la division de Manufactura de Colgate-Palmolive NCA, y al Ing. Byron Serrano por su decidido apoyo, guia y colaboracion para la realizacion del presente trabajo de Tesis.

Índice

Contenido	Página
Introducción	I
Capítulo no. 1 Control Visual	
1.1 Definición	1
1.2 Comunicación visual	3
1.3 Control visual aplicado	5
1.4 Despliegues visual vrs. control visual	8
1.5 Sistema de control visual	9
Capítulo no. 2 Herramientas y métodos para control visual	
2.1 Organización	11
2.2 Orden	13
2.3 Limpieza	15
2.4 Disciplina	15
2.5 Herramientas para control visual	16
2.6 Niveles de control visual	25
Capítulo no. 3 Proceso para aplicar SCV en una planta	
3.1 Procesos para desarrollar controles visuales	30
3.2 Criterios para seleccionar un área visual	32
3.3 Propósitos y Objetivos para aplicación de SCV	34
3.4 Ejemplos de renglones de aplicación de SCV	35
3.5 El personal involucrado en control visual	37
3.6 Integración de responsabilidades en la organización	39
3.7 La planeación básica y precisa en control visual	41
3.8 Organización del área de trabajo	41

Capítulo no. 4 Beneficios notables del control visual	
4.1 Notables beneficios del SCV	43
4.2 Secretos prácticos de la aplicación del SCV	47
4.3 Creatividad en el control visual	48
4.4 Auditorias del SCV	48
Capítulo no. 5 Colores y métodos para el control visual	
5.1 Color y ambiente	50
5.2 Código de colores	52
5.3 Código de colores para tuberías industriales	59
5.4 Identificación de Materiales	64
Conclusiones	II
Recomendaciones	III
Anexos	IV
Referencia	XI

Introducción

Una de las atribuciones de la Ingeniería Industrial es la búsqueda de métodos y herramientas que permitan la optimización del uso de la maquinaria, el espacio físico, el personal, los procesos, etcétera; con fines bien conocidos como el incremento de la productividad, bajos costos y así poder realmente proporcionar artículos manufacturados con alta calidad y cantidad en el tiempo óptimo demandado.

Es por eso que se presenta el trabajo de tesis titulado: **"SISTEMA DE CONTROL VISUAL, COMO HERRAMIENTA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO"**, el cual consiste en la aplicación de una técnica que consiste en promover el orden, la limpieza, la disciplina, la pulcritud con un sistema organizado y sistemático en un área predeterminada, bajo el principio de "que hay un lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar".

Como parte inicial de este trabajo de tesis, se define el control visual; luego se plantean las herramientas con las que se pretende aplicar la técnica; la parte medular del presente trabajo consiste en el método para la aplicación y desarrollo. Los beneficios que aporta la aplicación de el control visual son significativos para el aumento de la productividad y la seguridad industrial, los cuales se pueden revisar en el capítulo número cuatro, y finalmente se presenta la contribución que hace el color en la aplicación de control visual.

Capítulo 1

Control Visual.

1.1 Definición:

Cuando en la carretera vemos señales de curvas peligrosas, derrumbes, altos, límites de velocidad; estos items físicos son controles visuales que permiten al conductor informarse de las condiciones del camino.

Al estar dentro de las instalaciones de un hospital, se encuentran diferentes y/o diversas señalizaciones y rotulaciones. Señalización en la que se indican las áreas restringidas para pacientes, para operaciones o bien para emergencia, y rotulación concerniente a áreas de servicios, como baños, consulta externa, información, etc.

En una planta industrial, los colores de tuberías, pisos, máquinas, paredes, demarcación de áreas especiales, etc, indican cierta información que comunica acerca de desarrollo y métodos de trabajo tanto de producción como de mantenimiento, seguridad e higiene; toda esa gama de rotulación y señalización es "Control Visual".

Técnicamente se define como Control Visual a "Una serie de instrumentos físicos que estimulan los sentidos, con el fin de alcanzar un resultado; el cual dará una información para tomar una decisión".

El Control Visual permite a cualquier persona (aun aquellas que tienen muy pocas nociones sobre el área de trabajo), reconocer a simple vista los estándares y la información necesaria, así como los problemas y anomalías, pérdidas o desviaciones de los mismos. En la fotografía No 1, se muestra una planta con Control Visual aplicado en donde existe información desplegada, estándares de calidad y producción, señalizaciones; la limpieza y el orden se mantienen, así como la comunicación.

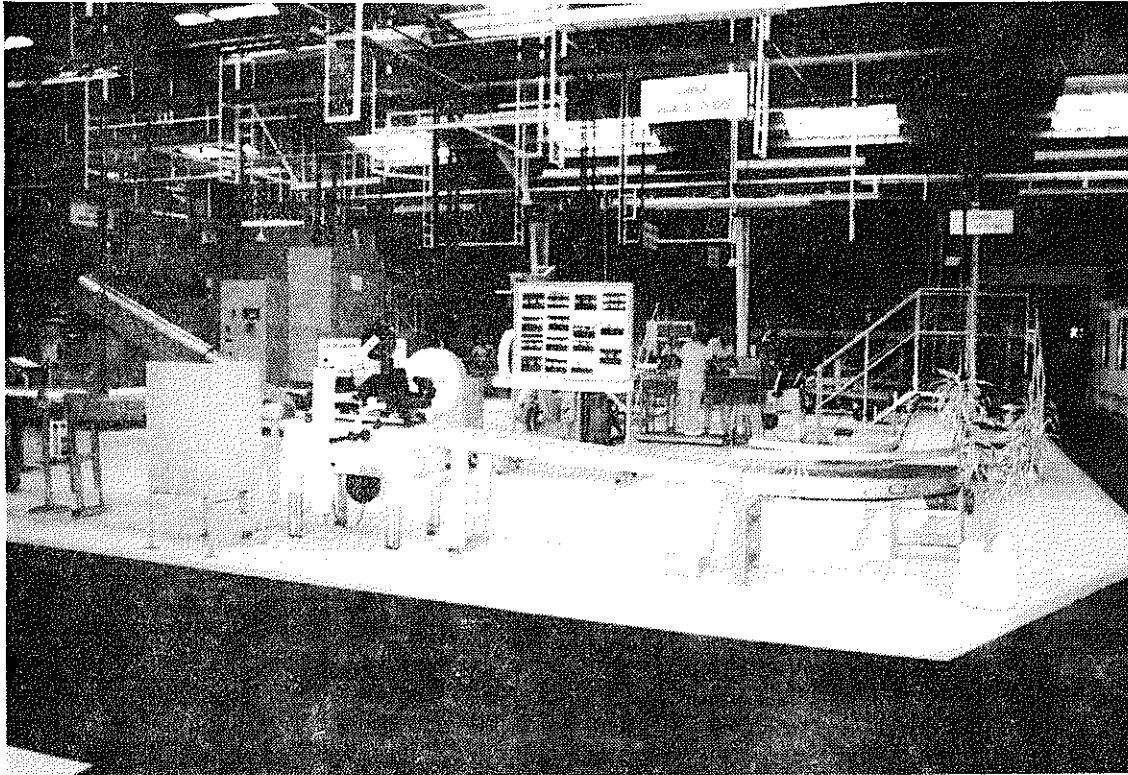


Foto No. 1.

Se muestra el Control Visual aplicado en una planta.

El Control Visual nace de la necesidad de transmitir información, como una técnica auténtica, breve y concisa de comunicación. En sus principios, era únicamente señalización vaga, y se limitó a la rotulación por ejemplo de tabernas, hoteles, luego a vías y caminos, posteriormente fue desarrollándose con la fusión de la señalización y rotulación, y en nuestros días se sumaron ya con aditamentos eléctricos y electrónicos para formar toda una técnica práctica y de múltiples beneficios para la industria.

En un juego de beisbol, el tablero marcador nos sirve de guía para conocer el score, para saber en qué momento del juego se va, cuantos hits, carreras, errores, etc. La situación para el juego de la industria no es diferente; la información desplegada en forma visual permite a los empleados para conocer como se va en producción, calidad, mantenimiento, etc, cuáles son las metas de la empresa y también los errores para tomar acciones correctivas. En muchas industrias, los jefes son los únicos que manejan información, las metas y los resultados; éstos se quedan en la oficina del jefe, y a los obreros

únicamente se les asigna tareas de trabajo repetitivas y tediosas; esto según algunos libros de psicología industrial dicen que es fuente de conflicto. En el capítulo número cuatro de este trabajo de tesis, se remarcará el tema de la comunicación con la participación de todos los implicados en el proceso productivo.

La industria manufacturera experimenta cada día cambios en calidad total; es por ello, que el Control Visual es herramienta importantísima para aumentar la comunicación y de esa forma la productividad en una planta industrial. Para concluir, se apunta que el sistema de Control Visual es una serie de dispositivos o aditamentos de control, información, codificaciones de color, planos y carteles que son eestándarizados y que crean un lenguaje visual común en el área de trabajo.

1.2 Comunicación visual.

En nuestros días, la comunicación va experimentando un desarrollo espléndido; existen comunicaciones vía satélite, o igual que en el espacio, con modernos equipos electrónicos, computadoras sofisticadas, etc. En las plantas industriales, comienza a aparecer la comunicación con simples notas informativas; la comunicación visual no es nueva, si bien en en los últimos años se ha especializado como una técnica productiva.

En cualquier planta o fábrica ocurren día a día infinidad de errores por falta de comunicación o bien por mala información. Las fábricas necesitan una revolución en lo que respecta a comunicación; los métodos tradicionales existentes si bien va en algunas como memorándum, reportes, teléfonos, terminales de computadora, carteleras, etc., no son suficientes ni eficientes.

Debido a que no todos poseen la misma capacidad de interpretación de un memo, por ejemplo, y que en muchos casos, éste no ha sido comprendido y en otros casos no todos reciben dicha información.

La nueva comunicación está emergiendo debido a que se necesita ser mucho más productivo, con gran calidad y a precios competitivos, esto constituye la flexibilidad para hacer cambios en el menor tiempo según las demandas del mercado.

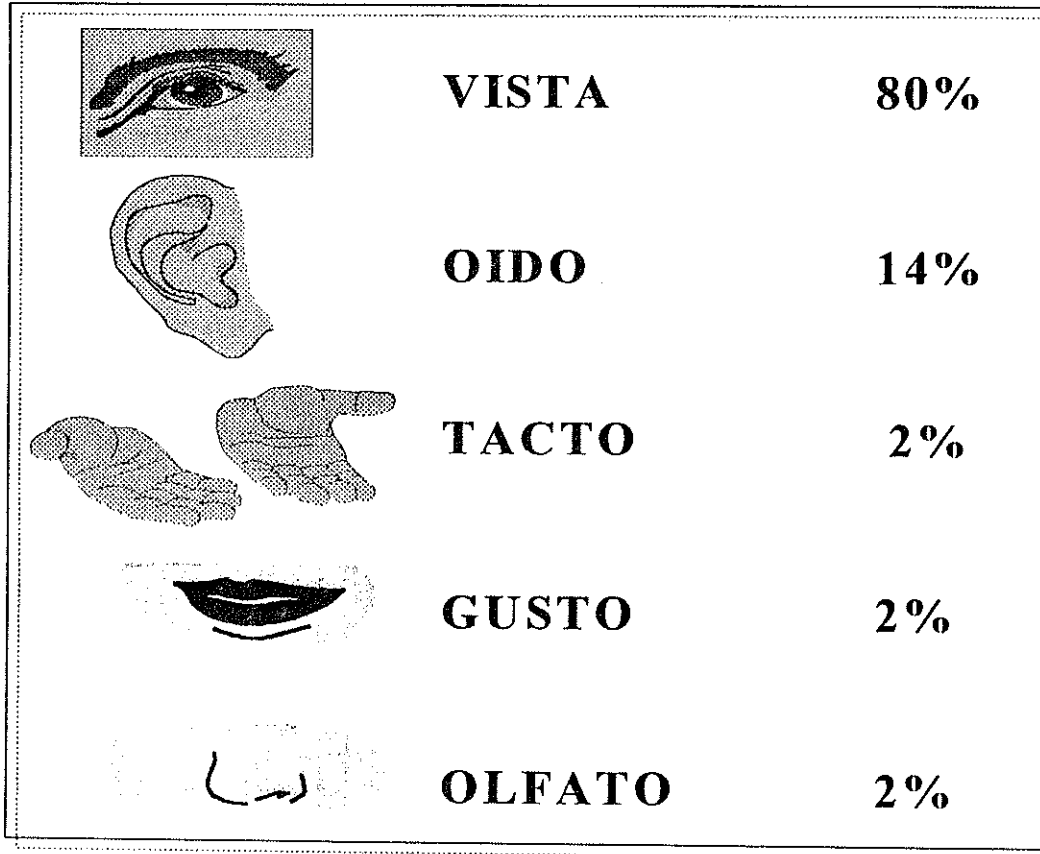


Figura No 1.
Como se aprende.

Se muestra que la vista es el factor más importante en el aprendizaje.

Todo se aprende por medio de los cinco sentidos, por lo cual, cuando más se utiliza los sentidos, mayor capacidad para aprender se tiene. En la figura No1 indica el porcentaje de como el ser humano aprende en función de la utilización de sus sentidos. Según la grafica por medio de la vista se aprende un 80% es por ello que es más fácil y eficiente transmitir la llamada comunicación visual.

1.3 Control Visual Aplicado

A continuación, se denotarán dos plantas o fábricas: una sin Control Visual y otra con Control Visual, en las dos se demarcarán sustanciales diferencias.

La planta sin Control Visual: el lugar o puesto de trabajo tradicional; el supervisor o capataz es el encargado de decidir qué grupo de obreros deben producir, qué cantidad, cuándo y cómo. Los procedimientos, normas, metas y resultados los maneja absolutamente la supervisión. Debido a este tipo de egocentrismo, producto de una cultura organizacional, es imposible que toda la información sea transmitida de igual forma a todo el personal y crea un ambiente de incomunicación. En un 100% es común encontrar en dichas plantas o fábricas desorden a granel, desde las herramientas, utensilios de limpieza, materia prima, sillas y útiles personales hasta grasa, aceite, polvo, etc. No existe un lugar definido para cada cosa y en términos generales eso denota desorden y falta de calidad. En la fotografía No2 se ejemplifica una planta con las características típicas de falta de Control Visual.

La persona que llega a este tipo de planta o fábrica únicamente observa desorden, se encuentra perdido no se sabe que se está produciendo en determinada máquina, y no se despliega ningún tipo de información importante.

El personal que trabaja en esta área casi siempre conoce únicamente cómo se opera la máquina y que aquel saco es el material y de esta forma se produce; existe también un ambiente posiblemente de insatisfacción por el operario, además de altos índices de accidentes por acciones y condiciones inseguras. Se hace algún tipo de esfuerzo por ordenar y limpiar pero resulta en un total fracaso, ya que el tiempo y esfuerzo invertido se vienen abajo con gran facilidad y en el menor tiempo posible.

Una planta con la aplicación de Control Visual: al ingresar a una instalación con Control Visual, se encuentra seguramente un tablero en el que fácilmente se puede observar

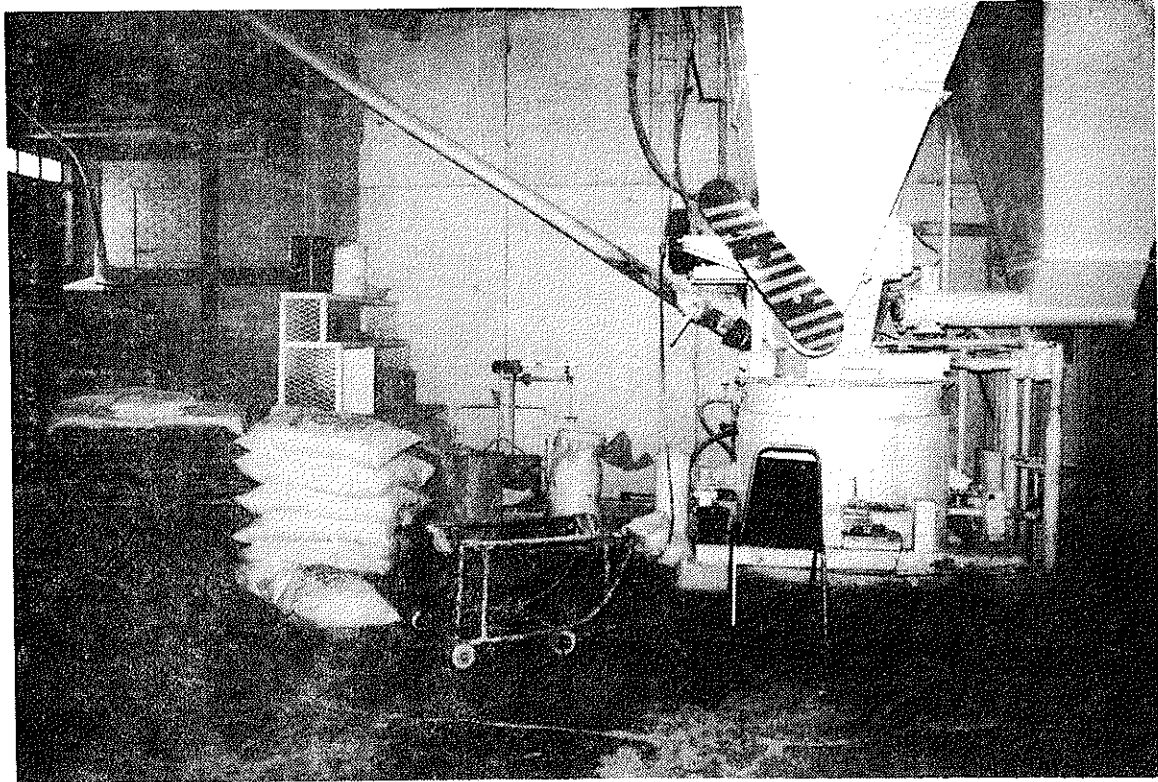


Foto No 2

Se ejemplifica una planta industrial con características de ausencia de Control Visual.

despliegues visuales como: gráficos del comportamiento de producción del último mes, producción acumulada y actualizada, se observa otro gráfico con los indicadores de calidad de los últimos meses. En otro tablero, se muestra estéticamente ubicado el plan de producción por línea de producción con sus respectivas metas para el próximo mes y el personal asignado.

