

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**

**Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**CONCEPTOS BASICOS PARA LA APLICACION  
DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

**TESIS**

**CON OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON**

**ESPECIALIDAD EN PRODUCCION**

**PRESENTA**

**ING. GERARDO BONILLA MEAVE**

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L., OCTUBRE 1992**

TM

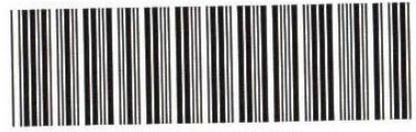
Z5853

.M2

FIME

1992

B6



1020070623

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**

**Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**CONCEPTOS BASICOS PARA LA APLICACION  
DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

**T E S I S**

**CON OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON**

**ESPECIALIDAD EN PRODUCCION**

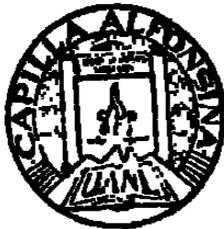
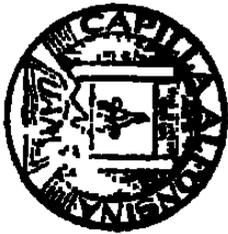
**P R E S E N T A**

**ING. GERARDO BONILLA MEAVE**

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L., OCTUBRE 1992**

TM  
Z5853  
.M2  
FINE  
1992  
B6

FONDO TESIS



FONDO TESIS

24079

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Y FÍSICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



CONCEPTOS BASICOS PARA EL DISEÑO Y EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

TESIS

CON OPCION AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON

ESPECIALIDAD EN INGENIERIA

PRESENTA

ING. GERARDO BOUZA MORALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, T.L., OCTUBRE 1997



FONDO LIBRO

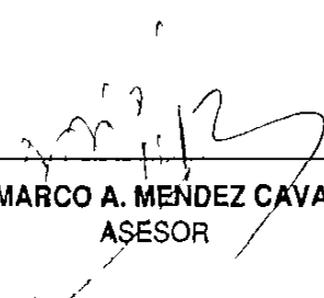


FONDO LIBRO

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

LOS MIEMBROS DEL COMITE DE TESIS RECOMENDAMOS QUE LA PRESENTE TESIS REALIZADA POR EL ING GERARDO BONILLA MEAVE SEA ACEPTADA COMO OPCION PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION.

EL COMITE DE TESIS



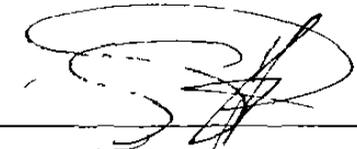
---

**M.C. MARCO A. MENDEZ CAVAZOS**  
ASESOR



---

**M.C. VICTORIANO ALATORRE**  
CO-ASESOR



---

**M.C. MARÍN GONZÁLEZ G.**  
CO-ASESOR

SAN NICOLAS DE LOS GARZA N.L.

OCTUBRE DE 1992

**CONCEPTOS BASICOS**

**PARA LA APLICACION DEL**

**CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

# CONTENIDO

	HOJA
<b>FRASES DE CALIDAD</b>	X-I
<b>PROLOGO</b>	X-II
<b>INTRODUCCION</b>	X-III
<b>SINTESIS</b>	X-IV
<b>PARTE I PRINCIPIOS DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD</b>	
CAP. 1 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD	I- 2
CAP. 2 PANORAMA DE COMO SE INICIO LA CALIDAD EN EL JAPON	I- 8
CAP. 3 LAS DOS FUENTES BASICAS DEL MEJORAMIENTO	I-10
CAP. 4 PRINCIPIOS DE ENTRENAMIENTO Y SUPERVISION	I-14
CAP. 5 CALIDAD Y EL CONSUMIDOR	I-16
CAP. 6 CONCIENTIZACION HACIA LA CALIDAD TOTAL	I-19
<b>PARTE II LAS SIETE HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD</b>	
CAP. 1 COMO RECABAR DATOS	II- 2
CAP. 2 HISTOGRAMA	II- 4
CAP. 3 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	II- 7
CAP. 4 HOJAS DE VERIFICACION	II-12
CAP. 5 DIAGRAMA DE PARETO	II-13
CAP. 6 GRAFICAS DE CONTROL	II-16
CAP. 7 DIAGRAMA DE DISPERSION	II-31
CAP. 8 CONCLUSIONES	II-35
<b>PARTE III LOS OCHO PASOS PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	
CAP. 1 INTRODUCCION	III- 2
CAP. 2 LOS CIRCULOS DE CONTROL	III- 3
CAP. 3 OCHO PASOS PARA MEJORAR Y RESOLVER PROBLEMAS	III- 5
CAP. 4 METODOLOGIA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS	III- 6
<b>PARTE IV CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
CAP. 1 ASPECTOS GENERALES	IV- 2
CAP. 2 TREINTA PRINCIPIOS DE ACCION DEL CIRCULO	IV- 4
CAP. 3 DIEZ ELEMENTOS PARA INTRODUCIR, ACTUAR Y MANEJAR CIRCULOS	IV- 6
CAP. 4 CIRCULOS ACTIVOS Y DURABLES	IV- 7
<b>PARTE V CASO PRACTICO</b>	V- 1
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	X-V
<b>GLOSARIO</b>	X-VI
<b>BIBLIGRAFIA</b>	X-VII

# FRASES DE CALIDAD

" ES INDISPENSABLE ADQUIRIR EL HABITO POR LA MEJORA CONTINUA, PERO PARA MEJORAR UN PROCESO CUALQUIERA QUE ESTE SEA, ES NECESARIO LLEVARLO PRIMERAMENTE A CONTROL".

***DR. JOSEPH M. JURAN***

"LA CALIDAD Y LA UNIFORMIDAD SON LOS CIMIENTOS DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL, LA PROSPERIDAD Y LA PAZ".

***DR. W. EDUARDS DEMING***

"LA CALIDAD INICIA CON EDUCACION Y TERMINA CON EDUCACION".

***DR. KAORU ISHIKAWA***

# PROLOGO

DESDE HACE ALGUNAS DECADAS SE HACE MAS CRECIENTE LA NECESIDAD DE QUE EXISTAN NUEVAS FORMULAS PARA ADMINISTRAR CON MAYOR EFICIENCIA Y RENTABILIDAD.

ES MUY CONOCIDO EN EL PRESENTE, QUE EN EL JAPON SE HAN SUCITADO PRODIGIOS ECONOMICOS Y TECNOLOGICOS EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS. SIN EMBARGO, ES POCO CONOCIDO EL PROCESO SOCIOLOGICO Y CULTURAL QUE HA HECHO POSIBLE UN CAMBIO TAN RADICAL QUE INICIO A PRINCIPIOS DE LOS 50'S.

EN OCCIDENTE HEMOS ESTADO ACOSTUMBRADOS A PLANEAR ACCIONES LOGICAS Y RACIONALES QUE NOS LLEVEN A LOGRAR UN MAXIMO DE RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD EN NUESTRAS EMPRESAS. NUESTRA FORMA DE PENSAR SE HA DIRIGIDO A ORDENAR LAS PRIORIDADES Y TOMAR LAS DECISIONES A CORTO PLAZO, PERDIENDO DE VISTA QUE SE REQUIEREN BASES PERMANENTES PARA LOGRAR UN CRECIMIENTO SOSTENIDO DE LA PRODUCTIVIDAD.

¿COMO VAMOS A DESARROLLAR ESAS BASES PERMANENTE? ¿QUE TENEMOS QUE HACER PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS A LARGO PLAZO? ¿QUE TECNICAS PODEMOS UTILIZAR PARA ALCANZAR LOS AVANCES TECNOLOGICOS Y ECONOMICOS DE PAISES COMO JAPON?

PARA RESPONDER A ESTAS PREGUNTAS SE REQUIERE CONOCER A FONDO LAS TECNICAS Y CONCEPTOS DE LA ADMINISTRACION ACTUAL EN SUS MULTIPLES APLICACIONES.

EN ESTA TESIS ENCONTRARA LOS CONOCIMIENTOS QUE USTED REQUIERE, PARA ENTENDER Y ANALIZAR LAS DIFERENTES SITUACIONES QUE VIVE UNA ORGANIZACION, A PARTIR DE CONCEPTOS Y TECNICAS DE ADMINISTRACION MODERNA. ASI COMO, DE MODELOS DE SISTEMAS ORIENTADOS A LA CALIDAD Y A LA PRODUCTIVIDAD.

# INTRODUCCION

CON ESTA TESIS SE PRETENDE PROPORCIONAR CONCEPTOS Y TECNICAS DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD QUE AYUDEN AL ASEGURAMIENTO DE LOS RESULTADOS Y A LA ADMINISTRACION EFECTIVA DE LOS RECURSOS DE LA ORGANIZACION, ASI COMO EL DAR A CONOCER MODELOS Y METODOLOGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION QUE INCREMENTEN LA CALIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD.

NOS DAREMOS CUENTA DE LA FORMA COMO LA CALIDAD SE PUEDE APLICAR A DIFERENTES ASPECTOS :

- CALIDAD DE PRODUCTOS
- CALIDAD DE SERVICIOS
- CALIDAD DE PROCESOS
- CALIDAD DE PERSONAS

## BREVE SISTESIS HISTORICA DEL NACIMIENTO DEL CONCEPTO

### MODERNO DE CALIDAD

- 1930 SHEWART USA LA ESTADISTICA COMO APOYO A LOS ESFUERZOS DE CALIDAD, EN LOS LABORATORIOS BELL.
- 1945 JAPON QUEDO EN RUINAS AL TERMINAR LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL. LAS FUERZAS DE OCUPACION NORTEAMERICANAS ENCUENTRAN UN CAOS EN LA INDUSTRIA Y TRATAN DE ARREGLARLO, ENSEÑÁNDOLES CONTROL DE CALIDAD.
- 1947 LOS PRODUCTOS JAPONESES ADQUIEREN FAMA DE BARATOS PERO DE MALA CALIDAD.
- 1949 SE IMPLANTA EL SISTEMA "NIJ" EN JAPON. (NORMA INDUSTRIAL JAPONESA).
- 1950 DEMING VA A JAPON A ENSEÑAR CONTROL DE CALIDAD ESTADISTICO.
- 1951 SE INSTITUYE EN JAPON EL PREMIO DEMING. A FIN DE DAR RECONOCIMIENTO A LAS EMPRESAS QUE DESTACAN POR SUS ESFUERZOS PARA MEJORAR LA CALIDAD.
- 1954 JURAN ENSEÑA EN JAPON: ADMINISTRACION DEL CONTROL DE CALIDAD.
- 1955-1960 SE DESARROLLA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

- 1962 NACEN LOS CIRCULOS DE CALIDAD EN JAPON.
- 1966 SE HABLA DE CIRCULOS DE CALIDAD EN LA ORGANIZACION EUROPEA DE CONTROL DE CALIDAD.
- 1976 SE ESTABLECEN LOS PRIMEROS CIRCULOS DE CALIDAD EN MEXICO.
- 1989 LA APERTURA DE FRONTERAS OBLIGA A LAS EMPRESAS MEXICANAS A MEJORAR SU CALIDAD Y PRUDUCTIVIDAD PARA PODER SOBREVIVIR.
- 1992 EL RETO PARA LAS EMPRESAS MEXICANAS ES GENERAR PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE PUEDAN COMPETIR A NIVEL MUNDIAL.

## **LOS GRANDES DE LA CALIDAD**

### **KAORU ISHIKAWA**

NACIO EN JAPON EN 1915 Y MURIO EL 16 DE ABRIL DE 1989. ES EL PADRE DE LAS METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS, CONCRETAMENTE DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

EN 1943 DESARROLLO SU PRIMER DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, QUE ACTUALMENTE LLEVA SU NOMBRE. FUE EL PRINCIPAL PROMOTOR DE LAS FAMOSAS SIETE HERRAMIENTAS BASICAS :

- DIAGRAMA DE PARETO
- DIAGRAMA CAUSA-EFECTO
- HOJA DE VERIFICACION
- HISTOGRAMA
- DIAGRAMA DE DISPERSION
- GRAFICAS
- GRAFICAS DE CONTROL

EL AFIRMABA QUE CON DICHAS HERRAMIENTAS ERA POSIBLE RESOLVER EL 95 POR CIENTO DE LOS PROBLEMAS.

TAMBIEN SON FAMOSOS SUS DIEZ PRINCIPIOS BASICOS PARA LA RELACION CLIENTE -PROVEEDOR.

### **WILLIAM EDUARDS DEMING**

NACIO EN LOS ESTADOS UNIDOS EN 1900. ES CONSIDERADO EL PADRE DEL RESURGIMIENTO INDUSTRIAL DEL JAPON Y LA MAXIMA AUTORIDAD MUNDIAL EN EL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD.

EN SU HONOR SE INSTITUYO EN JAPON EL PREMIO DEMING, MAXIMO RECONOCIMIENTO A NIVEL MUNDIAL A LAS EMPRESAS QUE DESTACAN POR SUS ESFUERZOS EN CALIDAD.

EN SUS DOS LIBROS MAS FAMOSOS, "CALIDAD, PRODUCTIVIDAD Y POSICION COMPETITIVA" Y "LA SALIDA DE LA CRISIS" , PLASMO LOS CONOCIDOS 14 PUNTOS DE SU FILOSOFIA.

ENTRE SUS CONCEPTOS DESTACAN LA NECESIDAD DE SER CONSTANTES EN LOS PROPOSITOS DE MEJORAR NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS Y LA IMPORTANCIA DE FORTALECER EN EL TRABAJADOR EL ORGULLO Y SATISFACCION DE HACER BIEN SU TRABAJO.

## JOSEPH M. JURAN

NACIO EN RUMANIA EN 1904. ES CONSIDERADO POR MUCHOS EL PRAGMATICO DE LA CALIDAD. PUBLICO EN 1951 SU OBRA MAXIMA, "QUALITY CONTROL HANDBOOK". FUNDO EN 1976 EL INSTITUTO JURAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD MEDIANTE LA DIFUSION DE SU METODOLOGIA, LA CUAL SE ENCAMINA A CONSEGUIR MEJORAS ANUALES EN CALIDAD Y REDUCCION DE COSTOS.

JURAN PRESCRIBE TRES RECOMENDACIONES PARA REVOLUCIONAR LA CALIDAD EN LA EMPRESA :

- MEJORAMIENTO DE ESTRUCTURADOS ANUALES EN CALIDAD.
- UN PROGRAMA MASIVO Y PERMANENTE DE ADIESTRAMIENTO EN CALIDAD.
- LIDERAZGO DE LA ALTA ADMINISTRACION ENFOCADO A LA CALIDAD.

# SINTESIS

ESTA TESIS CONTIENE 22 CAPITULOS, CONSOLIDADOS EN CINCO PARTES Y TERMINA CON UN CAPITULO DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. LA TESIS ESTA ORGANIZADA DE TAL MANERA QUE CADA CAPITULO ASI COMO CADA PARTE, PUEDE LEERSE COMO UNA UNIDAD POR SEPARADO; DE AHI QUE SE PERMITE EL FACIL USO DE ESTA TESIS AL ESTUDIANTE O AL LECTOR INTERESADO EN LA APLICACION DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

EL CONTENIDO DE "CONCEPTOS BASICOS PARA LA APLICACION DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD" QUEDA RESUMIDO DE LA SIGUIENTE FORMA :

## PARTE I - PRINCIPIOS DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

ESTA SECCION PRESENTA EL PANORAMA GENERAL DEL CONTROL DE CALIDAD Y LOS BENEFICIOS PRINCIPALES QUE SU APLICACION TRAE A UNA ORGANIZACION MODERNA. ANALIZA LOS PUNTOS QUE EXISTEN ENTRE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD, EL PROPOSITO DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD, EL SIGNIFICADO DE LA CALIDAD PARA UNA EMPRESA, UN NEGOCIO O UNA PERSONA EN PARTICULAR.

NOS DICE TAMBIEN EL SIGNIFICADO DEL CONTROL PARA LA INDUSTRIA EN GENERAL, COMO FUE EVOLUCIONANDO EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD CON EL PASO DEL TIEMPO. SE ANALIZA COMO SE INICIO LA CALIDA EN EL JAPON, YA QUE ESTE PAIS ES EL QUE MARCO LA PAUTA A NIVEL MUNDIAL SOBRE EL SIGNIFICADO REAL DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

SE ANALIZAN LAS DOS FUENTES BASICAS DEL MEJORAMIENTO QUE NOS AYUDAN A OBTENER EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

TAMBIEN SE VE EN FORMA CLARA LO QUE REPRESENTA LA CALIDAD PARA EL CONSUMIDOR , YA QUE ESTE ES EL ULTIMO ESLABON EN LA PRODUCCION DE CUALQUIER PRODUCTO.