Si se recorre la planta, se encuentra el panel eléctrico con rotulación en cada breaker, la tubería de agua, gas, vapor, etc., pintada de acuerdo con un rótulo de codificación. Las paletas con materia prima están identificadas y además están dentro de un área demarcada para su ubicación. Las tarimas con producto terminado, el estibado es adecuado, conservado un orden, la maquinaria está identificada y sus controles están rotulados adecuadamente. Se observa un ambiente más amplio y limpio "hay un

lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar", lo cual promueve la productividad. Las curvas desplegadas suministran de forma visible la situación, y concluir para tomar ciertas decisiones.

Continuando por el recorrido de esta planta, si se aplica el Control Visual, las tareas y responsabilidades están perfectamente asignadas mediante notas, el control de inventarios se lleva mediante tarjetas de colores (sistema Kanban); en la maquinaria los puntos de lubricación están identificados del color de la cubeta del lubricante, las normas de seguridad están visibles y en lugares estratégicamente ubicados se encuentra el equipo de seguridad industrial (extinguidores, rociadores, cascos, mascarillas, etc.). La fotografía No 1 y No 3 ilustran la aplicación del Control Visual en mínima parte.

En los ejemplos anteriores, se observan problemas comunes y corrientes tanto de producción como de calidad. Se puede contestar destacando mediante un **show visual de comunicación** los anteriores problemas para tomar las correcciones y/o decisiones correspondientes.

La comunicación visual da a los grupos de personas percepción acerca de la realidad de la fábrica de una forma más exacta.

El aspecto sobresaliente de la comunicación visual es que la información llega al grupo de trabajo y no a un obrero o persona externa en particular. La meta de un sistema de Control Visual es ampliar la comunicación de la fábrica; los rasgos posibles e indispensables de información; a la mayor cantidad de personas, la comunicación actúa en la cultura de la planta con la aplicación de principios de Control Visual para mejorar en aspectos de espacio (para el lay-out del edificio, mobiliario, maquinaria, etc.) para tareas y responsabilidades (metas, participación y progresos, decisiones, etc.). En el posterior capítulo número seis, se destacarán los notables beneficios que desarrolla la aplicación de los controles visuales para el aumento de la productividad en la industria.

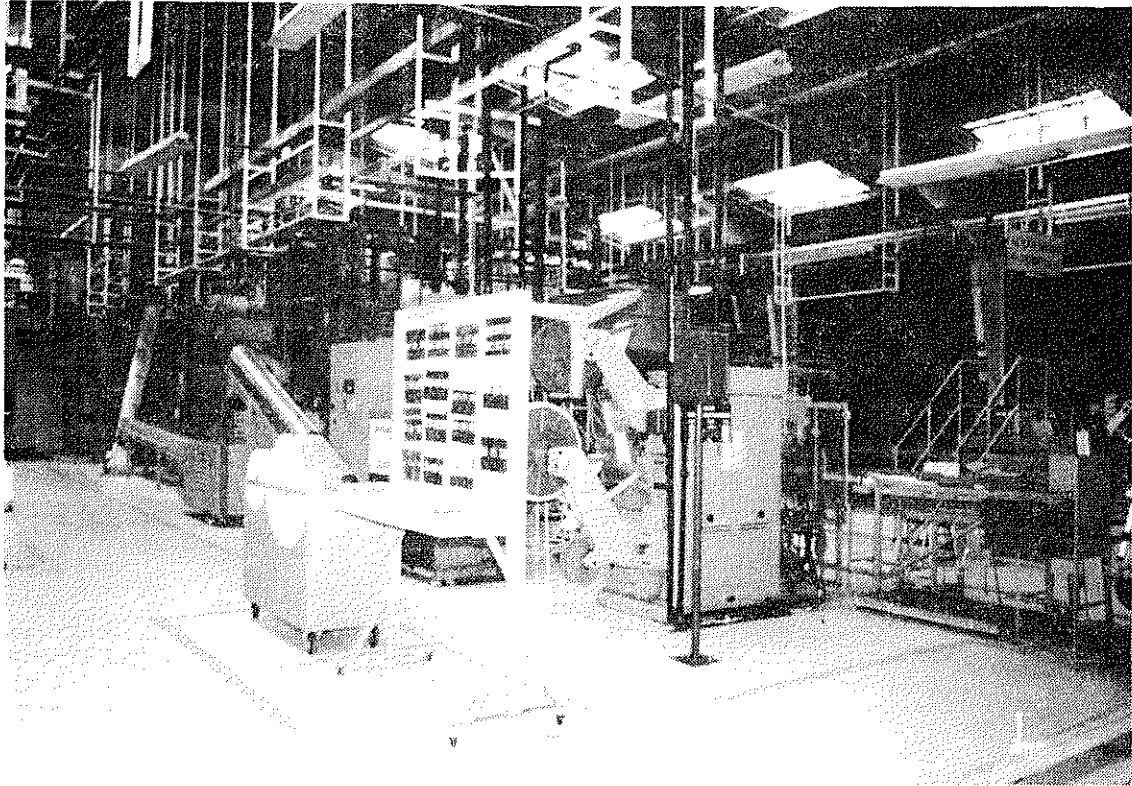


Foto No. 3.

Aplicación de Control visual en una planta industrial.

1.4 Despliegues visual vrs. Control Visual:

En los diversos ejemplos acerca de una planta industrial con o sin Control Visual, se apuntó acerca de identificación de tuberías, gráficas en pizarras o cuadros, rotulación y señalización diversa, con el objeto de dar información acerca de algo, y a medida que se utiliza, se tiende a confundir dos conceptos parecidos pero diferentes, los cuales son:

1.4.1 Despliegue visual: "suministran información importante, pero no necesariamente controlan lo que el personal o las máquinas realizan". Por ejemplo, si en una cartelera se muestra una gráfica de productividad de cierta línea de producción en un período de tiempo; la gráfica está pero por sí misma no controla o regula el desempeño del personal; únicamente es un medio de información. Se dice que el despliegue visual es un tipo de información unidireccional porque transmite únicamente información al receptor y no se produce ninguna forma de diálogo (ver en la figura No 2).

4.2 Controles visuales: los controles visuales se desarrollan con base, por lo regular, en estándares que son convertidos en comunicación activa, de forma tal que todas las actividades son controladas fácilmente. La gran diferencia con despliegues visuales es que los controles dan información y más que eso **comunicación**, la cual puede ser de forma directa, clara y precisa o bien como subjeción a realizar alguna acción. Por ejemplo, varios controles se colocaron en un lugar para regir comportamientos específicos de los individuos y prevenir accidentes, vías peatonales, protectores de maquinarias, señalización diversa, que invita al individuo a percatarse de algo o bien tomar cualquier decisión. Los controles visuales permiten que se realice la comunicación, ya que la relación transmisor-dílogo-receptor, se cumple en dos direcciones. El despliegue visual puede ser el nivel más bajo de Control Visual, ya que el Control Visual está estratificado en categorías, de las cuales se ampliará en el capítulo tres. Para la ilustración de la comunicación, ver figura No. 2 y 3.

1.5 Sistema de Control Visual:

Un sistema de Control Visual, como se apuntó anteriormente: "es el conjunto de todos los controles visuales que cumplen con la función de transmitir comunicación tanto para información, codificación, control, regulación, etc." En un sistema de Control Visual, todos los dispositivos de control, información, codificación de color, planos, tuberías, pisos o cualquier tipo de control están eestándarizados, y han creado un lenguaje visual común en el área de trabajo.

Con el lenguaje eestándarizado de Control Visual se pretende causar entre otros los siguientes efectos:

- Servir como herramienta para poder distinguir rápidamente entre lo que es normal y es que es anormal.
- Los controles visuales permiten resaltar cuando las anomalías y/o desperdicios que existen, y los hacen más obvios, para que cualquier persona los pueda reconocer fácilmente.
- Dar a los usuarios del sistema de Control Visual, una forma de comunicación clara, sencilla y precisa.

Despliegues Visuales

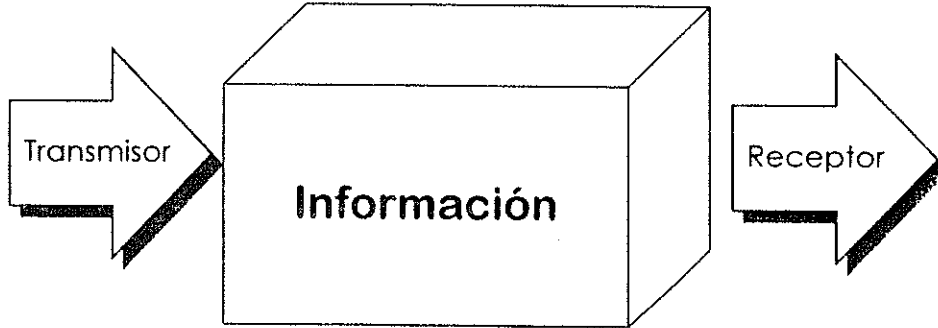


Figura No 2

Despliege Visual

Control Visual

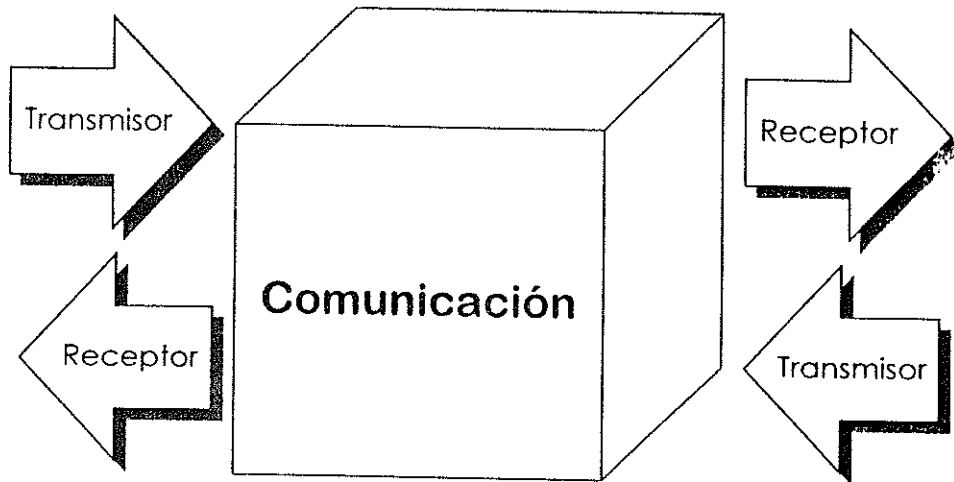


Figura No 3

Control Visual

Capítulo 2.

Herramientas y métodos para Control Visual.

El sistema de Control Visual está inspirado en toda la filosofía de calidad total proveniente de los métodos japoneses, que han llevado a la industria del japonés a convertirse en la mejor del mundo. Para llevar a cabo el desarrollo del Control Visual, es preciso seguir paso a paso el método japonés de las 5's para la organización del área de trabajo.

Se le llama la técnica de las 5's debido a que cada una de las componentes que la componen, su traducción en japonés empieza con la letra "s"; a continuación se describe cada uno de ellos:

2.1 SEIRI Organización:

En la teoría administrativa, se define la función de organización como la parte de la administración, con objeto de delimitar **quién, cuándo, cuánto y cómo se ejecutarán los planes previamente elaborados**; la organización aplicada a Control Visual no es más que la etapa en la cual se clasifica y se selecciona. Se clasifica cada artículo de un área específica de trabajo y luego se selecciona qué artículos son necesarios e innecesarios para eliminarlos. En esta fase, también se buscan alternativas de almacenaje para herramientas, piezas, equipos y suministros que son útiles, pero que no se utilizan a diario.

Por último, se determinan medidas organizativas para prevenir la acumulación de artículos necesarios. Como herramienta para la organización de un área visual y poder seleccionar y clasificar los artículos, es preciso utilizar la **técnica de la etiqueta roja**.

2.1.1 Técnica de la etiqueta roja: consiste en colocarle a los artículos innecesarios una etiqueta de color rojo y es una manera visible de identificar lo que no se necesita en el área de trabajo. En conclusión, la etiqueta roja sirve para identificar, separar y deshacerse de los artículos o cosas innecesarios. La técnica de la etiqueta roja comprende los siguientes pasos:

- 1.- Aclarar criterios para distinguir entre lo que es y lo que no es necesario.

- 2.- Identificar los renglones necesarios e innecesarios y poner etiquetas rojas a todos los artículos innecesarios.
- 3.- Separar los artículos innecesarios y almacenarlos temporalmente en otro lugar.

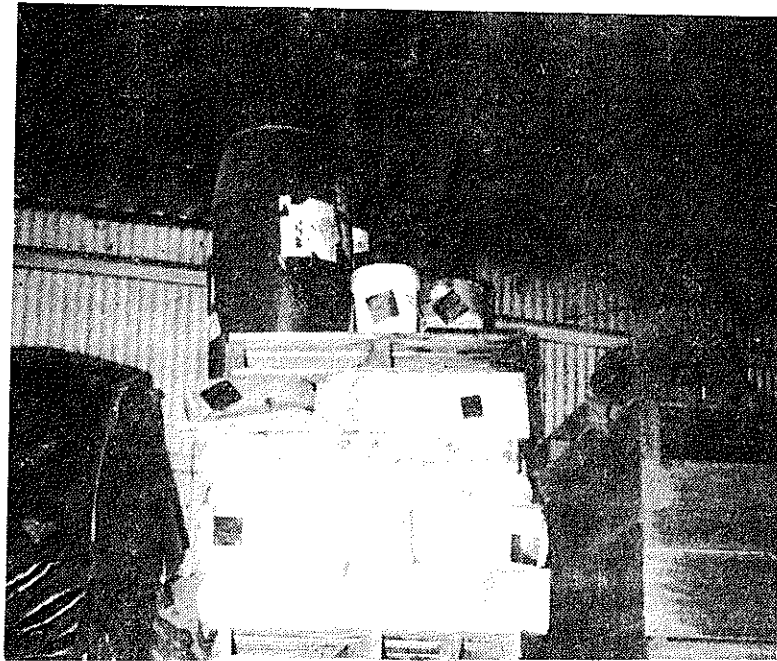


Foto no. 4

En esta área se acumulan los artículos innecesarios al identificarlos con la técnica de la Etiqueta Roja.

- 4.- Clasificar los artículos innecesarios y deshacerse de los que son verdaderamente superfluos. Otros artículos pueden ser deshechados posteriormente cuando se compruebe que son inútiles.
- 5.- Determinar las formas de mejorar el área de trabajo de manera que los artículos innecesarios no se acumulen.

La fotografía No 4 muestra como se aplica la tecnica de la etiqueta roja para seleccionar y clasificar artículos innecesarios.

2.2 SEITON Orden:

La etapa de organización se basa en la coordinación de los recursos, así como la asignación de tareas. En la fase de ordenamiento del área visual, se procede a ordenar las cosas, establecer límites visuales y por último compartir la información.

2.2.1 Ordenamiento del área visual: determinar un lugar para cada artículo necesario; para ello es preciso determinar las siguientes interrogantes, por ejemplo:

- ¿Cuál es la función del artículo en el proceso productivo?
- ¿Cuáles son sus dimensiones?
- Uso y manipulación del mismo en el área de trabajo visual.
- Usos alternativos.
- Área visual disponible.
- Estudio de tiempos y movimientos que pueda generar.

El ordenamiento del área visual es prácticamente una aplicación excelente del llamado **Justo a Tiempo**, ya que al determina un lugar para los artículos necesarios en el área o lugar correctos; además, garantiza las cantidades óptimas en el lugar correcto y en el momento preciso.

Se pretende lograr que cada espacio sea autoexplicativo para que todos puedan identificar cuál artículo va en que área o espacio visual. El ingenio del equipo responsable del desarrollo de Control Visual en el proceso productivo juega en este momento un papel determinante. A continuación, se ejemplifican áreas en donde se implantó Control Visual.

2.2.2 Niveles autoreguladores de artículos: para lograr un orden deseado, es preciso también incorporar señales de control de niveles de existencia de artículos en el área visual, ya que quedarnos sin materia prima para un proceso en línea trae graves problemas; de otro modo, si existiera gran cantidad de artículos innecesarios, el desorden aflojaría. Por eso es importante establecer, mediante cálculos ingenieriles, los niveles óptimos tanto mínimos como máximos, entre los que la producción se ubica con orden dentro de los parámetros de Control Visual. Para establecer dichos niveles, se recomienda lo siguiente:

1. Establecer el diagrama de flujo.
2. Establecer el diagrama de operaciones.
3. Conocer variables y constantes del proceso (velocidad de máquina, número de personal en el área, rendimientos de material, eficiencias, etc.)
4. Dimensiones físicas del área.
5. Involucramiento del personal de dicha área de trabajo.

Con los anteriores elementos, el ingeniero tendrá una buena base tanto cualitativa como cuantitativa para inferir cuáles pueden ser los niveles óptimos deseados para la implementación del Control Visual, buscando siempre el orden con alta productividad.

Por ejemplo, en una planta industrial era típico observar camas de sacos de materia prima, los cuales llegaban casi hasta el techo, lo que originaba primeramente un gran desorden y más importante, alto riesgo de accidente debido al peso de cada saco.

Por ello, se analizó dicha área de la siguiente manera:

Condición actual:	Producto XYZ
Area de Enpaque	Dimensiones: 120x15x35
Velocidad máquina:	62 un/minuto del corrugado
Eficiencia: 60%	estibado actual: 15 cajas por tarima.

Formulas:

- 1) **Límite mínimo:** velocidad máquina*(60 min./1 hora)* Eficiencia
- 2) **Límite máximo:** límite mínimo * factor de seguridad
- 3) **Factor de seguridad:** dependiendo del producto, el personal involucrado podrá recomendarlo.

Cálculos:

- 1) Límite mínimo: $62 \text{ un/ min} * (60 \text{ min./1hora}) + 60/100 = 38 \text{ cajas}$
- 2) Límite máximo: $38 * 1.5 = 55 \text{ cajas}$

Esta es una ilustración sencilla de lo que podría ser una aplicación de Niveles Autoreguladores en Control Visual; se recomienda delimitar con señales y/o colores especiales los límites deseados para



producir el efecto visual deseado; con ello, el personal fácilmente identificará cualquier faltante o exceso de los niveles estándar de operación.

2.3 SEISO Limpieza.

Luego de organizar y ordenar corresponde la etapa más importante para el proceso de mejoramiento continuo que se pretende; dicha etapa corresponde al **mantenimiento de la limpieza** en el área visual. Como su nombre lo indica, el mantenimiento no es más que la función de tener y conservar el área en buenas condiciones; para ello se tendrá que elaborar un programa concreto para el mantenimiento del área con responsabilidades, descripción de tareas, fechas plazo, etc., con el fin de lograr dicha y compleja tarea. Son tareas de limpieza mantener el área de trabajo barrida, trapeada y limpia, y eliminar el polvo, aceite, desechos y cualquier material o sustancia que pueda ensuciar y desordenar. Los beneficios de la limpieza son los siguientes:

- ayuda a identificar las condiciones anormales y normales,
- provee posibles fallas y posibles accidentes, y colabora de esta forma a la seguridad industrial,
- integra la limpieza a tareas diarias del área y el mantenimiento del equipo,
- es factor determinante en el aumento de productividad y eficacia.
- el costo de oportunidad de la inversión del esfuerzo del personal, costos, tiempo en limpieza y mantenimiento da valores a los equipos y a los productos manufacturados.

2.4 SHITSUKE Disciplina.

Para que un programa de calidad total tenga los frutos deseados, es preciso ceñirse a las reglas mediante el factor de disciplina. Si no se respetan las normas, de nada sirve haber trabajado en las anteriores etapas de SCV (organización, orden, limpieza); para lograr convertir realmente en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos correctos la gerencia tendrá que recurrir a cuatro aspectos de gran importancia como lo son:

- a) **capacitación permanente:** mediante un programa claro, que realmente satisfaga las necesidades de la planta. Entrenar es básico para cambiar los hábitos de trabajo del personal,

para que el comportamiento en el área de trabajo sea dirigido por un conjunto de normas fundamentales,

b) **auditorías de calidad:** establecer un programa de seguimiento de disciplina con las llamadas Auditorías de Calidad Aplicadas a Control Visual (ver en sección 4.4.),

c) **grupos de trabajo:** mediante la formación de grupos de trabajo, tomar sugerencias y ejecutarlas para el mejoramiento continuo,

d) **equipo:** desarrollar el involucramiento de todos, desde el encargado de la limpieza, hasta la Gerencia General. El mantenimiento y desarrollo de un área visual sólo es posible si los gerentes mismos se comprometen profundamente a establecer y desarrollar el SCV.

2.5 Herramientas de Control Visual.

Para desarrollar adecuadamente un Sistema de Control Visual, se recomienda utilizar las siguientes herramientas que permiten su implementación, desarrollo, perfeccionamiento y mantenimiento de los controles visuales. A continuación, se presenta un resumen de las herramientas básicas:

2.5.1 Estrategia de etiqueta roja: la técnica de la etiqueta roja sirve para diferenciar entre los artículos necesarios e innecesarios en un área determinada. Su aplicación se puede encontrar en la sección 2.1.

2.5.2 técnica de carteles: la técnica de los carteles se utiliza para indicar lo que está en determinada área de trabajo y la cantidad que debe existir en dicha área. La técnica de los carteles comprende los siguientes pasos:

1. determinar el lugar, área o volumen exacto y apropiado para los artículos necesarios en el área visual seleccionada,
2. preparar el sitio para los artículos necesarios por tipo y cantidad óptima
3. fabricar los carteles que indican claramente la ubicación de cada artículo:
 - dónde debe estar cada artículo,
 - qué es cada artículo y sus usos,
 - codificar por nombre y número,

- cuántos objetos deben existir en este sitio (mínimos y máximos),

4. mediante la evaluación periódica, se deben buscar mejoras de la información desplegada en los carteles. En la figura No 4, se ejemplifica como se aplica la técnica de los carteles en una planta industrial.

2.5.3 Demarcadores reguladores de pisos y paredes: en Control Visual, todo el espacio físico es importante para el orden y limpieza; para ello, se recomienda utilizar áreas debidamente demarcadas, así como pasillos y sitios de almacenaje con color.



Figura No 4

Se ilustra la aplicación de un cartel, se despliega información acerca de cierta máquina y su producción.

De esta forma facilita el mantenimiento de las cosas que están en un área específica. Al demarcar un área específica, se aplica el concepto de que "hay un lugar para cada cosa y una cosa para cada

lugar" y son notorios los avances en lo que respecta al orden y limpieza que se logran con sólo demarcar áreas para objetos. También permite reconocer fácilmente cuando falta algún objeto en un área demarcada para el propio objeto.

Una aplicación de Control Visual de gran valor, en lo que son los demarcadores reguladores de paredes y pisos, es cuando se aplican indicando límites máximos y mínimos de inventarios; con ello fácilmente se puede ver cuándo existe exceso y faltante de inventario, y se logra beneficio aplicar la Teoría de Stock Mínimo en el manejo de los inventarios.

Las señales de los límites de los pasillos deben indicar claramente el espacio que ha quedado destinado para el tránsito. Se deberá capacitar a todos los trabajadores a que respeten dichos espacios manteniéndolos despejados y usándolos sólo con fines de circulación. La franja o franjas indicadoras de pasillos tienen especificaciones de, cuando menos, dos pulgadas de ancho y son pintadas con colores visibles. La figura No 5 se ejemplifica su aplicación.

Deberán señalizarse los lugares de almacenamiento; deben establecerse previamente cuáles serán los lugares para el almacenamiento y se les usará exclusivamente para este fin. Se recomienda también identificar los botes; para indicar los distintos usos de los diferentes recipientes, tales como botes de basura, toneles de aceite, etc., pueden utilizarse distintos colores y marcar en el piso el área que ocupa dicho recipiente y del color del mismo. Si por alguna razón, el tonel es retirado de su área marcada, será fácil de determinar que el tonel fue retirado.

2.5.4 Controles estándar por alarmas: cuando se trabaja en la industria, una máquina que se detiene por problemas mecánicos, de alimentación de material, calidad, etc., tiene un costo altísimo, no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde el costo de oportunidad, servicio al cliente, productividad, etc.

Es por ello, que la meta es mantener los equipos trabajando con alta eficiencia y con tiempos de paradas no planeadas que tiendan a cero; el Control Visual se aplica en este área implantando a los equipos y procesos sistemas electroautomatizados de alarmas, por ejemplo, que dan alerta inmediatamente de alguna anomalía, para que las respuestas correctivas o preventivas sean mucho más rápidas en ejecutarse.

Lámparas de color, timbres, paneles eléctricos, sirenas, son entre otros ejemplos de esta herramienta.

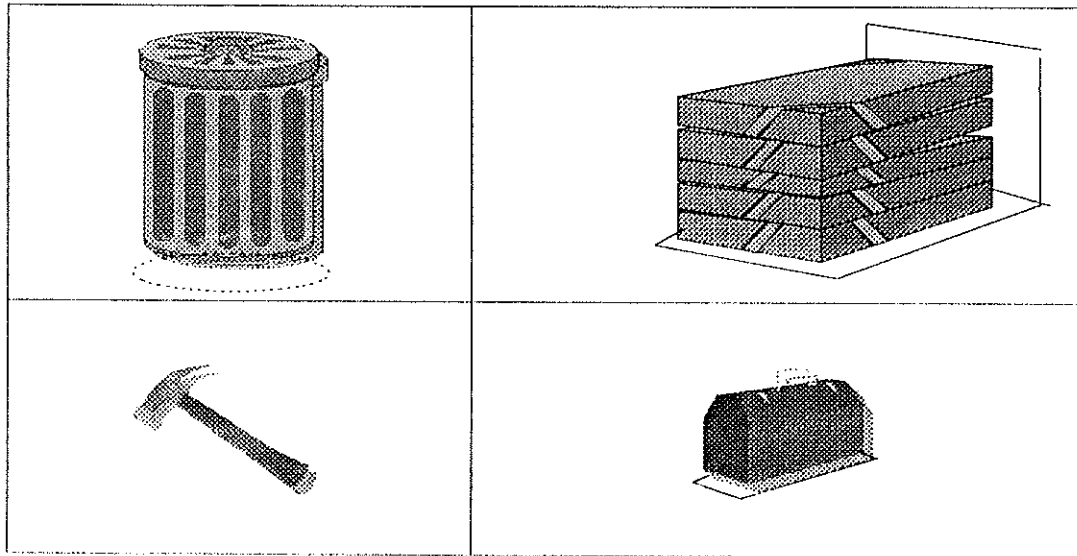


Figura No.5

Aplicación de Control Visual en diversas áreas de trabajo

2.5.5 Sistema Kanban de Control Visual: es un sistema práctico de órdenes de producción, aunque su uso se puede extender dependiendo de las necesidades del usuario. El sistema funciona de la siguiente forma:

Se coloca una hoja dentro de un proyector de plástico u otro material, el tamaño y material pueden variar al igual que su contenido, pero su función es la misma: dar instrucciones respecto al material en proceso, ya sea mover, producir, suministrar u otros.

La hoja debe contener principalmente los siguientes aspectos: producto, cantidad, cuánto se requieren, fechas, origen destino, especificaciones de la pieza, fecha requerida, quien solicita, que ejecuta, etc. Existen diferentes tipos de Kanban, y se basa en la utilización de tarjetas o pelotas de colores: cada tarjeta o pelota, por color, es asignada a describir una acción específica. Por ejemplo en una estantería en la que se tienen un lote de repuestos, se establece que el mínimo es tres unidades; cuando se llega a dicho stock, se encuentra una tarjeta Kanban llamada "pedir", la cual es llevada al

departamento de compras para proveer inmediatamente los inventarios. La utilización del sistema Kanban es poderosa y existe gran cantidad de situaciones para aplicarlo. En la figura No 6, se ejemplifica su utilización.

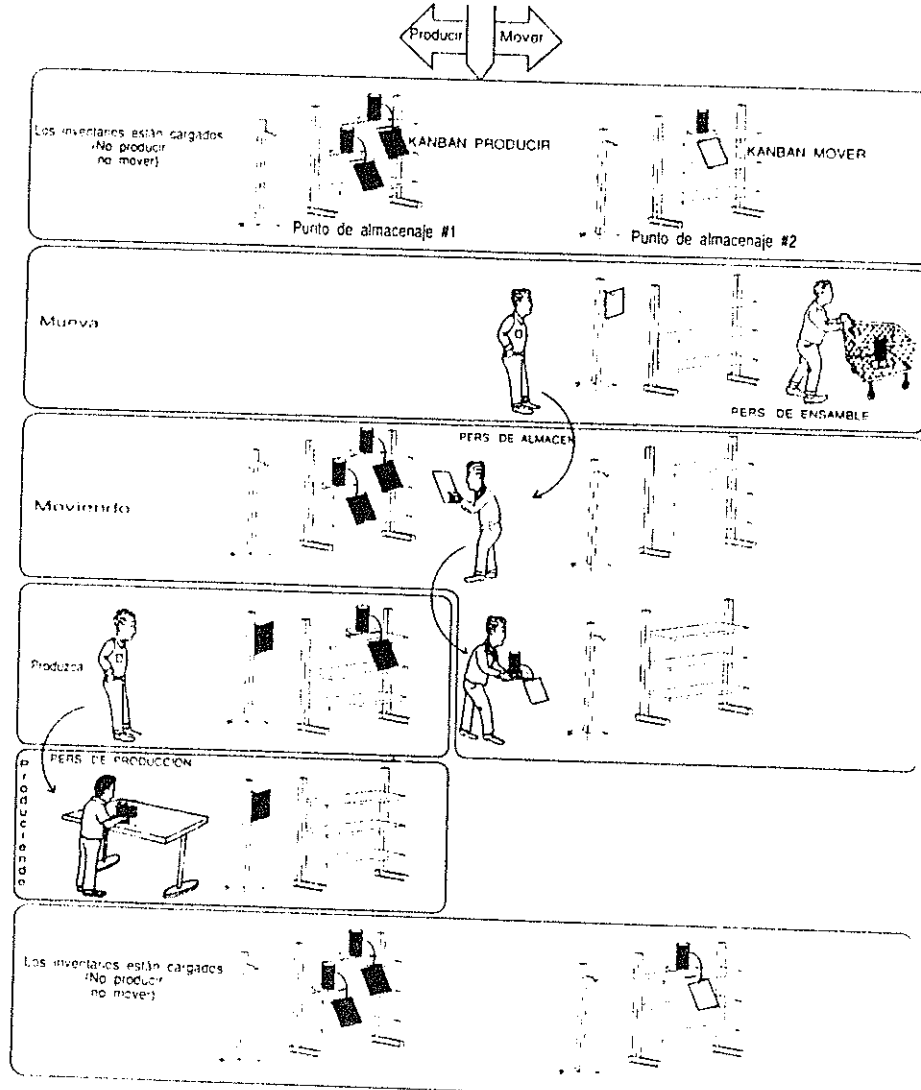


Figura No 6

Se muestra las distintas operaciones de un sistema de Kanban

2.5.6 Tablero de índices de productividad: la comunicación es uno de los pilares de todo sistema de Control Visual. Los tableros de índices permiten mostrar condiciones actuales de productividad, que incluyen resultados de producción, condiciones operativas y causas de interrupción en las líneas, de

calidad, programación de producción y personal, etc. Se tendrá que evaluar la información que es preciso publicar, dependiendo de a quién vaya dirigido el mensaje, de modo de hacer la comunicación clara, precisa y fácil de comprender. Al establecer una cartelera de productividad, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- a) Nunca despliegue un gráfico sin involucrar al equipo de trabajo; el recurso humano es el aspecto más importante en el sistema de Control Visual, y si el personal no está involucrado nada mejorará. Recuerde, “el recurso humano” es el valor maspreciado de la empresa.
- b) Permita siempre que los equipos actualicen sus propios gráficos; nuevamente la participación del personal es clave; la retroalimentación tiene mayor impacto, si es la misma gente la que reporta sus índices.
- c) Siempre incluya un objetivo en cada gráfica, y trae consigo múltiples beneficios apuntar y darle seguimiento a la meta,
- d) Siempre publique las mejoras de las actividades,
- e) Nunca exhiba las carteleras en los corredores, a menos que también se exhiban en el área de trabajo.

En el figura No 7 se ejemplifica cómo puede ser un gráfico de índices de productividad, en donde aparecen aspectos de productividad tales como producción, calidad, clima prevaleciente en los empleados de la línea, índices de puntualidad, desperdicio, etc.

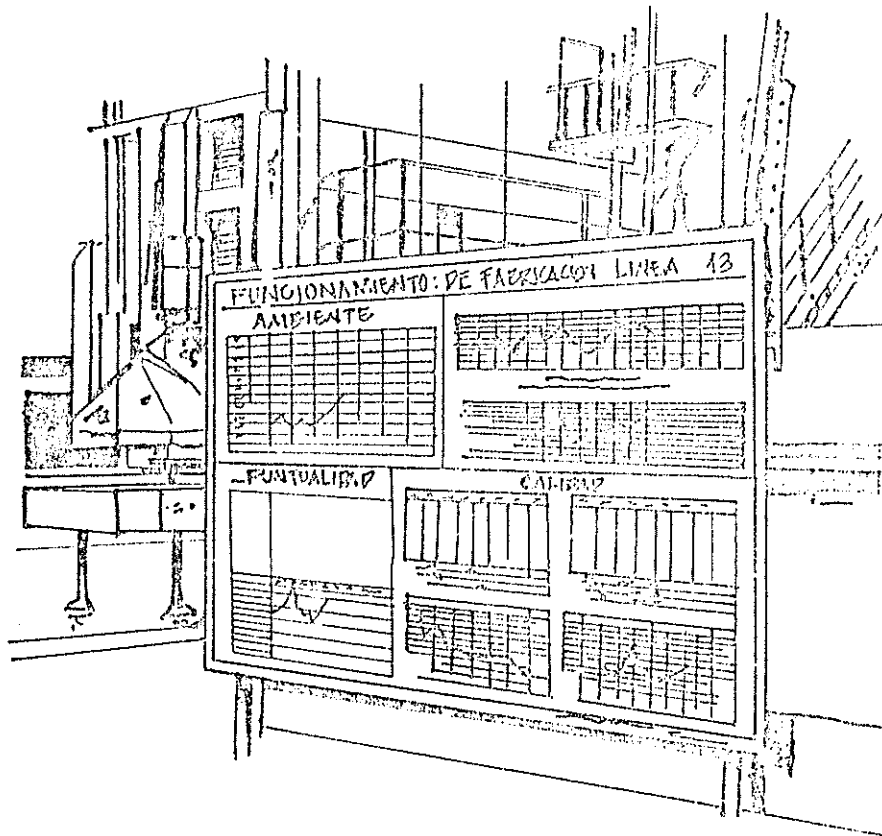


Figura No 7

Gráfico de índices de productividad

2.5.7 Gráficos de operación estándar: cuando al operario se le capacita de cómo llevar a cabo el trabajo en su área de trabajo, se recomienda colocar en su puesto de trabajo los manuales de calidad, los procedimientos de trabajo, los manuales de lubricación, etc. El gráfico de operación estándar no es más que un despliegue en donde se muestra el procedimiento estándar para un proceso determinado. Puede ser por ejemplo la explosión del ensamble de una pieza, el gráfico de partes que se van a lubricar de una máquina, etc. El objetivo final de esta herramienta visual es proporcionarle al trabajador de una forma gráfica todo el tiempo, el método de realización normal de su trabajo y entorno.

En la figura No 8, se muestra un gráfico de fabricación estándar para cierto ensamble. Al igual que los métodos anteriores, es vital que los usuarios sean tomados en cuenta antes, durante y post desarrollo del gráfico de operación estándar.