EN EL ULTIMO CAPITULO DE ESTA PARTE TENEMOS COMO LOGRAR UNA CONCIENCIA DE CALIDAD PARA SER MEJORES TRABAJADORES, PROVEEDORES, EMPRESARIOS Y MEJORES PERSONAS SI APLICAMOS LOS PRINCIPIOS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

## PARTE II - LAS SIETE HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

EL OBJETIVO DE ESTA SECCION ES EL PRESENTAR EN FORMA CLARA Y SENCILLA LAS HERRAMIENTAS ESTADISTICAS Y ADMINISTRATIVAS UTILIZADAS PARA LLEVAR EL CONTROL DE CALIDAD EN UNA EMPRESA.

COMO IDENTIFICAR Y RECONOCER LAS CARACTERISTICAS DE UN PROBLEMA, ESTO ES, CONOCER EN FORMA OBJETIVA LA SITUACION EN QUE SE ENCUENTRA EL PROCESO; COMO ANALIZAR LAS CAUSAS PRINCIPALES DE UN PROBLEMA, Y UNA VEZ QUE SE HA PUESTO EN PRACTICA LAS ACCIONES ENCAMINADAS A ELIMINAR LAS CAUSAS DEL PROBLEMA, VERIFICAR LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES.

### **PARTE III - LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS**

EN ESTA SECCION APRENDEREMOS EL COMO ENFRENTARNOS A UNA SITUACION PROBLEMATICA RELACIONADA CON CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD. UTILIZANDO LOS OCHO PASOS A MANERA DE RECETA LOGRAREMOS SOLUCIONAR CUALQUIER PROBLEMA QUE SE NOS PRESENTE MEDIANTE APLICAR ACCIONES CORRECTIVAS Y POSTERIORMENTE VERIFICAR PARA QUE NO SE VUELVA A PRESENTAR.

### **PARTE IV - LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD**

EL PROPOSITO DE ESTA SECCION ES VER EN FORMA SENCILLA EL OBJETIVO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD, YA QUE EN LA ACTUALIDAD ES UN FENOMENO QUE ESTA DE MODA DEBIDO A QUE ES UNO DE LOS CAMINOS QUE NOS AYUDAN A CONSEGUIR EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD EN LA EMPRESA.

### **PARTE V - CASO PRACTICO**

EN ESTA SECCION SE PRESENTA LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS LLEVADOS A LA PRACTICA POR UN CIRCULO DE CALIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE REFRIGERADORES COMERCIALES. AQUI SE VE PASO A PASO COMO SE LLEGO A LA SOLUCION DEL PROBLEMA Y LOS BENEFICIOS QUE SE OBTUBIERON AL SOLUCIONARLO.

PARTE I

**PRINCIPIOS DEL CONTROL**

**TOTAL DE LA CALIDAD**

## **CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

LOS AÑOS RECIENTES HAN VISTO EL CRECIMIENTO DE UN NUEVO TIPO DE MERCADO MUNDIAL SIN PRECEDENTE EN VOLUMEN, VARIACION Y CALIDAD.

ES UN MERCADO EN EL QUE LAS AUMENTADAS ESPERANZAS DE LOS COMPRADORES SUMADO CON EL CAMBIANTE PAPEL DEL GOBIERNO HAN INTENSIFICADO GRADUALMENTE LAS DEMANDAS DE LOS NEGOCIOS.

LAS SOLUCIONES EFECTIVAS DE MUCHOS PROBLEMAS ACTUALES NO SON YA SUJETO DE LA ADMINISTRACION INDUSTRIAL Y DE LA TECNOLOGIA DE LA INGENIERIA, SON EN VEZ DE ESO, SUJETO DE LA SUSTANCIA DE LA NUEVA ADMINISTRACION E INGENIERIA, TALES COMO :

ADMINISTRAR PARA ASEGURAR LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LA COMPAÑIA, EN VEZ DE UNICAMENTE LA DE LOS TRABAJADORES DIRECTOS DE LA PLANTA.

EN NINGUNA PARTE ESTA LA NECESIDAD DE MEJORAR TAN EVIDENTE COMO EN EL AREA DE LA CALIDAD DE PRODUCTOS Y SERVICIOS. ESTA ES LA SITUACION EN QUE LA INDUSTRIA CLAMA POR LAS NUEVAS TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

### **¿ QUE ES EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD Y CUAL ES SU PROPOSITO ?**

EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD ES UN SISTEMA EFECTIVO DE LOS ESFUERZOS DE VARIOS GRUPOS EN UNA ORGANIZACION PARA LA INTEGRACION DEL DESARROLLO, DEL MANTENIMIENTO Y DE LA SUPERVISION DE LA CALIDAD CON EL FIN DE HACER POSIBLE MERCADOTECNIA, INGENIERIA, FABRICACION Y SERVICIO, A SATISFACCION TOTAL DEL CONSUMIDOR Y AL NIVEL MAS ECONOMICO.

SU AMPLITUD Y ESENCIALIDAD PARA EL LOGRO DE LOS RESULTADOS DEL NEGOCIO HACEN DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD UNA NUEVA E IMPORTANTE AREA DE LA ADMINISTRACION.

EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD PROPORCIONA LAS BASES FUNDAMENTALES DE LA MOTIVACION DE LA CALIDAD POSITIVA PARA TODOS LOS EMPLEADOS Y REPRESENTANTES DE LA COMPAÑIA, DESDE ALTOS EJECUTIVOS HASTA TRABAJADORES DE ENSAMBLE, PERSONAL DE OFICINA, AGENTES Y PERSONAL DE SERVICIO, Y UNA CAPACIDAD PODEROSA DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD ES UNA DE LAS FUERZAS PRINCIPALES PARA LOGRAR UNA PRODUCTIVIDAD TOTAL BASTANTE MEJORADA.

## **EL SIGNIFICADO DE LA CALIDAD**

LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y DEL SERVICIO PUEDE DEFINIRSE COMO :

LA RESULTANTE TOTAL DE LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO Y SERVICIO DE MERCADO-TECNIA, INGENIERIA, FABRICACION Y MANTENIMIENTO A TRAVES DE LOS CUALES EL PRODUCTO O SERVICIO EN USO SATISFARA LAS ESPERANZAS DEL CLIENTE.

ALGUNOS OTROS TERMINOS COMO CONFIABLE, SERVICIAL Y DURABLE, EN ALGUNAS OCACIONES SE HAN TOMADO COMO DEFINICIONES DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO. ESTOS TERMINOS SON EN REALIDAD CARACTERISTICAS INDIVIDUALES, QUE EN CONJUNTO CONSTITUYEN LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y DEL SERVICIO.

EN LA FASE "CONTROL DE CALIDAD", LA PALABRA CALIDAD NO TIENE EL SIGNIFICADO POPULAR DE "LO MEJOR" EN SENTIDO ABSOLUTO.

INDUSTRIALMENTE QUIERE DECIR : "MEJORAR DENTRO DE CIERTAS CONDICIONES DEL CONSUMIDOR" ; YA SEA QUE EL PRODUCTO SEA TANGIBLE ( UN AUTOMOVIL, UN REFRIGERADOR, UNA CASA, ETC.) O INTANGIBLE (PROGRAMA DE RUTAS DE AUTOBUSES, SERVICIO EN UN RESTAURANT, EN UN HOSPITAL, ETC.).

DENTRO DE ESAS CONDICIONES SON IMPORTANTES :

- 1.- EL USO A QUE EL PRODUCTO SE DESTINA
- 2.- SU PRECIO DE VENTA

A SU VEZ, ESTAS DOS CONDICIONES SE REFLEJAN EN OTRAS DIEZ CONDICIONES DE PRODUCTO Y SERVICIO :

- 1.- LA ESPECIFICACION DE DIMENCIONES Y CARACTERISTICAS OPERATIVAS.
- 2.- LOS OBJETIVOS DE CONFIABILIDAD Y VIDA.
- 3.- LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD.
- 4.- LOS ESTANDARES RELEVANTES.
- 5.- LOS COSTOS DE INGENIERIA, FABRICACION Y CALIDAD.
- 6.- LAS CONDICIONES DE PRODUCCION BAJO LAS QUE SE FABRICO.
- 7.- LA INSTALACION DE LA PLANTA.
- 8.- LOS FACTORES DE USO DE ENERGIA Y CONSERVACION DEL MATERIAL.
- 9.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES.
- 10.- LOS COSTOS DE OPERACION DEL CLIENTE.

EL PROPOSITO DE ESTAS CONDICIONES ES AQUELLA CALIDAD QUE ESTABLEZCA EL BALANCE APROPIADO ENTRE EL COSTO DEL PRODUCTO Y SERVICIO Y EL VALOR RENDIDO DEL CLIENTE, INCLUYENDO REQUISITOS ESENCIALES COMO LA SEGURIDAD.