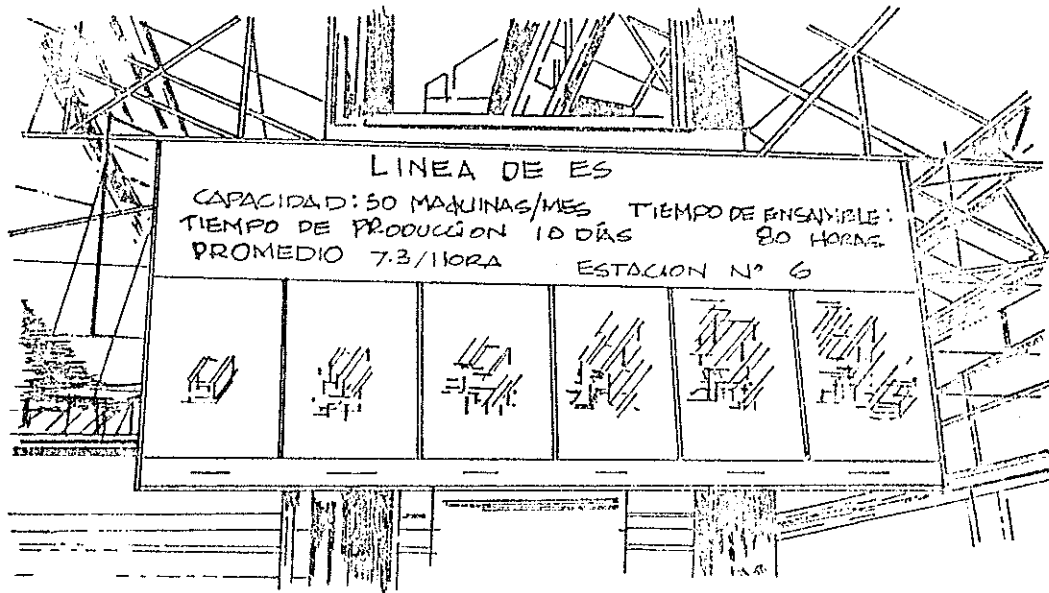


Figura No 8

Tablero de operación estándar

2.5.8 Layout de aplicación de las cinco "s": esta técnica consiste en desplegar en un tablero el plano de la planta; el personal se entrenará de manera que cuando exista alguna sugerencia acerca de la organización, orden, limpieza, pulcritud y disciplina, ésta sea escrita en pequeñas hojitas y la coloquen en el lugar del plano al cual corresponde. Luego serán recogidas, tabuladas, estudiadas y ejecutadas si son factibles. Es importantísimo este sistema pues ayuda a mejorar la comunicación entre los empleados y los gerentes, y da como medio la sugerencia y como fin último la satisfacción del empleado y el mejoramiento del área de trabajo. En la figura No 9, se muestra un ejemplo de Mapa de 5 "S".

5 "S" - Mapas

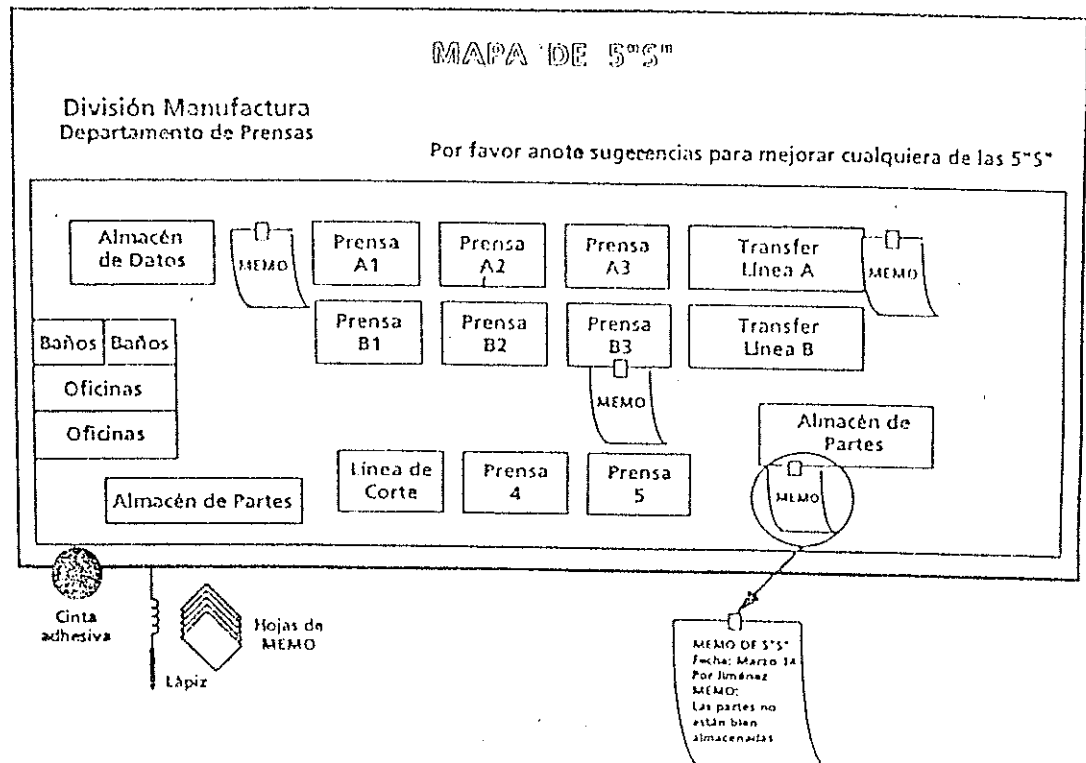


Figura No 9

Ejemplo de un tablero de mapa con las 5S.

Recomendaciones claves para Control Visual: a continuación, se dan algunos aspectos en los cuales no debe descuidarse la aplicación de Control Visual y que son comúnmente notorios:

a. Objetos en el suelo: en infinidad de plantas se encuentran objetos pequeños y se tropieza con ellos inesperadamente. Por lo general, son objetos que caen de las máquinas, cajas de herramientas, etc., o que cayeron al llevarse las de un lugar a otro. También incluyen aceites, grasas, agentes químicos, etc., que se han derramado o que son el resultado de prácticas ineficientes de lubricación.

b. Prácticas deficientes de almacenamiento: el apilado y amontonamiento de materiales en forma desorganizada, desordenada e insegura es penalizado por las normas de Control Visual; a continuación, se expondrán algunos principios básicos concernientes al buen almacenamiento de algunos materiales:

1. sacos y pacas: sacos y pacas que contienen productos como sal, frijol, cemento, café, etc. Se recomienda apilarse en capas alternas y cruzadas, de acuerdo con la altura estipulada de pila. A la altura de cuatro pies (1.22 metros) la pila debe irse reduciendo a razón de una pulgada por pie (ocho centímetros por metro) de altura adicional del apilamiento. También se recomienda un límite de altura de siete pies (2.13 metros) para el manejo manual.

2. perfiles redondos: si se requiere guardar y almacenar postes, tubos, cilindros, materiales en barras, etc. Se recomienda utilizar bastidores de metal o madera. El hierro plano o materiales en barras planas pueden doblarse de manera que formen una cuña que impida el movimiento de los mismos; se apunta que el material más largo debe estar siempre en la parte inferior.

2.6 Niveles de Control Visual.

Para empezar a trabajar en cualquier proyecto es preciso llevar a cabo un análisis visual preliminar de las condiciones físicas del área de trabajo para luego, con un plan bien definido, empezar a cambiar y buscar el desarrollo secuencial del Control Visual. Se establece que los objetivos básicos de llevar a cabo un inventario de las condiciones físicas de la planta persiguen los siguientes fines:

1. Conocer las condiciones iniciales, previas al implantamiento del control visual, para tener un historial como base.
2. Con base en el inventario inicial de condiciones de la planta, circunscribir en qué nivel de Control Visual se encuentre, y de allí buscar mejoras para escalar de nivel.
3. Delimitar los problemas y describir un plan concreto de acción con las mejoras, fechas y responsables.

A continuación, se describirán lo que son los niveles de Control Visual, su importancia y aplicación.

2.6 Niveles de Control Visual:

Para delimitar el estado de cómo se encuentra el área visual que se va a trabajar, existen diferentes categorías que se han definido como "niveles o peldaños de SCV", y no son más que patrones estándares de condiciones que son típicas en plantas industriales. La mejora reside en:

1. En cada nivel más elevado, la misión de transmitir información es mucho más amplia, y la recepción y comprensión es más directa.
2. A medida que se escala de nivel, esto permite detectar anomalías y tomar decisiones más rápidamente.
3. El mejoramiento continuo se hace mucho más palpable en la búsqueda de mantenimiento de estándares y promueve la mejora.
4. A medida que se está escalando de categoría, se obtiene un nivel de control mayor.

2.6.1 Categoría inicial "O": la característica típica de este nivel de Control Visual es que únicamente se transmite la información mínima acerca de las operaciones estándar a los trabajadores.

Por lo general, los gráficos, tanto de metas como de resultados, son únicamente manipulados por los gerentes y mandos medios y lo poco que se comparte es ambiguo; Además, aspectos como orden, limpieza, seguridad industrial, etc., son pésimos debido a una comunicación deficiente y sin control.

En esta categoría, el empleado únicamente recibe ordenes verbales y pocas veces es reconocido su buen desempeño.

2.6.2 Categoría 1: en este peldaño de Control Visual, empiezan a denotarse actividades tales como el comportamiento de cierto tipo de información del control de las tareas. En la planta se despliegan gráficos sobre calidad, productividad, mantenimiento, etc.; todos con la finalidad de mostrar información concerniente al proceso productivo y además acerca de información complementaria como items de recursos humanos, avisos, actividades, etc.

2.6.3 Categoría 2: luego de compartir la información que fue la misión del peldaño número 1, para que todo el mundo esté enterado de los diferentes desempeños prosigue la fase del **compartimiento** de los estándares, que nos es más que compartir y enseñar de una forma clara y gráfica los estándares, así

como los diferentes métodos estándares de trabajo para que el personal involucrado pueda identificar las anomalías o defectos cuando se presenten y tomar decisiones para solucionarlos con la mayor brevedad.

Para ilustrar este nivel, se tiene el uso y exhibición de ilustraciones de procedimientos, diagramas de procesos determinados con la ayuda del panel eléctrico.

2.6.4 Categoría 3: es el nivel en que se **construyen estándares directamente en el sitio de trabajo**, la misión de esta categoría es que en el propio ambiente de trabajo, así como en los materiales, equipos, maquinaria, espacios, etc., por sí solos indiquen de una forma visual cuál es la forma correcta de hacer las cosas o como realmente deberían estar. Para ello es preciso tener "**imaginación visual**", de modo que se contruyan procedimientos y métodos estándares dentro del propio ambiente de trabajo. Delimitar áreas especiales en el piso del mismo, del color del material que se va a colocar allí; pintar de un color el nivel de aceite máximo de una máquina, son de los millones y variados ejemplos que el Control Visual permite; únicamente basta identificar que es lo que se quiere controlar, luego conocer el estándar requerido y por último desarrollar la creatividad e imaginación visual.

2.6.5 Categoría 4: como se ha podido notar a medida que se está escalando en los diferentes niveles de Control Visual, la función de comunicación tanto desde el emisor hasta el receptor, se han ido especializando y mejorando. Luego de dominar la fase de construcción de estándares en el puesto de trabajo, se crea la llamada categoría de **alarma**, la cual tiene como objetivo reducir los tiempos de inspección y acelerar el tiempo de reacción para combatir anomalías.

Para ello se instala un tipo de alarma ya sea visual o audible que alerte al personal, tan pronto ocurra un desperfecto, defecto, anomalía, etc.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

2.6.6 Categoría 5: el nivel en esta categoría es mucho más especializado, el sistema de Control Visual ayuda a **prevenir** anomalías para luego tomar las acciones pertinentes para eliminarlas. Para ilustrarlo, por ejemplo, en un proceso en el cual el peso es una variable de calidad, se instaló en la banda transportadora una balanza analítica de modo que todo el producto final sea transportado por la banda y pesado antes de ser empacado; el Control Visual de categoría 5 permite que cuando el peso baja o sube por el estándar se enciende un sensor. Debido al alto desarrollo de la industria eléctrica, y electrónica es posible diseñar infinidad de controles electrónicos que permiten controlar, ya sea la producción, la calidad o cualquier factor que se quiera, ya que el Control Visual debido a la electrónica se ha extendido y desarrollando grandemente. Se tendrá que evaluar qué nivel desea la organización dependiendo sus necesidades y el costo que supone la implementación de cierto Nivel de Control Visual, y comparar contra los beneficios obtenidos. En la figura No 10, aparecen los niveles, así como su característica básica.

Pirámide Escalonada de Control Visual

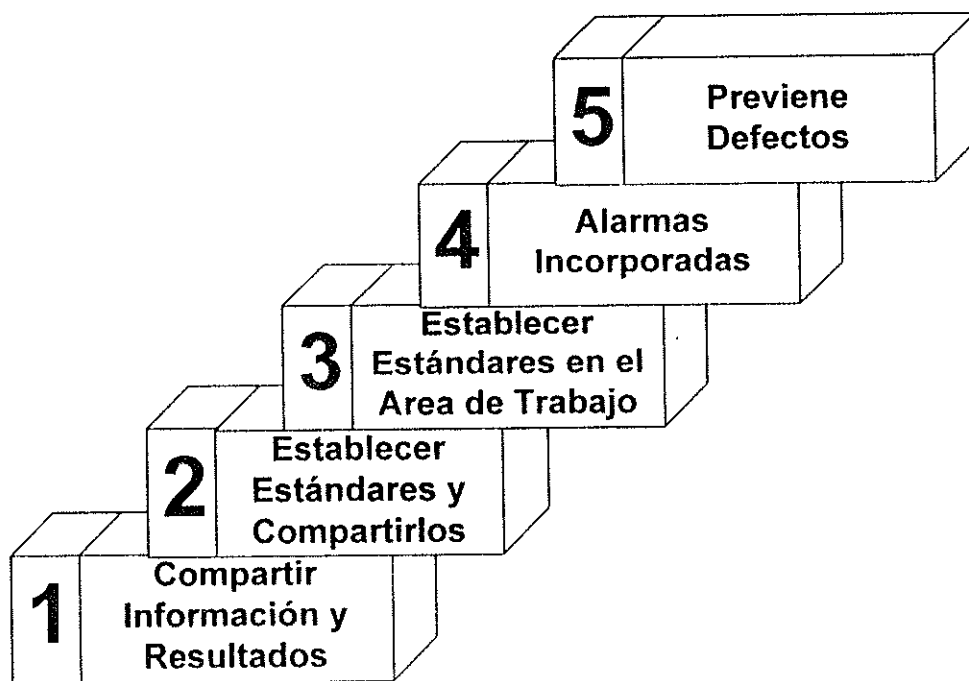


Figura No 10

Niveles de Control Visual

Capítulo No 3

Proceso para aplicar controles visuales en una planta

Cuando se toma la decisión de invertir en todo el sistema de Control Visual desde el punto de vista económico, la gerencia necesita conocer cómo se recobrará la inversión y qué ventajas trae dicha inversión. Para ello, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos para evaluar las oportunidades de mejora.

- 1. Mejoramiento de los recursos de producción:** primeramente se deberá hacer un análisis profundo de las diferentes condiciones, tanto de maquinaria como de personal; luego se procede a evaluar las relaciones entre las máquinas, el personal y el medio ambiente.
- 2. Qué contribución hace el Control Visual?:** la implementación del Control Visual presenta ventajas para la descentralización de políticas a partir del uso de monitores de máquinas, procesos, etc.
- 3. Acelerar la solución de problemas en el puesto de trabajo:** movilizar y capacitar a los equipos de producción para observar y analizar las dificultades que puedan aparecer.
- 4. Gran integración con toda la organización:** por medio del Control Visual, es posible lograr una mejor cohesión de los elementos relacionados con la empresa. El consejo administrativo de las empresas deberá evaluar si la cultura organizacional de la misma está en capacidad para aceptar los cambios que produce la comunicación visual.

3.1 Proceso para desarrollar controles visuales.

En esta sección, se presenta el diagrama de flujo de la implementación de el Sistema de Control Visual en la figura No 11, en un área determinada; para ello, se detalla cada uno de los pasos lógicos que se van a seguir para el buen éxito de la implementación, y cabe mencionar que cada etapa es decisiva, ya que si se descuida en cualquier momento algunos de los resultados no serán tan impactantes; es por ello que se recomienda estudiarlos detenidamente para poder aplicarlos de la mejor forma.

Diagrama de Flujo Implementación de Control Visual

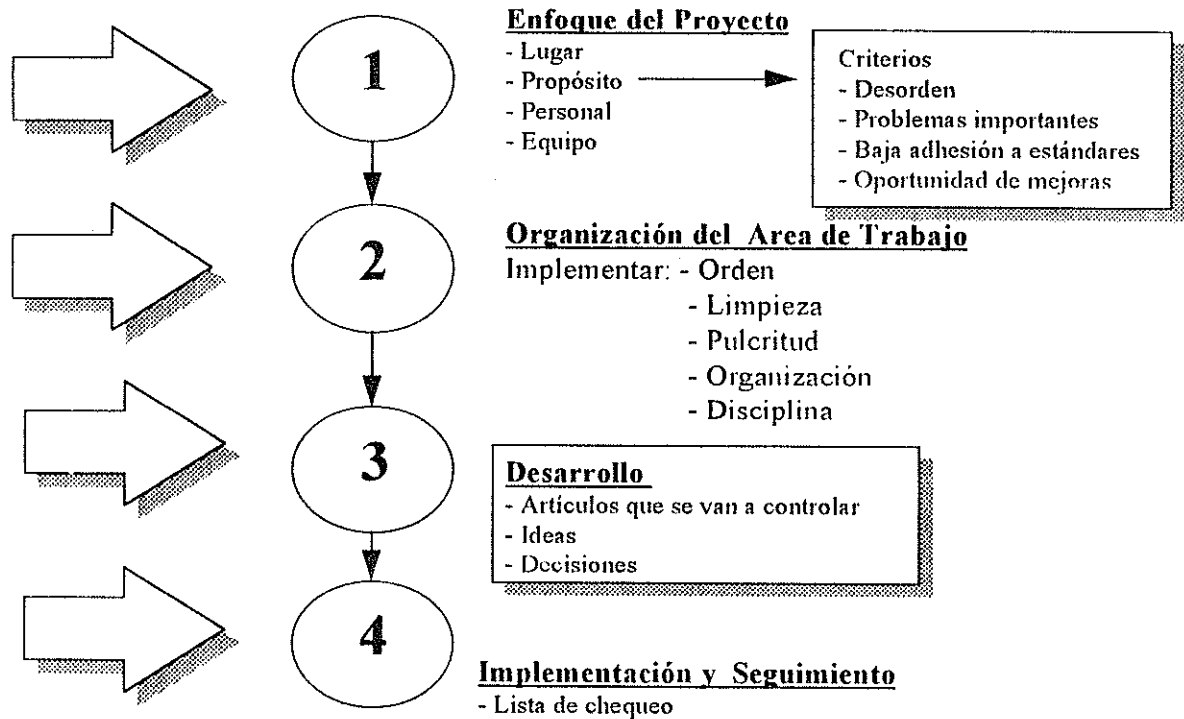


Figura No 11

Diagrama de flujo para la implementación de Control Visual

3.1.3 Identificar el lugar: como ya se apuntó anteriormente, el Sistema de Control Visual va orientado específicamente a mejorar notablemente las condiciones de trabajo del empleado, y es un factor determinante en el aumento de los índices de productividad. Para fines prácticos, es importante definir y diferenciar claramente dos conceptos afines:

i) **Puesto de trabajo:** ámbito en la cual el obrero desempeña su tarea con o sin manipulación de maquinaria. Los psicólogos agregan que ésta "es el área que como conjunto forma un sistema, donde la persona trabaja, tiene dominio y desenvuelve en sus actividades".

ii) **Lugar de trabajo:** llámese al área física determinada por dimensiones cuantitativas en donde se realiza determinada actividad.