## **EL SIGNIFICADO DEL "CONTROL" EN LA INDUSTRIA.**

CONTROL SE PUEDE DEFINIR COMO :

UN PROCESO PARA DELEGAR RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD PARA LA ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA MIENTRAS SE RETIENEN LOS MEDIOS PARA ASEGURAR RESULTADOS SATISFACTORIOS.

NORMALMENTE HAY CUATRO PASOS PARA ESTE CONTROL :

1.- ESTABLECIMIENTO DE ESTANDARES.

DETERMINACION DE ESTANDARES REQUERIDOS PARA LOS COSTOS DE CALIDAD, PARA EL FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y PARA LA CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO.

2.- ESTIMACION DE CONFORMIDAD.

COMPRACION DE LA CONCORDANCIA ENTRE EL PRODUCTO MANUFACTURADO O EL SERVICIO OFRECIDO Y LOS ESTANDARES.

3.- EJERCER ACCION CUANDO SEA NECESARIO.

CORRECCION DE LOS PROBLEMAS Y SUS CAUSAS A TRAVES DE LA GAMA COMPLETA DE LOS FACTORES DE MERCADOTECNIA, DISEÑO, INGENIERIA, PRODUCCION Y MANTENIMIENTO QUE INFLUENCIAN LA SATISFACCION DEL USUARIO.

4.- HACER PLANES PARA MEJORAMIENTO.

DESARROLLAR UN ESFUERZO CONTINUO PARA MEJORAR LOS ESTANDARES DE LOS COSTOS, DEL COMPORTAMIENTO, DE LA SEGURIDAD Y DE LA CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO.

## **LA EVOLUCION DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.**

EL DESARROLLO DEL CONTROL DE CALIDAD, COMO SE CONOCE HOY, HA ABARCADO TODO EL SIGLO, LOS CAMBIOS PRINCIPALES EN EL ENFOQUE AL TRABAJO DEL CONTROL DE CALIDAD HAN OCURRIDO APROXIMADAMENTE CADA 20 AÑOS Y PUEDEN RESUMIRSE COMO SIGUE :

LA PRIMERA ETAPA EN EL DESARROLLO DEL CAMPO DE LA CALIDAD, OPERADOR DE CONTROL DE CALIDAD. ERA PARTE INHERENTE DE LA FABRICACION, HASTA EL FINAL DEL SIGLO XIX, EN ESTE SISTEMA UN TRABAJADOR, O POR LO MENOS UN NUMERO MUY REDUCIDO DE ELLOS, TENIA LA RESPONSABILIDAD DE LA MANUFACTURA COMPLETA DEL PRODUCTO, CADA TRABAJADOR PODIA CONTROLAR TOTALMENTE LA CALIDAD DE SU TRABAJO.

EN LOS PRINCIPIOS DE 1900 SURGUIO EL CAPATAS DE CONTROL DE CALIDAD.  
LOS SISTEMAS DE FABRICACION SE HICIERON MAS COMPLICADOS DURANTE LA PRIMERA GUERRA  
MUNDIAL, IMPLICANDO EL CONTROL DE GRAN NUMERO DE TRABAJADORES POR CADA UNO DE  
LOS CAPATACES DE PRODUCCION.

COMO RESULTADO APARECIERON EN ESCENA LOS PRIMEROS INSPECTORES DE TIEMPO  
COMPLETO Y SE INICIO EL TERCER PASO, DENOMINADO CONTROL DE LA CALIDAD POR INSPEC-  
CION.

ESTE PASO CONDUJO A LAS GRANDES ORGANIZACIONES DE INSPECCION EN AÑOS 1920-  
1930, SEPARADOS DE LA PRODUCCION Y SUFICIENTEMENTE GRANDES PARA SER ENCABEZADAS  
POR SUPERINTENDENTES, ESTE PROGRAMA PERMANECIO EN BOGA HASTA LAS NECESIDADES  
DE LA ENORME PRODUCCION EN MASA REQUERIDA POR LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, SE  
NECESITO DEL CUARTO PASO DE CONTROL DE CALIDAD, EL QUE SE DESIGNA COMO CONTROL  
ESTADISTICO DE CALIDAD.

A LOS INSPECTORES SE LES PROVEYO CON IMPLEMENTOS ESTADISTICOS TALES COMO  
MUESTREO Y GRAFICAS DE CONTROL, LA CONTRIBUCION DE MAS SIGNIFICACIONES DEL CONTROL  
ESTADISTICO DE CALIDAD FUE LA INTRODUCCION DE LA INSPECCION POR MUESTREO, EN LUGAR  
DE LA INSPECCION AL 100%.

EL TRABAJO DE CONTROL DE CALIDAD, PERMANECIO RESTRINGIDO A LAS AREAS DE PRO-  
DUCCION Y CRECIO RELATIVAMENTE LENTO.  
LA LENTITUD DEL CRECIMIENTO DEL CONTROL DE CALIDAD TUVO POCO QUE VER CON PROBLEMAS  
DEL DESARROLLO DE IDEAS TECNICAS Y ESTADISTICAS. EL CRECIMIENTO DE CONCEPTOS COMO  
LA GRAFICA DE CONTROL Y PLANES FUNDAMENTALES DE MUESTREO PRONTO QUEDO ESTABLE-  
CIDO.

LAS RECOMENDACIONES RESULTANTES DE LAS TECNICAS ESTADISTICAS, CON FRECUENCIA  
NO PODIAN SER MANEJADAS EN LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES DE TOMA DE DECISIONES.  
EL TRABAJO QUE SE ESTABA REALIZANDO ERA BASICAMENTE LA INSPECCION DEL TRABAJO EN  
EL TALLER, LO CUAL NUNCA PUDO ABARCAR PROBLEMAS DE CALIDAD EN REALIDAD GRANDES,  
COMO LA GERENCIA DEL NEGOCIO LOS VEIA.  
ESTA NECESIDAD NOS LLEVO AL QUINTO PASO, EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

SOLO CUANDO LAS EMPRESAS EMPESARON A DESARROLLAR UN ESTRUCTURA OPERATIVA  
Y DE TOMA DE DECISIONES PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO QUE FUERA LO SUFICIENTEMENTE  
EFECTIVA COMO PARA TOMAR ACCIONES ADECUADAS EN LOS DESCUBRIMIENTOS DEL CONTROL  
DE CALIDAD, PUDIERON LAS EMPRESAS OBTENER RESULTADOS GENUINOS EN MEJOR CALIDAD  
Y COSTOS MENORES.

YA QUE EL CONTROL DE LA CALIDAD HA LLEGADO A TENER IMPACTO IMPORTANTE EN LAS  
PRACTICAS DE LA ADMINISTRACION E INGENIERIA, HA PROPORCIONADO LAS BASES PARA LA EVO-  
LUCION EN LA DECADA DE 1980 Y SUBSECUENTES, DE CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD EN LA ORGA-  
NIZACION, LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD TOTAL Y LA CALIDAD COMO UNA ESTRATEGIA PRIN-  
CIPAL EN LOS NEGOCIOS.

## **CALIDAD -- ESTRATEGIA ADMINISTRATIVA EN LOS NEGOCIOS --**

SE REQUIERE DOS PASOS BASICOS DE ADMINISTRACION GENERAL PARA ESTABLECER A LA CALIDAD COMO EL AREA ESTRATEGICA NECESARIAMENTE FUERTE QUE DEBE TENER UNA COMPAÑIA ACTUAL :

- 1.- EL CONCEPTO DE CALIDAD ORIENTADO A LA SATISFACCION TOTAL DEL CLIENTE, JUNTO CON COSTOS RAZONABLES DE CALIDAD, DEBE SER ESTABLECIDO COMO UNA DE LAS PRINCIPALES METAS DE PLANEACION DEL PRODUCTO Y DEL NEGOCIO, SU IMPLEMENTACION Y LAS MEDIDAS DE DESEMPEÑO DE LAS FUNCIONES DE MERCADOTECNIA, INGENIERIA, PRODUCCION, RELACIONES INDUSTRIALES Y SERVICIOS DE LA COMPAÑIA.
- 2.- ASEGURAR LA SATISFACCION DE CALIDAD EN EL CLIENTE Y EL RESULTADO DE COSTOS DEBE SER ESTABLECIDO COMO META PRINCIPAL DEL NEGOCIO DEL PROGRAMA DE CALIDAD DE LA COMPAÑIA Y DE LA FUNCION DE CONTROL DE CALIDAD EN SI Y NO DE ALGUNA META TECNICA ORIENTADA A LA PRODUCCION.

### **EL RANGO Y TIEMPO DE LOS RESULTADOS Y BENEFICIOS.**

LOS BENEFICIOS ORIENTADOS A LA SATISFACCION DEL CLIENTE QUE PUEDEN SER ESPERADOS A PARTIR DE UN PROGRAMA DE CONTROL TOTAL DE CALIDAD SON :

- MEJORAR EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO
- MEJORAR EN EL DISEÑO DEL PRODUCTO
- MEJORAR EN EL FLUJO DEL PRODUCTO
- MEJORAR EN LA MORAL DE LOS EMPLEADOS Y LA CONCIENCIA DE CALIDAD
- MEJORAR EN EL SERVICIO AL PRODUCTO
- MEJORAR EN LA ACEPTACION DEL MERCADO

ADEMAS HAY MEJORAS ECONOMICAS PROPICIALES RESULTANTES, QUE INCLUYEN :

- REDUCCION DE COSTOS OPERATIVOS
- REDUCCION DE PERDIDAS OPERATIVAS
- REDUCCION DE COSTOS DE SERVICIO EN EL CAMPO
- REDUCCION DE PELIGRO EN FACTIBILIDAD

LA EXPERIENCIA HA DEMOSTRADO QUE CUANDO SE OBTIENE UN NIVEL MEJORADO DE CALIDAD AL CONTROLAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO DENTRO DE LA COMPAÑIA, POR LO REGULAR LOS COSTOS OPERATIVOS SE REDUCEN.

## **RETO DE LA CALIDAD QUE ENFRENTA LA INDUSTRIA.**

HAY POR LO TANTO, TRES TENDENCIA QUE DEBEN SER ENCARGADAS POR LA COMPAÑIA QUE DISEÑA, PROCESA Y VENDE PRODUCTOS Y SERVICIOS EN EL MERCADO COMPETITIVO HOY :

- 1.- LOS CLIENTES HAN VENIDO ACRECENTANDO SUS DEMANDAS DE CALIDAD EN FORMA MUY AGUDA. CADA VEZ MAS LOS CLIENTES ESPERAN UN PRODUCTO QUE LLENE SUS FUNCIONES EN FORMA SATISFACTORIA Y DURANTE EL PERIODO DE VIDA SE SUPONE Y ESPERAN QUE EL PRODUCTOR ASEGURE SU SATISFACCION.
- 2.- COMO RESULTADO DE LAS EXIGENCIAS CRECIENTES DEL CONSUMIDOR DE PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD, LAS PRACTICAS Y LAS TECNICAS ACTUALES EN LAS FABRICAS, PRONTO PASARAN DE MODA.
- 3.- LOS COSTOS DE LA CALIDAD HAN SUBIDO MUCHO, PARA MUCHAS COMPAÑIAS DEBEN RESULTAR EXECIVOS SI ESTAN OBLIGADAS A MANTENER Y AUN MEJORAR SU POSICION EN LA COMPETENCIA, EN EL FUTURO.

JUNTOS, ESTOS TRES PROBLEMAS HACEN EVIDENTE EL RETO DOBLE DE CALIDAD QUE LAS CONDICIONES DE COMPETENCIA PRESENTAN A LA ADMINISTRACION :

- 1.- MEJORA CONSIDERABLE EN LA CALIDAD DE MUCHOS PRODUCTOS Y MUCHAS PRACTICAS DE CALIDAD Y, AL MISMO TIEMPO;
- 2.- REDUCCION IMPORTANTE EN LOS COSTOS TOTALES DE MANTENER LA CALIDAD.

## **PANORAMA DE COMO SE INICIO LA CALIDAD EN EL JAPON**

DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL LA INDUSTRIA NORTEAMERICANA TUVO QUE HACER FRENTE A LA CARGA AÑADIDA DE PRODUCIR CANTIDADES ENORMES DE PRODUCTOS MILITARES.

ASI LA GUERRA FUE EL CATALIZADOR QUE PERMITIO APLICAR EL CUADRO DE CONTROL DE CALIDAD A DIVERSAS INDUSTRIAS EN LOS ESTADOS UNIDOS, DE ESTA MANERA SE PUDIERON PRODUCIR ARTICULOS MILITARES DE BAJO COSTO Y EN GRAN CANTIDAD.

CUANDO SE TERMINO LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, EL JAPON QUEDO EN RUINAS, SE HABIAN DESTRUIDO PRACTICAMENTE TODAS SUS INDUSTRIAS Y EL PAIS CARECIA DE ALIMENTOS, VESTUARIO Y VIVIENDA. CUANDO LAS FUERZAS DE OCUPACION NORTEAMERICANAS DESEMBARCARON EN EL JAPON, TUVIERON QUE AFRONTAR DE INMEDIATO UN OBSTACULO GRANDE :

LAS FALLAS FUERON FRECUENTEMENTE EN EL SERVICIO TELEFONICO. EL TELEFONO JAPONES NO ERA UN MEDIO DE COMUNICACION CONFIABLE. EL PROBLEMA NO SE DEBIA UNICAMENTE A LA GUERRA, SINO QUE LA CALIDAD DEL EQUIPO ERA DESIGUAL Y DEFICIENTE. VIENDO ESTOS DEFECTOS LAS FUERZAS NORTEAMERICANAS ORDENARON A LA INDUSTRIA JAPONESA DE COMUNICACIONES QUE EMPEZARA A APLICAR EL CONTROL DE CALIDAD MODERNO. ADEMAS TOMARON MEDIDAS PARA EDUCAR A LA INDUSTRIA. ESTO FUE EL COMIENZO DEL CONTROL DE CALIDAD ESTADISTICO EN EL JAPON : MAYO DE 1946.

ASI HUBO CUATRO FUERZAS PRINCIPALES QUE CAUSARON LA EXPLOSION ECONOMICA DEL DEL JAPON.

### **LOS ESTADISTICOS DE JAPON.**

LOS TRABAJOS Y CONFERENCIAS DE ELLOS DURANTE 1947 SOBRE LOS ESTUDIOS DE NUTRICION, CASA HABITACION, PRODUCCION AGRICOLA Y PESQUERA Y CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS, NATURALMENTE SE EXPANDIERON DENTRO DE LA INDUSTRIA. LOS ESTADISTICOS DEL JAPON COMENZARON A SER EL MAS IMPORTANTE RECURSO DEL PAIS.

### **LA UNIDAD JAPONESA DE CIENTIFICOS E INGENIEROS (JUSE).**

KENICHI KOYANNAGI FORMO "JUSE" EN 1947, SU OBJETIVO, LA RECONSTRUCCION DEL JAPON. EL DR. NISHIBORI DIO EN 1949 BAJO LOS AUSPICIOS DE "JUSE" UN CORTO SEMINARIO DE ESTADISTICA A LA INDUSTRIA. LA SIGUIENTE ETAPA FUE TRAER A EL DR. DEMMING, EXPERTO CONOCIDO EN EL CAMPO DEL MUESTREO, ES LA PERSONA QUE INTRODUJO EL CONTROL DE CALIDAD EN EL JAPON. DESPUES DE SU PRIMER VISITA VOLVIO EN 1951 Y 1952. DESDE ENTONCES HA VISITADO AL JAPON CON FRECUENCIA Y A SEGUIDO EDUCANDO AL PUBLICO Y A LA INDUSTRIA EN MATERIA DE CONTROL DE CALIDAD.

## **LA ENSEÑANZA DE LAS TECNICAS.**

LA PRIMERA SERIE DE CONFERENCIA TUVIERON LUGAR EN JUNIO DE 1950 CON LA ENSEÑANZA DE LOS ELEMENTOS Y PODEROSOS METODOS ESTADISTICOS. 400 INGENIEROS TOMARON ESTOS CURSOS EN EL VERANO DE 1950 DONDE SE COMPRENDIO QUE EN LOS CASOS DE CONTROL DE CALIDAD, COMO EN TODO LO RELACIONADO CON "CONTROL", ENTRAN EN JUEGO FACTORES HUMANOS Y SOCIALES. POR BUENOS QUE SEAN LOS METODOS NO PUEDEN IMPORTARSE SIN PRIMERO MODIFICARLOS. ERA PRECISO, PUES, SACAR UN METODO JAPONES, POR LO CUAL SE ELABORARON SUS PROPIOS TEXTOS Y EVITARON LAS OBRAS TRADUCIDAS.

## **SEMINARIOS CON LA ALTA ADMINISTRACION.**

LA ADMINISTRACION DEBIA ENTENDER SUS RESPONSABILIDADES, EL PROBLEMA ERA COMO LLEGAR HACIA ELLOS. ESTO FUE SOLICITADO POR LAS OFICINAS DEL SR. ICHIRO ISHIKAWA, PRESIDENTE DEL ARAN KEI-DAN-REN (FEDERACION DE SOCIEDADES ECONOMICAS) Y PRESIDENTE DE "JUSE".