La diferencia reside en que el primero es inherente al personal en correlación directa con actividad, y el segundo se refiere básicamente a el espacio físico donde se desarrolla dicha actividad. El puesto de trabajo es realmente una parte de todo el lugar de trabajo.

Para ilustrarlo: en un taller de procesos de manufactura el lugar sería por ejemplo la sección de tomos, el puesto de trabajo sería el torno No 3 en el que trabaja el sr. Pedro Gómez.

Se hace la distinción debido que más adelante cuando se definan roles y reglas de juego para el desarrollo del SCV, cada quien debiera participar tanto en su lugar como en su puesto de trabajo. La parte medular de esta sección consiste en definir exactamente el área específica donde se va implementar el Control Visual. Para ello, es preciso definir los límites; llámese ingenirilmente como el volumen físico de donde se va a comenzar a trabajar.

3.2 Criterios para seleccionar un área para aplicar el SCV.

Como su nombre lo indica, el criterio es realmente subjetivo, el lugar donde se quiere implantar queda a libre gusto del equipo de SVC. Para tener una idea de por donde comenzar, se recomiendan entre otros los siguientes criterios:

3.2.1 Área desordenada y desorganizada:

En cuantas plantas industriales se observan factores fácilmente notorios como:

- Desorden a granel.
- Materia prima desordenada con polvo, sucia, etc.
- Materia prima o producto terminado revuelto con producto de desecho.
- Apilamiento incorrecto de productos/materiales.
- Toncles con basura cerca de producto reciclable.
- Desperdicio notorio.
- Suciedad en todas partes.

y así se podrían citar miles de situaciones típicas de la vida diaria de las plantas manufactureras. En síntesis, es el área en la cual priva el desorden y la desorganización.

3.2.2 Problemas importantes: por ejemplo, uno de los problemas más comunes y clásicos en una industria son los desperdicios de cualquier índole (materia prima, material de empaque, proceso, producto terminado, maquinaria, etc). Dichos desperdicios son incotrolables en muchos casos y difícilmente se da importancia a estos pecados de la función de producción y control, que sería adecuado para buscar fuente de mejoras que redundan en buenas oportunidades de ahorros.

Para su ilustración, se cita a una planta de productos enlatados en la cual en la parte del proceso de envasado las pérdidas de latas por mal sellado alcanzaban entre un 12% a un 15%, para mejorar se empleó la ayuda de un Control Visual que consistía en una canasta en la cual tenía un límite máximo y mínimo; al alcanzar cierto nivel, el operador tenía que detener la máquina y avisar al mecánico; con ello se fueron determinando todas los posibles causas mecánicas del mal sellado (cuchillas mal afiladas, mal centrado, etc). Para fines de resultado, la máquina se reparó mecánicamente y las pérdidas en tres meses se redujeron al 3.2%.

3.2.3 Baja adhesión a estándares: cuando una línea de producción trabaja con estándares preestablecidos de producción (velocidad, eficiencia, rendimientos, etc) y con condiciones estándares mínimas y máximas de operación (como presión, temperatura, flujo, etc), los bajos niveles reflejan lógicamente problemas importantes ya sea en las máquinas o en los equipos. Para controlarlos, se puede aplicar Control Visual gerenciando los problemas visualmente.

En cierto proceso, una máquina era alimentada por una tolva que contenía materia prima, y se tenía tiempos de paro altos debido a que la tolva se quedaba sin producto; para ello, se estableció un control de nivel de materia prima en la tolva y los tiempos mejoraron drásticamente.

Otro proceso de fabricación cuenta con una bomba de desplazamiento positivo (tipo engranes), la cual debe operar y bombear el producto con cierta presión, para controlar el funcionamiento de la bomba se colocaron manómetros en los puntos claves del proceso (entrada/salida de la bomba, entrada a los silos, etc); en la carátula de los mismos, se colocó color verde en el rango aceptable de operación y color rojo en las áreas no aceptables; con ello el operador pudo controlar cuando la presión empezaba a

disminuir y la reportaba para su revisión mecánica, antes de que la bomba perdiera totalmente su presión.

Para conocer el orden de importancia relativa de todos los problemas o condiciones, a fin de seleccionar el punto de inicio para la solución de problemas o para identificar la causa fundamental, se recomienda utilizar el diagrama de Pareto.

3.2.4 Fuente de gran oportunidad de mejoras: en la filosofía de la Calidad Total, el proceso de mejoramiento continuo está intrínseco, con ello cada día hay ideas nuevas y buenas por hacer; en cualquier rincón de la planta industrial, siempre habrá trabajo que hacer o mejorar. Bastará solo con recorrer la planta y se encontrarán mil y una cosas para mejorar, corregir e implementar.

Es preciso que para ello se integren los llamados grupos autodirigidos integrados por los mismos operadores, mecánicos, ingenieros, etc., con el fin de que cada quien aporte ideas o sugerencias para seguir permanentemente mejorando.

3.3 Propósitos y objetivos del Control Visual.

Para continuar, el siguiente paso es delimitar claramente el propósito principal del uso del área de trabajo. Es importantísimo fijar la meta que se quiere alcanzar, ya que como en todo la meta es donde están encaminados todos los esfuerzos para obtener los resultados trazados y en la implementación de Sistema de Control Visual no es la excepción. Por ejemplo, en una bodega el propósito principal es almacenar debida y ordenadamente los productos (ya sea materia prima o material de empaque). Como objetivo podría proponerse el uso del sistema PEPS, siempre manejando los conceptos de flexibilidad, manipulación, orden, etc.

En las áreas de producción el propósito es manufacturar productos con los estándares preestablecidos y el objetivo es alcanzar índices altos de productividad.

Se apunta que tanto el propósito como el objetivo son la base para partir y empezar a planificar cualquier acción de Control Visual.

Para enmarcar los objetivos, se recomienda ir analizando de la siguiente manera:

3.3.1 En función del proceso productivo: no es más que realizar un estudio exhaustivo de las condiciones en que se lleva a cabo el proceso (en qué lugar se llevan a cabo las operaciones claves, la importancia del puesto de trabajo, etc.). En cada punto crítico se podrán tomar acciones para aplicar Control Visual; se recomienda apegarse al **diagrama de operaciones del proceso**. Cuando se analiza el proceso **productivo, se cuestionarán qué es lo importante del mismo, y qué realmente se busca mejorar; para ello se comenzara por definir el problema, cuáles son sus causas, cuáles son las posibles soluciones, y luego ejecutar un plan de acción.**

3.3.2 Entradas/ salidas del material: el Control Visual está basado en el mantenimiento del orden y limpieza de las áreas, para ello se es necesario conocer las entradas/salidas de materiales al proceso ya que la manipulación, trasportación, almacenaje, etc., de los mismos son claves para la aplicación de controles visuales; es por ello que se recomienda analizarlos detenidamente mediante la ayuda del diagrama de flujo de materiales; para que de esta forma se puedan definir objetivos y planes de implementación.

3.4 Ejemplos de renglones de aplicación de Control Visual.

En la siguiente tabla, se enumeran algunos de los aspectos que pueden ser controlados visulamente.

TABLA No 4

EJEMPLOS ASPECTOS CONTROLADOS VISUALMENTE

MATERIALES/PROCESOS/OBJETOS

Cantidades de productos en bodegas/ planta.

Volúmenes y cantidades de producción.

Rotación de inventarios.

Prioridad de proceso FIFO.

Control de pérdidas en proceso.

Niveles de Inventarios.

Designación de material de larga y corta espera

Control de variables del proceso (por ejemplo presión, temperatura, volumen, voltaje, amperaje, etc)

AREA DE ALMACENAJE/BODEGA

Cantidades de trabajo en proceso.

Almacenaje máximo y mínimo permitido.

Layout de bodega.

Áreas de separación de artículos buenos y rechazados.

Métodos y procedimientos establecidos para seleccionar ubicar y almacenar.

Niveles de envases para almacenaje.

MAQUINARIA/EQUIPOS

Velocidades y ritmo de producción normales.

Paradas o rupturas del equipo.

Carga de trabajo de los equipos.

Procedimiento rutinario para el mantenimiento de los equipos.

Mantenimiento de herramientas y equipos.

Calibración de instrumentos de medición.

Medidas rutinarias para reparaciones menores y ajustes.

Ubicación de maquinaria y equipo.

Delimitación de áreas para herramientas, instrumentos, etc.

Niveles de lubricación en equipos especiales.

Controles de variables y constantes de operación del equipo (presión, temperatura, etc).

PERSONAL

Asignación y responsabilidades del personal.

Productividad individual y grupal.

Salarios y pagos extras.

CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Reportes diarios sobre índices de calidad.

Reportes de producción y productividad.

Programa de producción diaria/mensual/ anual.

Índice de pérdidas.

Resultados actuales vs anteriores o/y metas.

3.5 Personal en control visual

Siendo el Control Visual una herramienta de apoyo para la calidad total, el factor humano es lo primordial para la implementación de cualquier programa, ya que sin la participación del personal todo lo que se intente aplicar tiene casi ninguna oportunidad de prosperar fructíferamente.

Para darle en enfoque al proyecto desde el punto de vista del recurso humano, lo que interesa es lo siguiente:

- identificar a las personas que trabajan en tarea antes seleccionada y cuestionarse, cuál, cuándo, cuánto tipo de información necesita, cada uno en dicha área para poder realizar su tarea con toda la información necesaria y práctica requerida.

Para realizar este tipo de análisis, se recomienda proseguir con el presente orden:

3.5.1 Nivel Primario:

a) operaciones de producción, mantenimiento y calidad.

Para ello, se investiga la función de cada una de las personas en el proceso productivo y qué información será clave para llevar a cabo correctamente su actividad. A la vez se tendrá que analizar lo siguiente:

- Qué información necesita la persona en su puesto de trabajo.
- Cuál es la información necesaria
- Cuánta información es capaz de procesar y en qué volumen es precisa.
- En qué momento y en qué lugar es desplegada la información.

Como ilustración, mencionamos una industria impresora, en el área de colores, en donde el personal deberá tener desplegada la información acerca de tipos de colores (como un pantógrafo), estándares de porcentajes de mezcla de tintas, rendimientos, etc. Al encargado de troquelar, le interesa conocer parámetros del puesto tales como: metas diarias, producción por hora, medidas estándares del troquel, etc.

Se deberá ser preciso para delimitar la función en relación con el tipo de información requerida. Al obrero en su nivel organizacional, no le es preciso conocer los índices financieros del último trimestre desplegado en un gráfico de barras, ya que dicha información no está de acuerdo con sus expectativas y en el 99% de los casos con su nivel educativo.

b) Nivel especializado, supervisión y gerencia: para este nivel que comprende desde mandos medios hasta la gerencia, está claro que además de dominar los niveles básicos de información, en esta categoría, que depende del nivel de la estructura organizacional de la empresa, así serán los requerimientos de información indispensables. Así pues, el nivel de información es proporcional al nivel en la estructura organizacional de la empresa. Para el supervisor de producción, le interesan los índices de productividad global de departamento, en cambio al gerente le interesará es y aún más los índices financieros, niveles de venta, etc.

c) Nivel externo, suplidores/clientes/visitantes: en este nivel se podría conocer como nivel externo de información, ya que la comunicación deberá ser diseñada para personas ajenas tales como suplidores, clientes, etc.

Se recomienda al igual que en las anteriores, analizar qué tipo de información es de más demandada y si es viable mostrarla, para los fines de la empresa.

3.6 Integración de responsabilidades en la organización.

Para que un programa se desarrolle, se necesita el involucramiento de cada uno de los miembros del sistema; para ello se tendrán que definir y delimitar responsabilidades según el papel de cada uno dentro de la implementación del Control Visual. Para desarrollar dicho programa, se empezará con definir en manos de quién/ o quiénes trabajarán en la planeación, organización, desarrollo, control, etc; en si se tendrá que definir la cuestión administrativa del programa. Para ello, se recomienda a un equipo de trabajo, que trabaje con personas líderes de su área y a su vez tenga una persona como jefe del equipo.

El éxito o fracaso de la implementación de un programa de Calidad Total depende de cada uno de los miembros de la organización y es vital el involucramiento de la gerencia, debido al efecto de cascada las directrices vendrán desde arriba.

En la figura No 12, se muestra la integración de responsabilidades en la aplicación de un programa de Control Visual desde los niveles gerenciales hasta nivel base.

La Calidad en toda la Organización depende

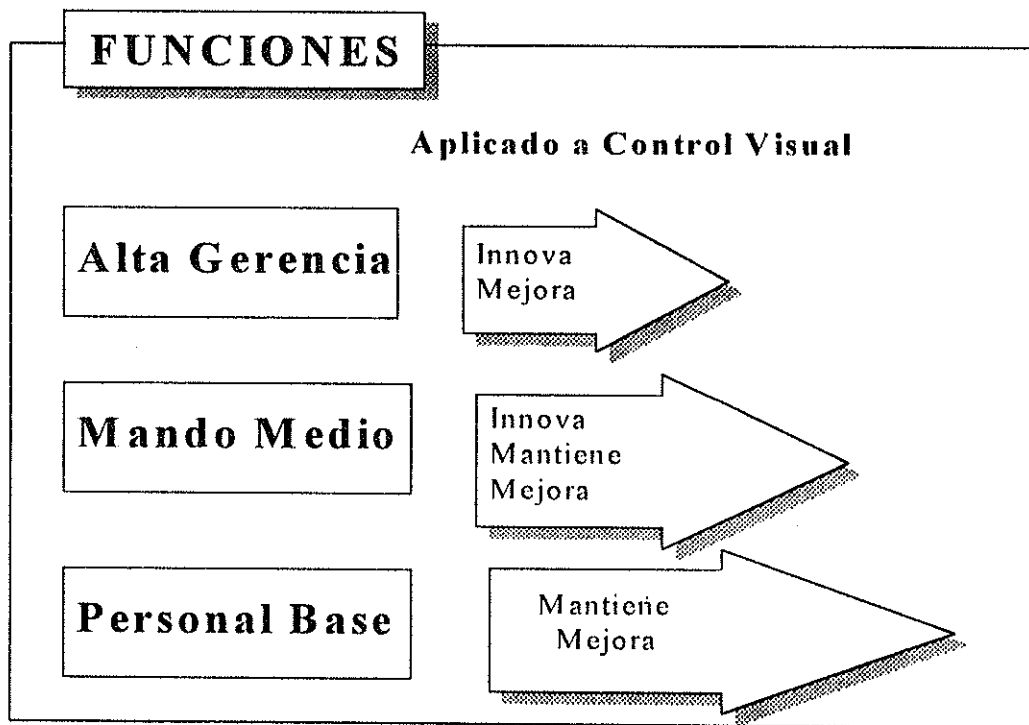


Figura No 12

Funciones en el programa de control visual

Para la definición de responsabilidades acerca del mantenimiento y desarrollo del Control Visual, se presenta el listado de chequeo de roles según las diferentes funciones:

3.6.1 El factor personal del Control Visual en su Rol comprende:

a) La Gerencia:

- Que debe establecer programas de limpieza y asignarles personal.
- Que en la planeación de todas las operaciones se debe incluir el desarrollo del SCV.
- Establecer medidas de control, reglamentación, presupuesto, capacitación y desarrollo para SCV.
- Que debe mantener la supervisión y el interés por parte de los ejecutivos.
- Que debe incluir la observancia de SCV como parte de la responsabilidad del trabajador en cada área.

b) Supervisor:

- Que deberán mantener vigilancia de las condiciones y el buen Control Visual de las áreas.
- Que deben corregir de inmediato las situaciones en contra de las normas de Control Visual.
- Que deben dar instrucciones definidas a los empleados y capacitar acerca del SCV.
- Que deberán insistir en la limpieza y el ordenamiento del lugar de trabajo en todo momento.

c) Del Personal Operativo:

- Que deben observar las instrucciones respecto al mantenimiento del Sistema de Control Visual.
- Participar activamente en el entrenamiento y aplicación de la técnica visual.
- Que deben avisar de inmediato cualquier condición que no cumpla con los principios de Control Visual.

En la figura No 11, se despliega un cuadro en relaciona la calidad de la organizacion y sus funciones para llevar a cabo el desarrollo de Control Visual.

3.7 La Planeación básica y precisa en Control Visual.

Teniendo definido los objetivos y metas, el área visual seleccionada, los renglones que se van a controlar por el SCV, el personal involucrado así como sus roles; se procede a llevar a cabo la función de Planear como se pretende alcanzar las metas. Circunscribiendose a un Área Visual se puede planear revisando para el desarrollo y mantenimiento de Control Visual los siguientes aspectos:

- a) Los procesos y el equipo dispuestos en el Area.
- b) En espacios adecuados para materiales, herramientas, y equipo portatil.
- c) Acerca de la prevención de desechos, recortes, derrames, fugas, polvos y salpicaduras, etc
- d) Delinación de pasillos y espacios de almacenamientos con límites señalados.

Se elaborará el plan de actividades con enumeracion de fechas, medios, y responsables para cada actividad especifica, de manera que se a un Plan Mastro de Desarrollo de Control Visual (en el anexo se puede encotrar un ejemplo de un plan maestro).

3.8 Organizacion del área de trabajo.

Organizar es "una de las funciones de la administración la que se ocupa de escoger que tareas deben realizarse, quién las tiene que hacer, cómo deben agruparse, quién se reporta a quién y dónde

debene tomarse las decisiones". Debido al programa de Control Visual y cómo se resalta la participación de todo, y que es importante para el éxito, se recomienda la integración de grupos de trabajo para el desarrollo.

3.8.1 Condiciones Iniciales para la Organización: para organizar las diferentes etapas de la implementación del Control Visual, es preciso conocer cuáles son las condiciones iniciales en las que se empezará a trabajar; para ello, se recomienda elaborar un inventario inicial de las condiciones físicas del área visual, como herramientas; si es posible, se deben tomar fotografías, videos, etc. En dicho inventario, se especificarán todas las fallas que existen en el área se recomienda también ser muy estricto al momento de evaluar el área visual, pues allí reside una gran oportunidad de mejora.

3.8.2 Evaluación Preliminar: luego de definir la situación inicial en el inventario, se procederá a evaluar y analizar en qué nivel de Control Visual nos encontramos, para ello se tendrá que referir al capítulo No. 2 y examinar en qué nivel se califica. El nivel seleccionado será el punto de referencia para iniciar la mejora.

3.8.3 Toma de decisiones preliminares: se recomienda proseguir con el siguiente orden para definir los roles de la organización aplicada al desarrollo de controles visuales.

- Definir **qué** necesita ser seleccionado y clasificado
- Determinar **quién o quiénes** ejecutarán los controles visuales.
- **Qué** técnicas de identificación se adoptarán como herramientas.
- **Cuándo** se empezará a implementar el plan de acción.
- **Quién** determinara que cosa es asignada a un lugar.
- **Qué** artículos o instalaciones serán necesarias cambiar en los Niveles de inventarios, flujo de materiales, herramientas, métodos, etc.
- **Qué** codificación se utilizará en códigos, colores, etc.
- **Cuáles** son los medios con los que se posee equipos, personal asignado, etc.
- **Cuánto** de presupuesto se tiene asignado para el desarrollo de Control Visual.

Estas, entre otros, son la variedad de cuestionamiento acerca de la organización del desarrollo del Control Visual.

Capítulo No. 4

Beneficios del sistema de Control Visual.

Luego de desarrollar Control Visual en una área específica, los beneficios que conlleva tal aplicación son múltiples, entre éstos se pueden apuntar los siguientes:

4.1 Notables del SCV.

1. En el área el Sistema de Control Visual se transforma en llamado **AUTOREGULADOR del CONTROL** de las actividades diarias desde el punto de vista de **ESTÁNDARES**:
 - a. **DE PRODUCCION Y CALIDAD**: pues permite visualizar y entender a los trabajadores la comunicación necesaria y útil.
 - b. **DE SEGURIDAD/ORDEN/LIMPIEZA**: proporciona avisos notorios acerca de condiciones inseguras y/o acciones inseguras.
 - c. **PRODUCTIVIDAD/SATISFACCION**: correlacionando a las anteriores representará drásticamente en el aumento de la productividad y satisfacción del obrero.
2. El Sistema de Control Visual, debido a su alcance en dar señales de cualquier anomalía de forma inmediata, facilita la rápida recuperación y corrección de la anomalía, así como promueve la prevención.
3. La aplicación del Sistema de Control Visual en el sitio de trabajo, hace que la disminución de pérdidas sea más crítica, y proporciona la mejora continua del equipo, el área, los métodos, materiales, etc.
4. Las anomalías son notorias y fácilmente detectables; con ello, las decisiones se toman mucho más rápido; al igual que permite identificar las causas y desarrollar planes de contingencia para prevenir su ocurrencia.
5. El Sistema de Control Visual facilita la rápida recuperación de cualquier anomalía en el área visual.
- 6.-Promueve el orden y limpieza y con ello la motivación en el puesto de trabajo del personal y la Seguridad Industrial.
- 7.- Facilita el control de los inventarios, procesos y métodos de trabajo en la planta industrial.

Por todo lo anterior, el Sistema de Control Visual es por su razón y filosofía una **HERRAMIENTA DE MEJORAMIENTO CONTINUO** que tiene como objetivo **REDUCIR LOS ERRORES Y PERDIDAS** desde el punto de vista de producción, motivación, seguridad, calidad, administración, manejo de inventarios, etc. Todo la inversión en Control Visual se **PAGA PORQUE ES UN METODO DE MEJORAMIENTO CONTINUO QUE DA AHORROS INCALCULABLES.**

A continuación, se enumeran algunos resultados que con la aplicación de Controles Visuales se podrán alcanzar inmedatamente o bien a largo plazo.

1. Aumento de producción: con la aplicación del sistema de Control Visual, se pretenden eliminar los obstáculos en la producción y agilizarla. Los métodos ordenados y prácticos pueden ayudar a ser eficaces y eficientes.

2. Ahorro del factor Tiempo: cuando se tiene una área en que "Hay un lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar". No es necesario buscar herramientas, materiales, equipos, registros, etc, pues es siendo una fuente de ahorro del tiempo.

3. Bajos costos de operacion: el Control Visual es un método para administrar el orden y la limpieza; una vez implantado, el departamento está limpio y ordenado, con ello se necesita menos tiempo y esfuerzo para mantener las cosas según los conceptos de las "Cinco S". Es común que en las fábricas la alta Gerencia efectúen inspecciones ya sea mensuales, semestrales, o bien anuales; días antes de dichas inspecciones, la Gerencia de la planta hace esfuerzos y gastos de última hora con el fin de dar una buena impresión (pintura general, reparación de techos, limpieza general, etc);
Dichos trabajos son realizados apresuradamente con resultados no satisfactorios y a un alto costo. Cuando que con la aplicación de Control Visual, el área se mantiene constantemente limpia, pulcra y ordenada.

4. Mejora el aprovechamiento del espacio: cuando se trabaja en equipo y con la gente usaria del área de trabajo visual, se buscan opciones para propiciar espacio más cómodo y productivo, los sectores y lugares libres facilitan la circulación de los trabajadores y el fácil acceso de los mecánicos a los equipos.

5. Mejora el control de la producción: cuando se aplican el orden, la limpieza, la disciplina, la organización y la pulcritud; los materiales y los repuestos no se pierden o mezclan. El control de las operaciones y el registro de datos es fácil y eficiente.

6. Bajos índices de accidentes: existe un alto grado de correlación entre Seguridad Industrial y Control Visual; se podría afirmar que Control Visual es una forma de la aplicación de Seguridad Industrial. Un área señalizada visualmente, da la sensación de que es amplia y evita peligros de tropiezos, resbalones, golpearse contra o ser golpeado por algún objeto, la caída de objetos y el ser atrapado entre dos objetos, etc, lo cual da por resultado disminuir el índice de accidentes.

7. Eleva la moral y la productividad de los trabajadores: en el aspecto psicológico, el Control Visual actúa en dos vías:

a) Desarrollo Personal: se ha apuntado que para que todo sistema de Calidad Total funcione, es preciso la participación del personal en cada etapa del proceso productivo y se recomienda que la forma en que el personal participe no sea más que la capacitación y el involucramiento, y dar responsabilidades, comunicación, apoyo y reconocimiento. El efecto que tiene en la persona sentirse responsable, forjador, diseñador, propietario, es el sentimiento de Importancia y de sentirse valioso. Con ello, el personal se siente motivado al proceso de mejoramiento continuo.

b. Inherente al área: es natural que un ambiente limpio y ordenado relativamente libre de peligros mejora las actitudes del personal.

8. Mejora el manejo de inventarios: en cualquier sistema productivo el manejo de los inventarios juega un papel importante debido a su utilización y los costos que conlleva la utilización de los mismos. Con Control Visual como ya se ha explicado, los materiales y repuestos que no van a usarse, incluyendo los sobrantes deteriorados o de desecho, son transportados al lugar apropiado con mayor facilidad y rapidez. Y con los que se utilizan, se manejan los conceptos de KANBAN y JIT, en los cuales la teoría de Stocks mínimos y máximos es básica, así como los tiempos empleados.

9. Reduce los peligros de incendios: se insiste sobre el Control Visual como aplicación de seguridad industrial. Los incendios resultan o se propagan como consecuencia de condiciones deficientes de orden y limpieza. El Control Visual permite mantener el orden y limpieza, los cuales son esenciales para un control eficaz de los peligros de incendios.

10. El Control Visual es un buen indicador: la primera impresión es de gran importancia. Se puede juzgar con bastante exactitud la "dirección por la preocupación" de la gerencia de cómo esté, las condiciones de la planta que enmarca el Control Visual.

Se puede suponer un índice de productividad alto, un bajo historial de lesiones, menos índices de rotación de personal, índices de calidad normales, bajos indicadores de pérdida, etc. Todo está perfectamente correlacionado con el alto nivel de Control Visual aplicado, índices de manufactura buenos, lo cual al cuantificarlo, da como resultado que la aplicación de controles Visuales reporta ser un buen negocio que produce ahorros notables como ya se apuntó.

4.2 Algunos secretos prácticos en comunicación visual efectiva.

Cuando se tiene como objetivo transmitir información a un grupo de trabajadores en una área visual, es preciso tomar en cuenta los siguientes aspectos prácticos y que se recomiendan:

4.2.1. La información importante está en función del grupo: en muchas plantas el supervisor, gerente o jefe es el que decide qué tipo de información es importante; para contrarrestarlo, se recomienda el involucramiento de todo el grupo al momento del desarrollo de la información que se va a

desplegar. Si los empleados son los usuarios del Sistema de Control Visual, es preciso que sean ellos mismos los que hagan y respondan su demanda de preguntas e inquietudes. "La única información que los empleados buscarán es la información que responda a las preguntas que ellos hagan ". Para ello, se deberá analizar y sondear qué información es importante para el grupo y cuál con suficiente entrenamiento pueden comprender para los objetivos de la empresa.

4.2.2. Involucrar a los empleados directamente en la creación de la comunicación visual: el Control Visual es una herramienta que mejora la productividad, y tomando como base que los mismos empleados del grupo son los clientes o usuarios del sistema, y que en la medida como conozcan y utilicen óptimamente los beneficios del Control visual, se recomienda involucrarlos en cualquier decisión acerca del área visual; con ello el mantenimiento, desarrollo y mejora continua va bien encaminada. El aspecto productivo en el cual se involucra al personal, se le capacita, se le hace responsable, se le reconoce y da como resultado una adherencia exitosa.

4.2.3 Reservar el derecho de información negativa: cuando se implanta y desarrolla un Sistema de Control Visual se tiene como objetivo último la mejora, y todo está en función positiva de mejoramiento continuo . Es por ello que " toda la información que esté visualmente desplegada debe estar basada en los hechos, no basada en los fracasos ". Con ello se pretende destacar los progresos para que sirvan de motivadores, y cuando existan malos resultados es preciso la comunicación más en privado; es por ello que se recomienda analizar los efectos positivos y negativos acerca de alguna información o comunicación que se quiera transmitir.

A los trabajadores, se les debe permitir siempre se reservar el derecho de no desplegar información negativa de ellos mismos. Si se despliega información negativa en contra de los intereses de los trabajadores, nadie lo vera y puede ser fuente de conflicto.

4.2.4 Al empezar la comunicación visual, ésta debe ser concretas: se recomienda estudiar detenidamente al iniciar la implementación de Control Visual; en prioridades, se establece cuáles son las

fuentes de información importantes y cuáles son de trascendencia para el personal usuario de los control visuales.

4.3 Creatividad del Control Visual: para llevar el objetivo básico del Control Visual que es transmitir información para el aumento de la productividad, es importante tener alto sentido de creatividad para transmitir información; los colores y formas transmiten al individuo ciertos efectos psicológicos como los que el equipo realice acerca de cómo y con qué medios será la gran medida el éxito de aceptación y aplicación del área de Control Visual por los operadores; es preciso analizar detenidamente cuál es la mejor manera de establecer gráfica y claramente un Control Visual, y se tendrá que cuestionar qué colores, formas, códigos y otros estándares se pueden utilizar.

4.4 Auditorías de Control Visual.

Hoy en día están en moda las llamadas auditorías de calidad; una definición de auditoría entre otras puede ser: "examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen con las disposiciones previamente establecidas, y si estas disposiciones se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos". En otras palabras, es una evaluación formal e independiente de la puesta en práctica, cumplimiento y efectividad de cualquier programa para el aseguramiento de la calidad.

En la teoría de Control Visual, es preciso realizar auditorías periódicas, ya que dicha evaluación permite conocer el desarrollo del sistema tanto física como a nivel del personal de cómo se mejora.

Las auditorías son ejecutadas por personas independientes del área y del equipo responsables del desarrollo del programa de Control Visual. Debido a la dimensión del trabajo, las personas calificadas para realizar esta tarea, deberán ser capacitadas en lo que se refiere a la técnica del Control Visual, que comprenderá el entendimiento de dicho sistema, las políticas gerenciales y los objetivos que se desean alcanzar, por medio de éste, así como también deberán ser capacitados en lo que respecta a cómo utilizar la herramienta auxiliar llamada lista de chequeo, para llevar a cabo la auditoría y la forma correcta de efectuarla.

Se realiza la auditoría sabiendo de antemano que no se trata de buscar errores y culpables, sino por el contrario ayuda a encontrar las causas de los problemas, y buscar soluciones. También contribuye a cuantificar el grado de conformidad del sistema con las normas de Control Visual de la empresa. Las auditorías se realizan periódicamente y sin previo aviso al área visual a auditar, de modo que son sorpresa, y buscando así una medida puntual.

Para llevar a cabo la auditoría, se hace uso de una herramienta esencial, la cual se denomina lista de chequeo o check list de scv; ésta consiste en una serie de preguntas directas, que pueden ser abiertas o cerradas, según de su utilización. Las preguntas cerradas son las que sólo conducen a dos respuestas directas (si, no, 2, 3, 3, etc.); por otra parte, las preguntas abiertas conducen a diálogo. A cada pregunta se le asigna una ponderación según el grado de importancia en el cumplimiento del Control Visual; cuando se evalúa, la puntuación será definida por el auditor, la cual dependerá del grado de conformidad del área visual evaluada. Las ventajas por las cuales se recomienda utilizar la lista de chequeo son entre otras las siguientes:

- sirve como guía para realizar la auditoría o inspección;
- es útil para cuantificar los resultados y evaluar el mejoramiento;
- sirve como constancia o historial de que se efectúan rutinariamente inspecciones para controlar y mejorar;
- crea puntos de referencia para la evaluación de los planes y políticas de la empresa;
- se utiliza como guía para programar mejoras y presupuestar razonablemente;
- forman base razonable para conceder reconocimientos.

Existen variadas formas de elaborar formatos de listas de chequeo; el diseño de la misma será elaborada por el equipo de desarrollo de Control Visual según sus necesidades. En el anexo número tres, aparece un ejemplo de lista de chequeo..

El ABC de la aplicación de Control Visual

A

ENTRENAMIENTO

Exponga acerca de:

1. Que es control visual?
2. Cuales son los notables beneficios del control visual.
3. Explique detalladamente:
 - las "S's": "S"
 - Organizar
 - Ordenar
 - Limpieza
 - Pulcritud
 - Disciplina
4. De ejemplos de aplicación de control Visual.

B

Generando el cambio

1. Integre el grupo con personas "dúctiles del área" y que hayan recibido el módulo de entrenamiento.
2. Defina el área y lugar de trabajo Visual.
3. Elabore sus objetivos para con su área de trabajo Visual
4. Analice el antes:
 - tome fotos y si es posible filme de los problemas sea detallista y observador en la crítica
 - muestre al grupo los hallazgos
 - elabore un plan de acción con responsables y fechas.
5. Pongase a ejecutar el plan.
6. Evalúe los progresos:
 - Vuelva a tomar fotos o bien filme en los mismo lugares
 - Muestre al grupo la comparación del ANTES vsrS DESPUES.
 - Felicitaciones a todos...

C

EL PROCESO DE MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO CONTINUO

1. De entrenamiento periódico según sus necesidades
2. Anote y publique las sugerencias, premie las mejores.
3. Establezca métodos de control de Área visual
4. Las listas de chequeo de Control Visual son una buena herramienta.
5. Un procedimiento periódico de Auditoría, le ayudara notoriamente.

Capítulo No. 5

Colores y métodos para control visual.

5.1 Color y ambiente.

La aplicación del color en un Sistema de Control Visual juega un papel de real importancia, ya que el efecto psicológico que aporta el color con toda su gama contribuye de sobremanera a influir, ya sea en la alegría, en la tristeza, la esperanza, la fuerza, etc., de las personas.

En cierta planta industrial, las paredes, techos, ventanas, puertas, etc., estaban totalmente descuidadas, así como la productividad, en un 49 %, luego se procedió a pintar involucrando al personal en la toma de decisiones acerca de los colores que se iban a utilizar, la forma de rotular, etc.; y la productividad, luego de esto, ascendió a 57 %. Existen estudios que demuestran claramente que existe alto grado de correlación entre el color, la productividad y la seguridad.

El componente más importante de la luz, es el color, por lo tanto, cuando los colores se usan en forma adecuada, puede lograrse no sólo un ambiente agradable, sino también ayudar a obtener mayor visibilidad, y dirigir o enfocar la atención del trabajador en donde se requiera, y comunicar advertencias visuales de riesgo. Por la notable contribución que realiza la aplicación de colores en la industria, debe considerarse el color primero como medio de comunicación, más que de decoración. Al pintar una fábrica o taller, no deben elegirse los colores en primer lugar por apariencia o efecto decorativo. Lo importante y racional es elegir los colores en primer lugar por su valor funcional inherente a un propósito específico, como por ejemplo, reflejar la luz sin brillo, identificar y localizar fácilmente el equipo contra incendios, mejorar la visibilidad, y reducir las sombras, localizar tuberías de servicio, ductos de alambrado eléctrico, etc. Con la aplicación de color en una forma racional, se logrará un mejor ambiente, seguro, con bajo ausentismo de personal, etc. El proporcionar buenas condiciones de trabajo y considerar el bienestar del personal, lógicamente mejorarán las relaciones entre el trabajador, la empresa, la gerencia, lo cual redundará en beneficio recíproco.