EL ENVIO TELEGRAMAS A TODOS LOS HOMBRES DE LA ALTA ADMINISTRACION DE LAS EMPRESAS A VENIR AL CLUB DE LA INDUSTRIA.

- LA RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION DE INSTITUIR LA CONSISTENCIA DE PRONOSTICO HACIA EL SERVICIO.
- MEJORAR EL SISTEMA ATRAVEZ DE TODAS LAS ETAPAS DE PRODUCCION.
- ADMINISTRAR EL USO DE LA TECNOLOGIA ESTADISTICA DE CALIDAD EN TODA LA COMPAÑIA.

## **LAS DOS FUENTES BASICAS DE MEJORAMIENTO**

SE HA VISTO COMO SIMPLES PERO PODEROSAS TECNICAS ESTADISTICAS ESTABLECEN EL TIPO DE ACCION QUE NECESITAMOS SEGUIR PARA REDUCIR DESPERDICIOS Y MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y POSICION COMPETITIVA.

UNA GRAFICA ESTADISTICA DETECTA LA EXISTENCIA DE UNA CAUSA DE VARIACION QUE ESTE FUERA DEL SISTEMA.

EXISTEN VARIOS TIPOS DE GRAFICAS, COMO LAS GRAFICAS DE CONTROL X-R LAS CUALES DETECTAN LAS CAUSAS ESPECIALES O CAMBIOS EN EL SISTEMA CON MENOS DATOS REQUERIDOS POR UNA GRAFICA DE TENDENCIA.

UNA VEZ LOGRADO EL CONTROL ESTADISTICO DEL SISTEMA, SU MEJORAMIENTO DEPENDE CASI TOTALMENTE DE ESFUERZOS DE INGENIEROS, QUIMICOS Y OTROS EXPERTOS PARA MEJORAR EL PROCESO EN CUALQUIER FORMA POSIBLE.

### **LAS DOS FUENTES DE MEJORAMIENTO**

EL MEJORAMIENTO DE UN PROCESO PUEDE VENIR DE REMOVER UNA CAUSA ESPECIAL DE VARIACION O DE UNA ACCION EN EL SISTEMA.

- o EL MEJORAMIENTO CONSTANTE ES RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION. LA MAYORIA DE LAS CAUSAS DE BAJA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD PERTENECEN AL SISTEMA.
- o LAS CAUSAS ESPECIALES DE VARIACION SON DETECTADAS POR UN PUNTO QUE SE ENCUENTRA FUERA DEL LIMITE DE CONTROL.

UNO DE LOS PRINCIPALES OBJETIVOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD ES REDUCIR LA VARIACION DEL PRODUCTO (RESULTADO). UNA GUIA SEGURA ES DETECTAR LA EXISTENCIA DE CAUSAS ESPECIALES.

EL DESCUBRIMIENTO DE UNA CAUSAS ESPECIAL DE VARIACION Y SU ELIMINACION ES USUALMENTE RESPONSABILIDAD DE ALGUIEN QUIEN ESTA CONECTADO DIRECTAMENTE CON LA OPERACION.

EN CONTRASTE, HAY CAUSAS COMUNES DE DEFECTIVOS, DE ERRORES, DE BAJAS TAZAS DE PRODUCCION, DE ACCIDENTES; ESTOS SON RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION. EL OPERARIO DE UNA MAQUINA NO PUEDE HACER NADA POR LAS CAUSAS COMUNES, EL ES RESPONSABLE SOLAMENTE POR LAS CAUSAS ESPECIFICAS CARGADAS A EL. EL NO PUEDE HACER NADA POR LA ILUMINACION, NO PUEDE COMPRAR MATERIALES, EL ENTRENAMIENTO, SUPERVISION Y POLITICAS DE LA COMPAÑIA.

LAS CAUSAS COMUNES PERMANECEN EN EL TRABAJO HASTA QUE SE CORRIJAN O REDUCAN. LA ELIMINACION DE LAS CAUSAS COMUNES PUEDE SER AFECTADA SOLAMENTE POR LA ACCION DE LA ADMINISTRACION.

UN PROCESO ESTABLE, ES UNO QUE NO INDICA CAUSAS ESPECIALES EN SU VARIACION, ESTA EN CONTROL ESTADISTICO, SU COMPORTAMIENTO FUTURO ES PREDECIBLE. UN SISTEMA QUE ESTA EN CONTROL ESTADITICO TIENE UNA IDENTIDAD Y CAPACIDAD DEFINIBLE (CAPACIDAD DEL PROCESO).

## **LOS LIMITES DE CONTROL NO SON LIMITES DE ESPECIFICACION.**

LOS LIMITES DE CONTROL SE ESTABLECEN CON DATOS QUE PROVIENEN DEL PROCESO, Y UNA VEZ LOGRADO EL CONTROL ESTADISTICO, NOS DICEN LO QUE EL PROCESO ES, Y LO QUE SERA MAÑANA. LA GRAFICA DE CONTROL ES EL PROCESO HABLandonos A NOSOTROS.

LOS LIMITES DE ESPECIFICACION NUNCA DEBEN MOSTRARSE EN UNA GRAFICA DE CONTROL. LOS LLAMADOS "LIMITES DE RECHAZO" DEBEN ELIMINARSE SI SE DESEA ENTENDER EL SIGNIFICADO DEL CONTROL ESTADISTICO.

## **EL CONTROL ESTADISTICO AYUDA A LOGRAR ESPECIFICACIONES DE UN PRODUCTO ECONOMICAMENTE.**

LOS LIMITES DE ESPECIFICACION DE UN PRODUCTO SON POR SI MISMO COSTOSOS Y UNA GUIA INSATISFACTORIA PARA EL OBRERO DE PRODUCCION, ES MEJOR ESPECIFICAR LA DISTRIBUCION ESTADISTICA DESEADA. LA DESCRIPCION DEL TRABAJO PARA EL OBRERO DEBERIA AYUDAR AL TRABAJADOR A LOGRAR UN CONTROL ESTADISTICO EN SU TRABAJO.

LOS TRABAJADORES QUE ESTAN EN CONTROL ESTADISTICO PERO CUYO OUTPUT (PRODUCCION) ES INSATISFACTORIO, PUEDEN SER TRANSFERIDOS Y ENTRENADOS EN OTRO TRABAJO.

## **LISTA PARCIAL DE CAUSAS COMUNES DE VARIACION.**

- o POBRE DISEÑO DEL PRODUCTO
- o POBRES INSTRUCCIONES Y SUPERVISION
- o FALLAS PARA PROVEER AL TRABAJADOR DE INFORMACION ESTADISTICA
- o LOS MATERIALES NO CONFORMAN LOS REQUERIMIENTOS
- o LOS PROCEDIMIENTOS NO CONFORMAN LOS REQUERIMIENTOS
- o LA MAQUINARIA NO CONFORMA LOS REQUERIMIENTOS
- o CONDICIONES DE TRABAJO INADECUADAS
- o TRANSFERIR EL ENFASIS DE LA ADMINISTRACION DE CALIDAD A CALIDAD, SIN ENTENDER COMO LOGRAR LA CALIDAD

## **LOS DOS USOS BASICOS DE LAS GRAFICAS DE CONTROL**

- 1.- PARA JUZGAR SI EL PROCESO ESTUVO EN CONTROL ESTADISTICO (ANALISIS)
- 2.- PARA MANTENER EL ESTADO DE CONTROL ESTADISTICO DURANTE LA PRODUCCION (CONTROL)

## **DOS TIPOS DE ERRORES EN EL TRABAJO**

EXISTEN DOS TIPOS DE ERRORES QUE PUEDEN COMETER EN EL TRABAJO DE PRODUCCION.

- 1.- **SOBRE - AJUSTE :** ACCIONES SOBRE UN PROBLEMA CUANDO REALMENTE NO EXISTE.
- 2.- **BAJO - (NO) AJUSTE :** NO HACER NADA CUANDO UN PROBLEMA EXISTE.

EL TRABAJADOR DE PRODUCCION REQUIERE SOLAMENTE DE SIMPLE ARITMETICA PARA CONSTRUIR UNA GRAFICA. PERO ES RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION ENSEÑARLO A USAR GRAFICAS DE CONTROL EN SU TRABAJO, DONDE PUEDE SER EFECTIVO; Y SERAN EFECTIVAS SI EL TRABAJADOR NO TIENE BARRERAS QUE HACEN IMPOSIBLE QUE PUEDA TENER ORGULLO EN SU TRABAJO, DE OTRA FORMA TENDRA POCA VIDA.