El color ha sido desde hace muchos años, un factor cada vez más importante en la seguridad y productividad industrial. Las estadísticas indican que los índices de accidente han disminuido

apreciblemente, gracias a la identificación de Control Visual adecuada de las zonas peligrosas. En lo que se refiere a lesiones personales, la disminución ha llegado a ser hasta de 40%, al implantar un programa de Control Visual. siempre que, las partes y objetos peligrosos están señalados con colores llamativos, siempre que los pasillos están perfectamente marcados con líneas de tráfico; si los corredores y lugares oscuros se pintan de colores claros que reflejan la luz. Esto forzosamente tendrá como resultado el aumento de la productividad y la disminución de accidentes.

Los colores tienen varias características o atributos que los hacen apropiados sólo para determinadas circunstancias. En las plantas industriales, deben considerarse esas características en relación con los requisitos específicos, para que los colores ya aplicados cumplan su función. Existen colores que producen sensaciones como calor, frío, etc. Otros dan la impresión de aumentar, otros, de reducir; hay colores luminosos, de alta visibilidad, etcetera; colores que absorben luz y otros tantos que la reflejan.

El amarillo, anaranjado y el rojo son los colores de más alta visibilidad; son también los más cálidos y por lo tanto su efecto es de aumentar las cosas. Por esa razón, son los colores focales más poderosos para señalar o indicar aspectos importantes.

La combinación efectuada por la fusión del amarillo y el verde también es útil por su alta visibilidad, pero debido a que tiende hacia colores más fríos, que dan sensación de alejamiento, tiene mucho menos poder de impacto visual que el rojo, por ejemplo. Mientras el amarillo y el color anaranjado tienen una visibilidad mayor que el rojo, ya que por su luminosidad, su valor de reflexión de la luz es más alto; el rojo es el más poderoso y excitante, y sin duda el de mayor impacto visual. Se ha utilizado por años al rojo como símbolo del fuego y peligro; dicho color también es alegre y estimulante, pero cuando se abusa en su aplicación puede resultar cansado y causar distracción; por lo anterior, debe aplicarse con moderación y discreción.

El verde y el azul son los más opuestos al rojo; son fríos, refrescantes y dan sensación de alejamiento; el verde da la impresión de calma, tranquilidad mental y seguridad; por eso se recomienda para salas de descanso. El atributo del color azul es que sugiere la inmensidad del espacio, la frialdad

del hielo y del acero; es esencialmente estático en contraste con el rojo. El color violeta es regio, asociado con posición de distinción o de clase y con eventos especiales; es sereno y reflejante.

5.2 Código de colores.

Mientras que al principio el uso de colores de seguridad resultó muy efectivo para la prevención de accidentes, algo de esta ventaja se perdió por la falta de uniformidad, tanto de colores tipo, como en los métodos empleados para utilizarlos. Los esfuerzos para llegar a establecer un sistema uniforme de colores de seguridad, se vieron coronados en 1945, al publicar la AMERICAN ESTÁNDAR ASSOCIATION (ASA) su Código de Colores de Seguridad para la identificación de riesgos físicos que se conoce como ZR 53. Este primer Código sugería el empleo de tres colores: rojo, verde, y amarillo, además de blanco y negro.

En 1953, se hizo una nueva revisión y se adicionan los colores naranja y azul. Este código codificado es el que está en uso actualmente y es utilizado por la industria en general.

En dicho Código, se proporciona un sistema ordenado y estándar de identificación que puede aplicarse en cualquier tipo de industria.

Permite al trabajador identificar rápidamente todas las áreas de peligro y dispositivos de seguridad, y lo prepara de antemano para un caso de emergencia.

Un aspecto interesante del empleo del Código de Color para Seguridad, es que el trabajador puede ir de un departamento a otro, o inclusive cambiar de empleo y sin embargo, reconocerá siempre las señales de seguridad, ya que éstas invariablemente indicarán lo mismo.

5.2.1 Principios básicos del código de colores. La experiencia ha demostrado claramente que el uso del color como medida de seguridad debe seguir un patrón lógico.

Debe estar de acuerdo con los usos tradicionales; por ejemplo, el rojo para indicar equipos contra incendio; verde para seguridad, etc.

Al emplear color en un programa de Control Visual en Seguridad no sólo deben atraer la atención, sino estar asociados a una idea predeterminada, distinta para cada uno de ellos. El efecto de un

individuo al observar un cierto color, debe ser inmediata y positiva. No deberá existir ninguna duda ni confusión, respecto al significado de las señales.

Otro factor importante consiste en seleccionar colores con los que se tenga máxima visibilidad. Debe tomarse en cuenta la posibilidad de que algún trabajador sea daltonico (incapaz de distinguir los colores).

Es necesario conocer perfectamente quiénes son estas personas y tener un registro de ellas, a fin de darles un entrenamiento especial.

5.2.2 American Estándard association.

COLORES CODIFICADOS.

Los colores básicos recomendados por el Código de Seguridad de la American Estándard Association, y reconocido oficialmente por la ASME (American Standard Mechanic Enggeners), son 8 en total, y son los siguientes: rojo, naranja, amarillo, verde, violeta, azul, blanco y negro.

5.2.2.1 Aplicación del color rojo: es el color básico para designar:

- a) Equipo de protección contra incendio.
- b) Peligro.
- c) Señales de alto.

Los artículos específicos que deberán pintarse de rojo incluyen:

- equipo para prevención de incendios,
- Cajas de alarma,
- depósitos de mantas protectoras,
- cubetas para incendio,
- extinguidores,
- bombas contra incendio,
- salidas de emergencia,
- aspersores contra incendio,

- señalar la localización de mangueras contra incendio (soportes y carretes de las mismas).
- columnas en las que se encuentran las válvulas del sistema de aspersión. (Si la columna también constituye un riesgo para el tráfico, píntese con rojo la parte superior, y el soporte en franjas amarillas y negras).

Zonas de peligro: latas y recipientes que contengan líquidos inflamables (con excepción de los recipientes para el embarque de los mismos).

Señales de alto: frenos de emergencia en máquinas peligrosas por ejemplo molinos de hule, botones para accionar los interruptores eléctricos que detiene la maquinaria.

NOTA ESPECIAL:

Como el color ROJO se ha aceptado comúnmente para la identificación de fuego, es lógico utilizar este color para señalar el equipo de protección contra incendio en una industria. El uso adecuado del este color en los lugares donde se encuentran colocados los extinguidores y las mangueras, permite que el trabajador identifique rápidamente y positivamente estos objetos, en caso de emergencia. Para señalar el equipo contra incendio pinte un cuadro de color ROJO en las paredes, circundando las piezas de equipo. Si éstas están colocadas sobre una columna, píntese una franja de color alrededor de la columna, a la altura de los ojos del individuo.

5.2.2.2 Aplicación del color naranja: el color naranja se usa como color fundamental para indicar piezas móviles o partes peligrosas de máquinas o equipos, con línea de corriente eléctrica viva, que puede causar alguna cortadura, aplastamiento, mascajes, descargas o lesiones, y para hacer destacar estos riesgos cuando están abiertas las puertas o tapas de protección (llámese guardas) colocadas a los engranes, bandas, levas, u otro equipo móvil están abiertas o se han quitado, dejando sin protección dichos puntos peligrosos. Se recomienda usar el naranja en los siguientes usos:

- Interior de guardas que protegen partes móviles.
- Botones de arranque de dispositivos de seguridad.
- En interiores de guardas de transmisión de engranes o cadenas, poleas, fajas, etc.
- Partes expuestas (pintar los bordes únicamente) de poleas, engranes, rodillos, cuchillas, quijadas, etc.

- Interior de las cajas de contactos eléctricos y fusibles.

De esta forma aplicando el color naranja, cualquier causa de peligro se distingue fácilmente; una puerta abierta, partes del equipo sin protección, guardas que no han sido colocadas en sus sitio, etc. haciendo posible corregir la anomalía aplicando el control Visual con color naranja.

5.2.2.3 Aplicación del color amarillo: es el color básico para: a) designar precaución.

b) marcar riesgos físicos, como bordes, piso resbaloso, obstáculos, etc.

El amarillo es el color básico para indicar precaución y para señalar riesgos físicos, tales como: "chocar contra", tropezar, caer, trastabillar y "quedar atrapado entre". Deberán usarse indistintamente superficies amarillas lisas, amarillas con franjas negras, o cuadrícula amarilla y negra en la combinación que más atraiga la atención visual en el medio seleccionado. La siguiente lista indica algunos de los artículos que deben aplicarse el color amarillo:

- Equipos de construcción (o áreas en las que estos se encuentren), como bulldozers, apladoras, trascavos, tractores, etc. (La fábrica Caterpillar instituyó para todos sus equipos el amarillo Caterpillar para seguridad).
- Cubiertas o guardas de tirantes.
- Esquinas en estibas de material almacenado.
- Bordes no protegidos en plataformas, pozos, y muros.
- Objetos suspendidos del techo o paredes, que invaden el espacio normal de trabajo.
- Pasamanos y el primer y último escalones, en lugares donde se requiera transitar con precaución.
- Vehículos industriales para servicio interno (montacargas) y partes e los mismos.
- Bordes de puertas de elevadores que cierran horizontalmente.
- Grúas y malacates soportados del piso.
- Señalización de protuberancias, salidas, transportadores, vigas bajas, tuberías que obstaculicen el paso, puertas de elevadores, etc.
- Equipo utilizado para el manejo de materiales y maquinaria como remolques, camiones, montacargas, transportadores.

- Grúas de puente etc.
- Pilares postes o columnas en areas de paso.
- Señales de precaución.
- Señales con franjas de color amarillo las rampas y plataformas de carga en carros de trabajo pesado.

Nota especial: con excepción del blanco, el color amarillo es el más visible de todos los colores. En lugares donde se requieren señales especiales de precaución, se utilizan combinaciones de amarillo y negro, por su brillantes; el color Amarillo debe emplearse sólo en aquellos lugares que realmente lo justifiquen. Límitese su uso a los lugres definitivamente peligrosos. Las señales de color amarillo atraen la atención visual del trabajador, y le hacen conciencia del peligro.

5.2.2.4 Aplicaciones del color verde: el color verde es el color utilizado según la American Estándards Association, como el color básico para designar:

- a) seguridad y
- b) localizar el equipo de primeros auxilios.

Se recomienda que el empleo del color verde de seguridad esté limitado a la protección del trabajador, de manera que cualquier color verde tenga un valor para darle a conocer la localización de determinados dispositivos de seguridad, para que su colocación acuda de inmediato al control de la mente en momentos de necesidad o emergencia, ésta es otra aplicación del Control Visual en seguridad industrial.

A continuación, se despliega una lista de los artículos recomendados para pintarse de color verde:

- localización de botiquines de primeros auxilios,
- localización de camillas,
- localización de servicios médicos de emergencia,
- tableros para boletines de seguridad,
- regaderas de emergencia o su localización,
- señales de seguridad para emergencia, etc.

El color verde se ha asociado a la idea de seguridad y primeros auxilios, y es comúnmente utilizado con el símbolo de cruz, por lo cual, se emplean cruces de color verde para señalar los artículos ya mencionados.

5.2.2.5 Aplicaciones del color azul: el color azul es el color designado para indicar precaución o cautela, cuyo uso se limitará a advertir contra el arranque, el uso o el movimiento del equipo que está en reparación, o el que se está trabajando.

La función especial del color azul es evitar que el trabajador opere el equipo que está en reparación, que le cause alguna lesión, o provoque cualquier otro tipo de accidente.

A continuación, se presenta una lista en que se recomienda la lista de aplicación del color azul:

- elevadores
- controles eléctricos,
- hornos,
- secadores
- tanques,
- válvulas,
- calentadores,
- escaleras portátiles,
- calderas,
- andamiajes,
- equipo en uso, en movimiento, en reparación o sobre el cual se está trabajando.

Se recomienda también colocar advertencias tales como barreras pintadas, banderolas, etc., en los puntos de arranque o en la fuente de energía que mueve a la maquinaria en reparación.

5.2.2.6 Aplicaciones del color violeta: es el color básico para:

a) **Riesgo por radiaciones.**

El color violeta es el color designado para indicar riesgo de radiación. Se usa color amarillo en combinación con el violeta, para señales especiales que permitan riesgos de radiación asociados a: isótopos radioactivos, productos radioquímicos y materiales fisiónables. Este color está normalizado por la Comisión para la Energía Atómica de los Estados Unidos de América como para la American Standards Association.

Se recomienda utilizar en los siguientes casos:

- en cuartos y áreas (dentro y fuera de los edificios) en los que se almacenen o manejan materiales radioactivos, o lugares contaminados por los mismos,
- recipientes para la eliminación de materiales radioactivos,
- recipientes que contengan materiales radioactivos,
- equipo contaminado con el mismo material, que se encuentre fuera de los almacenes,
- además se utilizan luces de señales para indicar cuando un equipo que produce radiaciones se encuentra en operación,
- depósitos subterráneos de desecho o almacenamiento de materiales o equipos radioactivos.

5.2.2.7 Aplicaciones de los colores blanco y negro: los colores blanco y negro, o una combinación de ambos, se utilizan para las señales de mantenimiento y tráfico. Pueden emplearse superficies de colores lisos, franjas de un solo color, franjas alternas de blanco o negro o cuadrícula blanca y negra. El trazo de líneas de tráfico hace que el orden dentro de una industria aumente, mejorando al mismo tiempo la apariencia y la productividad. Las franjas blancas en el piso y la pared, alrededor de cuartos y corredores, hacen que la limpieza sea más efectiva, igualmente, las paredes y los pisos alrededor de los botes de basura deben estar pintadas de blanco, para hacer notoria cualquier suciedad, y evitar así su acumulación. Cuando se recomienda el blanco, puede optarse por otro color claro (celeste, beige, rosado, etc.), que dependerá del gusto del cliente.

Sugerencias para el uso del blanco o de colores claros:

- zonas de tráfico y mantenimiento,
- límites de pasillos,
- puntos ciegos de los mismos,
- líneas de circulación en escaleras y piso,
- localización de recipientes de desecho (latas de basura),
- franjas en las esquinas de unión de paredes y corredores,
- zonas despejadas del piso, entorno al equipo de primeros auxilios contra incendios y para otros casos de emergencia.

5.3 Código de colores para tuberías industriales.

Es de vital importancia desde el punto de vista de seguridad, en operaciones de instalaciones industriales es la identificación del contenido de las tuberías. Para dicha identificación, se efectúa por dos medios, ya sea por franjas y rótulos o por la combinación de ambos.

A comienzos de este siglo, se vio que se debía crear algún plan para identificación de las tuberías de conducción. En 1908, se publicó en una reunión de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos un tratado sobre " Identificación por colores de la tubería Central de Energía". En 1920, la revista National Safety News señalaba la necesidad de un código de colores para las tuberías de conducción; muchas empresas establecieron sistemas propios, sin pensar para nada en la uniformidad, ni tan siquiera dentro de sus propias instalaciones industriales. Cuando había traslados o cambios de personal, se producían accidentes.

En 1922, la American Standards Association, en colaboración con el National Safety Council y la American Society of Mechanical Engineers, estableció la Comisión Seccional para la Identificación de Sistemas de Tuberías. En 1928, se presentó el "Plan americano estándar para la identificación de sistemas de tuberías". Las recomendaciones allí contenidas eran al mismo tiempo lógicas y prácticas; estas constituyen la base de los sistemas actuales de identificación, únicamente con algunos cambios.

En 1956, la American Standard Association, publicó una revisión (cuya norma es la A13-1956, publicada por la American Society of Mechanical Engineers, 39 w 39 th St. New York, New York).

Este código es el más moderno y el que se utiliza generalmente. La codificación y la identificación de tuberías que se presenta de la siguiente forma:

1. Equipo de protección contra incendio

Color rojo.

Este grupo incluye tuberías maestras de sistemas de aspersión, tuberías de elevación y distribución. El color rojo se utiliza también para hidrantes, puertas de emergencia para incendios, extinguidores, y otros equipos utilizados para combatir el fuego. Se recomienda pintar toda la extensión de tuberías del sistema de aspersión en color rojo; en algunas plantas se utiliza para identificar las uniones de los cabezales de los aspersores; el resto de la tubería se pinta con cualquier color, generalmente, el mismo del techo. De esta forma, se logra un efecto más decorativo. Las tuberías verticales del sistema de aspersión pueden pintarse de rojo, o del color de la pared, sin embargo: las tuberías donde se localizan las válvulas, deben pintarse de rojo.

2. Materiales peligrosos

Color amarillo o naranja.

Los materiales peligrosos incluyen los que encierran algún peligro para la vida, salud o bienes, debido a que se inflaman fácilmente, son tóxicas o corrosivas a presiones y/o temperaturas altas, gases venenosos, vapor, ácidos, materiales incendiarios y explosivos.

3. Materiales inocuos.

Colores verde/blanco/gris/aluminio.

Se incluyen todos los materiales que no constituyen riesgo para la vida o la propiedad, como materiales a bajas presiones y temperatura que no son tóxicos ni venenosos y que no producen incendios ni explosiones. En la reparación de estos sistemas de tuberías, se corre un riesgo, aunque leve, aún cuando el sistema no se haya vaciado por completo. Como ejemplos se tienen las tuberías

domésticas, las tuberías de agua fría de proceso a baja presión y las tuberías de aires a presión moderada.

Aunque el verde es el color reglamentario para materiales inocuos, es costumbre pintar las tuberías de agua caliente de color aluminio, a causa del rápido deterioro que sufren las pinturas de color.

4. Materiales de protección

Color azul.

Este grupo incluye las tuberías de materiales que tienen el propósito específico de disminuir los riesgos de los materiales peligrosos. Por ejemplo, gases especiales para contrarrestar vapores tóxicos, que pueden liberarse causando peligro. Esta gama también incluye materiales protectores, excepto aquellos que sean específicos para la prevención de incendios, los que se pintarán de rojo.

Franjas de color

Se recomienda pintar toda la extensión de tubería con el color que la identifique; es posible lograr una mejor apariencia, si se pintan éstas de color de las paredes de los techos adyacentes, y se colocan franjas periódicamente de color reglamentario, a lo largo de la línea de la tubería. Un buen lugar para hacerse esta identificación son las válvulas, conexiones, y tamaños en los que las tuberías atraviesan alguna pared o piso. La franja de color debe tener una longitud mínima de 20 cm, en tuberías delgadas, hasta 60 cm en tuberías de 25 cms de diámetro y 80 cms de largo en el tubo de mayor diámetro.