EL USO DE LAS GRAFICAS DE CONTROL SIN UN PROPOSITO OBJETIVO DEBEN ELIMINARSE.

UN EJEMPLO DE SOBRE-AJUSTE ES EL CASO EN EL QUE UN OPERARIO HACE AJUSTES A SU EQUIPO POR TRATAR DE LOGRAR ESPECIFICACIONES. CON LA AYUDA DE UNA GRAFICA DE CONTROL X-R PUEDE AJUSTAR SU EQUIPO SOLO CON UNA SEÑAL ESTADISTICA. EL RESULTADO ES :

- 1.- MUCHO MAS UNIFORMIDAD EN LA PRODUCCION.
- 2.- INCREMENTOS SUSTANCIALES EN PRODUCCION, PORQUE DISMINUYE EL TIEMPO DEDICADO A AJUSTES.

## **VENTAJAS DEL CONTROL ESTADISTICO.**

- 1.- EL PROCESO TIENE IDENTIDAD; SU DESARROLLO ES PREDECIBLE.
- 2.- LOS COSTOS Y LA CALIDAD SON PREDECIBLES.
- 3.- LA PRODUCTIVIDAD ESTA EN SU MAXIMO Y LOS COSTOS AL MINIMO.
- 4.- LOS EFECTOS DE CAMBIOS EN EL SISTEMA PUEDEN SER MEDIDOS CON GRAN VELOCIDAD Y CONFIABILIDAD.
- 5.- PERMITE MODIFICAR ESPECIFICACIONES QUE PUEDE LOGRARSE ECONOMICAMENTE.
- 6.- SE PUEDE MEJORAR (O DISMINUIR) LA INSPECCION Y SUS COSTOS.

## **OTRAS OBSERVACIONES SOBRE EL CONTROL ESTADISTICO.**

- o EL CONTROL ESTADISTICO NO IMPLICA AUSENCIA DE ARTICULOS DEFECTIVOS. EL CONTROL ESTADISTICO ES UN ESTADO DE VARIACION AL AZAR.
- o ES MUCHO MEJOR PARA EL OPERARIO QUE EL MISMO INDIQUE PUNTO POR PUNTO EN LA GRAFICA DE CONTROL, AUNQUE LOS DATOS PROVENGAN DE UNA COMPUTADORA, ESTO LO HARA TOMAR MAS INTERESANTE EL PROCESO.
- o SI LA GRAFICA MUESTRA AUSENCIA DE CONTROL ESTADISTICO, ENTONCES EL SIGUIENTE PASO ES UNA EXPLORACION DE LAS CAUSAS ESPECIALES.
- o USE LA GRAFICA DE CONTROL PARA MEDIR LA COMBINACION DE LAS FALLAS DEL SISTEMA.

# PRINCIPIOS DE ENTRENAMIENTO Y SUPERVISION

## OBJETIVO DE SUPERVISION.

EL OBJETIVO DE SUPERVISION DEBE SER MEJORAR EL DESARROLLO DEL HOMBRE Y DE LA MAQUINA, INCREMENTAR LA PRODUCCION Y SIMULTANEAMENTE ALIGERAR LA CARGA DEL TRABAJADOR; PARA HACER SU TRABAJO MAS INTERESANTE, ASI COMO MAS PRODUCTIVO.

## PRIMERA ETAPA.

LA PRIMERA ETAPA EN SUPERVISION ES PARA LA ADMINISTRACION RELEVAR AL SUPERVISOR DE CUOTA EN TERMINOS DE NUMEROS, OTRA ETAPA SERIA TAMBIEN DE REMOVER LAS BARRERAS QUE ROBAN AL TRABAJADOR DE PRODUCCION LA POSIBILIDAD DE SENTIR ORGULLO DE LA EJECUCION DE SU TRABAJO.

LA SATISFACCION DE UN TRABAJO BIEN HECHO INCLUYE LO SIGUIENTE :

- o EL GOZO DE COMPLETAR UN PROYECTO O ALCANZAR UNA META.
- o EL GOZO DE LA SUPERACION PERSONAL, QUE INCLUYE :
  - SENTIR LA SATISFACCION DE PODER AMPLIAR LAS PROPIAS CAPACIDADES AL MAXIMO Y DE CRECER COMO PERSONA.
  - TENER CONFIANZA EN SI MISMO Y REALIZARSE A SI MISMO.
  - UTILIZAR LA PROPIA MENTE, TRABAJAR POR VOLUNTAD PROPIA Y CONTRIBUIR DE ESTA MANERA A LA SOCIEDAD.

## IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO.

CUANDO ALGUIEN HA PRODUCIDO SU TRABAJO EN UN ESTADO DE CONTROL ESTADISTICO, ESTA ES UNA RUTA. NO ES MAS ECONOMICO TRATAR DE PROVEERLE MAS ENTRENAMIENTO DEL MISMO TIPO. CON UN BUEN ENTRENAMIENTO, EL PUEDE APRENDER MUY BIEN OTRO TIPO DE TRABAJO.

## **PREOCUPACIONES Y ESPECTATIVAS.**

- o AUN DESPUES DE QUE ALGUIEN LOGRE EL ESTADO DE CONTROL ESTADISTICO EN SU TRABAJO, PUEDE PERDERLO. LAS CAUSAS DEBEN ELIMINARSE.
- o DESAFORTUNADAMENTE, TAMBIEN LA GENTE PUEDE DESCUIDARSE, DISTRAERSE EN UN MOMENTO DE SU EJECUCION. POR ESTA RAZON LA GRAFICA DE CONTROL U OTRAS TECNICAS DEBEN UTILIZARSE PARA MANTENER EL CONTROL ESTADISTICO, EN BASE DIARIA.
- o NUEVOS PRODUCTOS O NUEVAS ESPECIFICACIONES, POSIBLEMENTE UN NUEVO CONTRATO, PUEDEN DAR LUGAR A NUEVOS TIPOS DE DEFECTOS , EL OPERARIO DE PRODUCCION PUEDE POR SI MISMO LOGRAR EL CONTROL ESTADISTICO CON NUEVOS PROCEDIMIENTOS.
- o EL DEPARTAMENTO DE INSPECCION PUEDE INTRODUCIR UN NUEVO TIEMPO DE MEDICION PARA ALGUNA CARACTERISTICA DE CALIDAD IMPORTANTE, LO QUE PODRIA SIGNIFICAR PARA EL TRABAJADOR, UN NUEVO PRODUCTO.

LA GRAFICA DE CONTROL INDICARA SI Y CUANDO UNA PERSONA HA ALCANZADO EL ESTADO DE CONTROL ESTADISTICO.

ES UN ESTADO DE CAOS (POBRE SUPERVISION, MALA ADMINISTRACION, NADA DE CONTROL ESTADISTICO) ES IMPOSIBLE PARA CUALQUIERA EN LA ORGANIZACION DESARROLLAR SU HABILIDAD POTENCIAL Y CAPACIDAD PARA TRABAJAR UNIFORMEMENTE O PARA LOGRAR CALIDAD.

## **UNA MEJOR FORMA.**

UN PRINCIPIO BASICO ES QUE NADIE DEBERA SER CASTIGADO POR UNA EJECUCION EN LA CUAL NO GOBIERNA. LA VIOLACION DE ESTE PRINCIPIO PUEDE SOLAMENTE TRAER FRUSTRACION E INSATISFACCION EN EL TRABAJO Y BAJA PRODUCCION.

HAY UNA MEJOR MANERA : DESCUBRIR SI ALGUIEN ESTA FUERA DE CONTROL CON RESPECTO AL GRUPO SI ALGUIEN ESTA FUERA DE CONTROL CON UNA POBRE EJECUCION, INVESTIGAR LAS CIRCUNSTANCIAS, HERRAMIENTAS, ENTRENAMIENTO Y TOMAR LA ACCION CORRECTIVA INDICADA O SIMPLEMENTE, ESTA ALGUIEN EN EL TRABAJO EQUIVOCADO TAL VEZ EL ENTRENAMIENTO QUE UD. HA DADO HA SIDO INADECUADO O INCOMPLETO.

CUALQUIERA FUERA DE CONTROL PERO CON UN MEJOR DESEMPEÑO, ES RAZON DE ESTUDIO. EL PUEDE USAR METODOS O MOVIMIENTOS QUE OTRA GENTE PODRIA APRENDER Y UTILIZAR PARA MEJORAR SU EJECUCION.