Leyendas o rotulación en tuberías

La identificación objetiva del contenido de todo el sistema de tuberías debe hacerse con una leyenda escrita que indique el nombre del contenido, ya sea completo o abreviado. Pueden utilizarse flechas para que indiquen el sentido de la circulación. Cuando se desea o necesita mayor información, pueden aplicarse a todo el sistema de tuberías otra leyenda, otro rotulado y otra franja de color. Las leyendas pueden pintarse sobre franjas de color.

En el código A.S.A, se recomienda además que el tamaño de las letras varíe según el diámetro de la tubería de la siguiente forma:

Tamaño de la letra	díámetro de la tubería
1 cm (3/4" a 1 1/4")	2 cm a 3 cm
8 cm (10 ")	25 cm

Sobre color de tuberías amarillo y verde utilice letras de color negro. Si las tuberías son de color rojo o azul utilice letras de color blanco. Es muy común encontrar que el número de tuberías que requiera identificación, es mayor que el número de colores disponibles. En estos casos pueden emplearse combinaciones con colores blanco y negro, en franjas de diferentes diseños de acuerdo con un código predeterminado; la banda de color debe tener 7.5 cms de ancho como mínimo.

Por ejemplo, suponga que es necesario identificar tres tuberías que conducen vapor a diferentes presiones, además de las tuberías de recirculación o recuperación . Se recomienda proceder de la siguiente manera:

- Línea de vapor de
28.1 Psia (No 200) banda en tubería de color Amarillo
2 franjas blancas
- Línea de vapor de
43.5 Psia (No 400) banda en tubería amarilla
1 franja blanca
- Línea de vapor de
14.9 Psia (No 15) Banda ancha amarilla
franja angosta blanca

A continuación, se presenta una tabla proporcionada por la ASME, con el aval de la la Asa par alo que es rotulación de tuberías:

TABLA No 1

ROTULACION DE TUBERÍAS

DÍAMETRO EXTERIOR DE LA TUBERÍA

Ancho de la Franja A

Medida de letras
LEYENDA B

Plg	Cms	Plg	Cms	Plg	Cms
3/4 a 1 1/4	1.90 a 3.19	8	20.32	1/2	1.27
1 1/2 a 2	3.81 a 5.08	8	20.32	3/4	1.9
2 1/2 a 6	6.35 a 15.24	12	30.48	1 1/2	3.17
8 a 10	20.32 a 25.4	24	60.96	2 1/2	6.35
Más de 10	Mas de 25.4	32	81.28	3 1/2	8.89

Fuente: A.S.A

3z. 58.7.3/1974

5.4 Identificación de materiales

El significado de colores en el NFR, según la OSHA, todas las etiquetas de materias primas y productos terminados llevan en sí la designación NFR (National Fire Rating System) conforme a las especificaciones contenidas en NFPA-704 (recomendation for identification of Fire Hazards Material), de acuerdo con el sistema de normalización siguiente:

Salud azul

Indica que el material puede, directa o indirectamente, causar perjuicio temporal o permanente al ser expuesto al contacto físico, inhalación o ingestión.

- ***Inflamabilidad rojo***

Asigna una relativa susceptibilidad de los materiales combustibles, basados en la forma, condición del material y de su medio ambiente.

- ***Reactividad amarillo***

Advierte que el material puede ser susceptible a la explosión, ya sea por medio de una autorreacción o polimerización, o por una exposición a ciertas condiciones ambientales o de sustancias.

- ***Riesgo especial blanco***

Cubre propiedades especiales y otros peligros asociados con un material en particular; especialmente útil para respuesta a emergencias o equipos de bomberos.

Cómo identificar claramente los materiales peligrosos:

La OSHA (Hazard Communication Estándar) sugiere que todos los químicos sean etiquetados para incluir apropiadas advertencias a los peligros. Se debe de recordar que una simple etiqueta puede proporcionar la respuesta a cada situación de peligro, y que la comunicación debe estar al corriente y especificada. En la figura 13, se muestra un ejemplo de la forma correcta de la etiquetación de la materia prima, al igual que un cuadro que se debe llenar para un mejor manipuleo de la misma.

Se debe implementar un sistema de etiquetado comprensible a través de la facilidad del supervisor para proveer a los trabajadores de una herramienta fácil de entender, por medio de una información conveniente sobre los riesgos y peligros.

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA

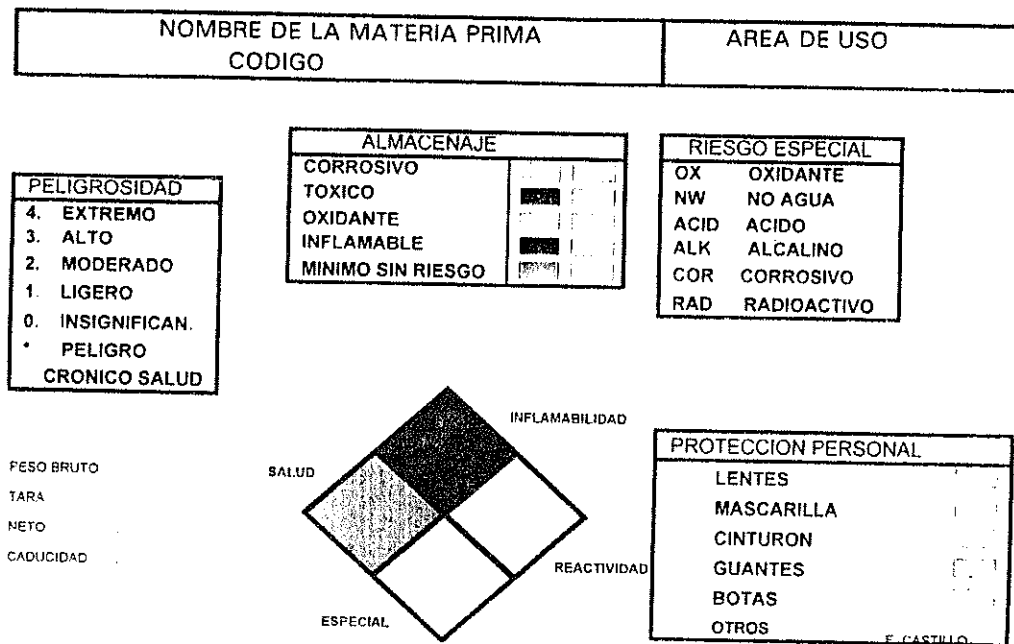


Figura No. 13

Etiquetado de Materia Prima

CONCLUSIONES

- 1.- El Control Visual es una herramienta auténtica, fácil, y muy práctica; y su objetivo es optimizar los procesos productivos de la industria manufacturera.
- 2.- Control Visual es Seguridad Industrial Aplicada; ambas están estrechamente relacionadas . se puede afirmar que la mision del Control Visual es la búsqueda de la maximizacion de la productividad con total Seguridad Industrial.
3. Como todo sistema nuevo, se requiere de alto apoyo de la Gerencia, para impulsar planes a corto, mediano y largo plazo, así como los objetivos generales y específicos del Control Visual. En la aplicacion del Control Visual se requiere una inversion de recursos considerable.
4. El Control Visual aplicado trae beneficios multiplicadores tanto en productividad, Seguridad Industrial, como en la optimización de áreas, mantemiento de equipos y áreas de trabajo, motivacion del personal. Además Rrefleja ahorros notables tanto tangibles, como intangibles, cuantificables y cualilficables.
5. En los 90's, la Gerencia tiende a ser mas participativa y se concibe en todo proceso de mejoramiento continuo, que el factor humano es el más importante y la comunicacion es cada día mucho más importante. El Control Visual es determinante para la motivacion del personal, porque hace que el trabajador labore en un ambiente sano, agradable y digno , ademas porque involucra directamente al personal a conservar su área de trabajo y a mejorarla permanentemente.

RECOMENDACIONES

1. Antes de iniciar la implementación del Control Visual en una industria manufacturera, es preciso tomar una perspectiva física de cómo está la planta antes del Control visual (mejor si es con fotos, videocassete, etc), para así, según los planes y objetivos, tener facilidad para evaluar la mejora.
2. Es importante conocer antes de la implementación de Control Visual los índices de productividad, para luego del desarrollo y aplicación del programa poder realizar un análisis comparativo y evaluar los efectos del Control Visual.
3. Las Auditorías de Control Visual permiten revisar periódicamente las desviaciones y fallas que puedan darse del programa; es importante su aplicación para garantizar el buen funcionamiento y aplicación del Control Visual.
4. La gerencia deberá siempre ir buscando herramientas tales como el Control Visual, que le permitan estar siempre en la vanguardia en búsqueda de la excelencia por medio del mejoramiento continuo.
5. Se recomienda realizar un análisis acerca de los efectos multiplicadores de productividad en relación con el personal y en su motivación respecto al trabajo.
6. Los planes de Control Visual deberán ser apoyados directamente con un presupuesto previamente estudiado y detallado con los costos de la implementación.
7. En los planes globales del área de manufactura se incluirán planes a corto, mediano y largo plazo acerca de el desarrollo del programa de Control Visual, así como tendrá una organización preparada para ejecutar dichas estrategias.

Anexos

**HOJA DE INSPECCION
AUDITORIA DE CONTROL VISUAL**

DEPARTAMENTO:	NOMBRE DEL AUDITOR:					
MES EVALUADO:	FECHA:					
5S + 1	PUNTOS A EVALUAR					RANGO DE EVALUACION
	10	8	6	4	N/A	PRO
ORGANIZACION	¿Está todo uniformemente publicado en carteleras?					
	¿Se han apartado todos los artículos innecesarios?					
	¿Está claro porque artículos no autorizados se encuentran allí?					
	¿Están los pasillos y áreas de trabajo bien definidas?					
	¿Están las mangueras y cables debidamente enrolladas?					
ORDEN	¿Está todo en su lugar?					
	¿Se guarda todo después que se utiliza?					
	¿Están las áreas de trabajo ordenadas?					
	¿Está todo sujeto y asegurado en su lugar?					
	¿Están ordenados los anaqueles, mesas e implementos de limpieza?					

HOJA DE INSPECCION
AUDITORIA DE CONTROL VISUAL

5S + 1	PUNTOS A EVALUAR	RANGO DE EVALUACION					
		10	8	6	4	N/A	PRO
LIMPIEZA	¿Está la ropa limpia y pulcra?						
	¿Son adecuados los extractores y la ventilación?						
	¿Están limpias las áreas de trabajo?						
	¿Se mantienen limpias las maquinarias, equipos, herramientas fijas, los desagües?						
	¿Están limpias y en perfectas condiciones las líneas amarillas?						
PULCRITUD	¿Está el área libre de desperdicios y polvo?						
	¿Se ha limpiado toda la maquinaria y equipos?						
	¿Se ha limpiado el piso?						
	¿Se han asignado las responsabilidades de limpieza?						
	¿Están los basureros vacíos?						
DISCIPLINA	¿Están todos vestidos de acuerdo a las normas?						
	¿Se respetan las áreas para fumar?						
	¿Se guardan los enseres personales?						
	¿Evitan todos comer y beber en el área de trabajo?						
	¿Evitan todos las conversaciones privadas durante las horas de trabajo?						

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

HOJA DE INSPECCION AUDITORIA DE CONTROL VISUAL

5S 's + 1	PUNTOS A EVALUAR	RANGO DE EVALUACION				
		10	8	6	4	N/A
SEGURIDAD	¿Porta todo el personal del área su uniforme y equipo de protección personal?					
	¿Esta el equipo contra incendio visible y accesible?					
	¿Funcionan adecuadamente las puertas contra incendio?					
	¿Hay equipo de protección personal disponible para visitantes?					
	¿Están todos los paneles eléctricos cerrados y bloqueados?					
	¿Están las instalaciones eléctricas en buen estado?					
	Si hay algún equipo en reparación, ¿Esta este bloqueado e identificado?					
	¿Existen fugas de vapor, agua o aire comprimido?					
	¿Estan los equipos de soldadura en buen estado y portan su extintor?					
	Todo bien	10				
EVALUACION	1 o 2 problemas	8				
	3 o 4 problemas	6				
	5 o más problemas	4				
	CALIFICACION: Promedio de los promedios de cada categoría (x 10):					

COLGATE PALMOLIVE NCA-GUATEMALA
 PLANTA PROCESADORA No 2
 MASTER PLAN - CONTROL VISUAL

JUNIO 95

1995

PLANES ESPECIFICOS

		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
CAPACITACION EN CONTROL VISUAL	PLANNED												
	ACTUAL												
ORGANIZAR	PLANNED												
	ACTUAL												
ORDENAR	PLANNED												
	ACTUAL												
Identificar y pintar tuberías eléctricas	PLANNED												
	ACTUAL												
Identificar tuberías de vapor	PLANNED												
	ACTUAL												
Identificar tuberías de agua de enfriamiento	PLANNED												
	ACTUAL												
Identificar tomacorrientes eléctricos	PLANNED												
	ACTUAL												
Estructurar e identificar Bodega de Repuestos	PLANNED												
	ACTUAL												
Limpieza y pintura estructura principal de la planta	PLANNED												
	ACTUAL												
Ordenar e identificar área de almacenamiento de moldes.	PLANNED												
	ACTUAL												
Reubicación de iluminación de la planta	PLANNED												
	ACTUAL												
Identificar área de lubricantes	PLANNED												
	ACTUAL												
Auditoria de control visual interna, bimensual.	PLANNED												
	ACTUAL												
Cambio de tubería de agua desionizada a Making de Líquidos.	PLANNED												
	ACTUAL												
Entrenamiento en Control Visual	PLANNED												
	ACTUAL												
Aislamiento de área de molinos	PLANNED												
	ACTUAL												
Construir mezanine de chillers	PLANNED												
	ACTUAL												
Estructurar el centro de información	PLANNED												
	ACTUAL												
ESTRUCTURAR AUDITORIA DE CONTROL VISUAL	PLANNED												
	ACTUAL												

100
100
100
95
100
100
90
85
40
100
80
100
99
100

90
5%
100
90
100
5%
60
60

40
75
15
35
10
100
100
90
5%
12



FOTO NO. 6

Límites máximos y mínimos



FOTO NO. 7

Guía e identificación de materiales peligroso

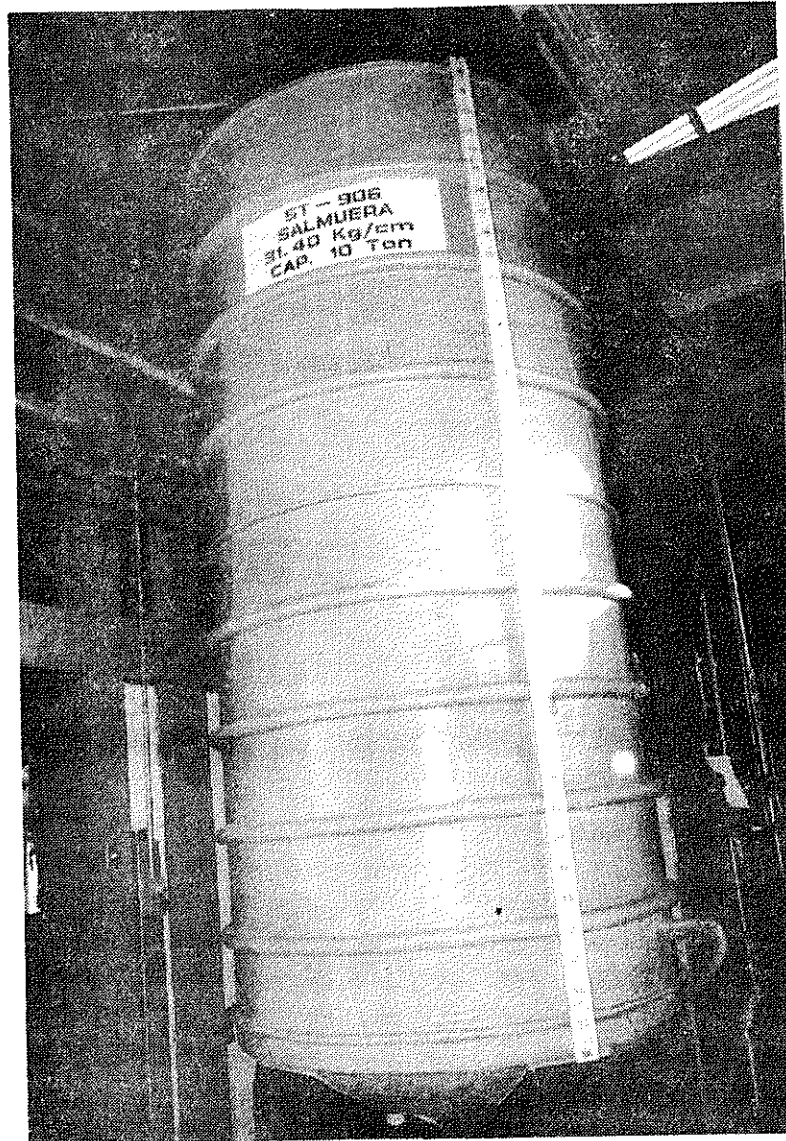


FOTO NO. 8

Control Visual en aforado de tanques

REFERENCIA

- BARRIOS Adler, Marco Antonio Manual de prácticas para laboratorio del curso de Seguridad Higiene Industrial. (Tesis facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala), Guatemala, 1989. 89 p.p.
- CARDENAS, Agustin J. Administración con la Técnica Japonesa. Segunda edición. Mexico: Cía editorial Continental, 1993. 245 p.p.
- DENTON D. Keith Seguridad Industrial, Administración y métodos Trad. Jorge Reistrego; Trujillo, México: McGraw Hill, 1985. 342,636,275 p.p.
- GREIF, Michel. The visual factory. Estados Unidos: Productivity Pres. Inc., 1991.
- HADLEY, William. Manual de Seguridad Industrial". Mexico: McGraw Hill, 1980.
- LOCKYER, Keith. La Producción Industrial su Administración. Mexico: Alfaomega, 1993. 584 p.p.
- COLGATE-PALMOLIVE Latinoamericana. Manual de Control Visual. Valencia, Venezuela: Colgate-Palmolive latinoamericana, 1993. 62 p.p.
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD. Noticias Seguridad. Englewood, USA: Consejo Interamericano de Seguridad, 1995 (varias publiccciones).
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD. Manual del Supervisor de Seguridad. USA: Consejo Interamericano de Seguridad, 1981. 470 p.p.