EL CONTROL ESTADISTICO ES LOGRADO PERO LA PRODUCCION ES INSATISFACTORIA. UN TRABAJADOR QUE ESTA EN ESTADO DE CONTROL, PERO SU PRODUCCION ES INSATISFACTORIA, PRESENTA PROBLEMAS, NO ES USUALMENTE ECONOMICO PONERLO EN UN NUEVO TRABAJO, EN EL CUAL EL ENTRENAMIENTO PUEDE SER MAS EXPERTO QUE COMO FUE EL DE SU PRESENTE TRABAJO.

# CALIDAD Y EL CONSUMIDOR

## ¿ QUE ES CALIDAD ?

LA CALIDAD DE CUALQUIER PRODUCTO O SERVICIO TIENE MUCHAS ESCALAS, Y MAS QUE SER ATRACTIVOS LOS PRODUCTOS O SERVICIOS A LOS CONSUMIDORES Y VENDERSE : DEBEN DAR Y MANTENERSE EN SERVICIO.

## EL CONSUMIDOR

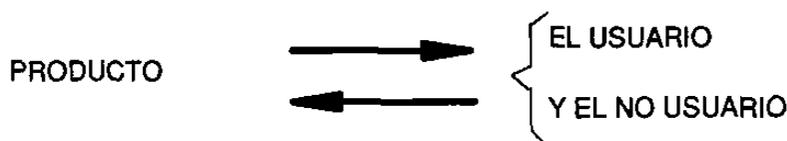
EL CONSUMIDOR ES LA PARTE MAS IMPORTANTE DE LA LINEA DE PRODUCCION. SIN ALGUIEN QUE COMPRARA NUESTRO PRODUCTO, SE PODRIA DERRUMBAR TODA LA PLANTA. LA NECESIDAD DE ESTUDIAR LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR Y PROVEER LOS SERVICIOS Y PRODUCTOS, FUE UNA DE LAS PRINCIPALES DOCTRINAS DE CALIDAD DADA A LOS JAPONESES EN 1950. Y PERMANECE.

## TRIANGULO DE INTERACCION

LA CALIDAD DEBE SER MEDIDA POR LA INTERACCION ENTRE TRES PARTICIPANTES :

- 1.- EL PRODUCTO MISMO
- 2.- EL USUARIO Y COMO USA EL PRODUCTO
- 3.- LAS INSTRUCCIONES PARA SU USO

LA INVESTIGACION DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR ES LA COMUNICACION ENTRE EL PRODUCTO, LOS USUARIOS Y LOS USUARIOS POTENCIALES DEL PRODUCTO, ALGO ASI :

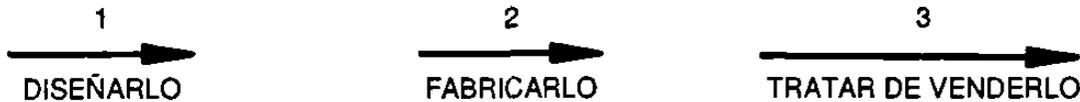


ESTA COMUNICACION AHORA PUEDE SER EFECTUADA CONFIABLE Y ECONOMICAMENTE A TRAVES DE PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y PRUEBAS DESIGNADAS EN CONFORMIDAD, CON PROCEDIMIENTOS ESTADISTICOS APROPIADOS. A TRAVES DE ESTA COMUNICACION EL PRODUCTOR DESCUBRE COMO SU PRODUCTO DESARROLLA SU SERVICIO, QUE PIENSA LA GENTE DE SU PRODUCTO, PORQUE ALGUNA GENTE LO COMpra, PORQUE OTROS NO, O PORQUE NO LO VUELVEN A COMPRAR. DE ESTA FORMA EL PUEDE REDISEÑAR SU PRODUCTO Y/O SERVICIO CON LA CALIDAD Y UNIFORMIDAD A UN PRECIO QUE EL CONSUMIDOR PUEDA PAGAR.

## LA ANTIGUA FORMA Y LA NUEVA FORMA

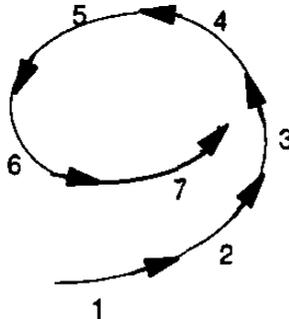
EN LOS VIEJOS DIAS, ANTES DE LA ERA INDUSTRIAL, EL CARPINTERO, EL ZAPATERO, EL LECHERO, CONOCIAN LOS CONSUMIDORES POR SU NOMBRE. EL SABIA SI ELLOS ESTABAN SATISFECHOS Y QUE DEBERIAN HACER PARA MEJORAR LA APRECIACION POR SU PRODUCTO. CON LA EXPANCION DE LA INDUSTRIA, ESTE CONTACTO PERSONAL ES FACIL DE PERDER, HASTA LEVANTAR UNA BARRERA ENTRE EL PRODUCTOR Y EL ULTIMO CONSUMIDOR.

LOS PRODUCTORES HAN CONCEBIDO LA ACTITUD DE MANUFACTURA, DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES TRES ETAPAS :



EL EXITO DEPENDERIA DEL TIPO Y DISEÑO DEL PRODUCTO QUE SE VENDERIA, Y QUE TANTO DE EL FABRICAR. EN LA ANTIGUA FORMA, ESTAS TRES ETAPAS SON COMPLETAMENTE INDEPENDIENTES.

EN LA NUEVA FORMA, LA ADMINISTRACION, INTRODUCE USUALMENTE CON EL OBJETIVO DE INVESTIGAR LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR UNA CUARTA ETAPA, Y SIGUE LAS CUATRO ETAPAS EN UN CICLO CONTINUAMENTE PARA GENERAR LA SIGUIENTE ESPIRAL :



LO QUE PERMITE MOVERSE HACIA MEJORES PRODUCTOS Y MAYOR ECONOMIA EN PRODUCCION.

### LA NUEVA FORMA :

- 1.- DISEÑAR EL PRODUCTO.
  - 2.- FABRICARLO; PRUEBAS EN LAS LINEAS DE PRODUCCION Y LABORATORIO.
  - 3.- PONERLO EN EL MERCADO.
  - 4.- PROBARLO EN EL SERVICIO; SABER QUE PIENSA EL USUARIO DEL PRODUCTO Y PORQUE LOS NO USUARIOS NO LO HAN COMPRADO.
  - 5.- REDISEÑAR EL PRODUCTO EN LA CLARIDAD DE LAS REACCIONES DEL CONSUMIDOR PARA LA CALIDAD Y PRECIO.
- LAS ETAPAS SEIS Y SIETE SERIAN REDISEÑO DEL PRODUCTO, CON NUEVAS PRUEBAS Y ASI SUSSEIVAMENTE.

LOS PRODUCTORES SIEMPRE HAN TENIDO INTERES EN DESCUBRIR LAS NECESIDADES Y REACCIONES DE SUS USUARIOS Y DEL USUARIO POTENCIAL, PERO HASTA AHORA NO HAN TENIDO UNA FORMA ECONOMICA Y CONFIABLE DE HACERLO.

### **CALIDAD PARA EL GERENTE DE PLANTA**

EL GERENTE DE PLANTA Y CUALQUIERA EN LA LINEA DE PRODUCCION TIENE EL TRABAJO DE PRODUCIR A LA PRIMERA LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD QUE SON PREESTABLECIDAS.

# CONCIENTIZACION HACIA LA CALIDAD TOTAL

LA CALIDAD DE PRODUCTOS Y SERVICIOS RESULTA DE LAS CONTRIBUCIONES PARA LA CALIDAD DE VARIOS INDIVIDUOS CON MUCHAS HABILIDADES TECNICAS, DE PRODUCCION Y ADMINISTRATIVAS DIFERENTES.

LA PARTICIPACION ENTUSIASTA Y EL APOYO DE TODOS LOS INDIVIDUOS ES FUNDAMENTAL PARA LOS PROGRAMAS DE CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

HAY MUCHAS FORMAS EN QUE ESTE COMPROMISO CON LA CALIDAD EVOLUCIONA Y SE LOGRA, DEPENDIENDO SOBRE LA HISTORIA, POLITICAS, PERSONALIDADES, RECURSOS, ETC., DE LA COMPAÑIA.

DEBE ESTAR BASADO EN UN SISTEMA DE CALIDAD TOTAL AGRESIVO Y SOBRE UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL QUE ACLARE EL COMPROMISO DE LA COMPAÑIA Y DE LA ADMINISTRACION CON LA CALIDAD.

EL LOGRAR UN COMPROMISO GENUINO Y GENERALIZADO PARA LA CALIDAD ES UN PROCESO, UNA FUERZA PREDECEDERA, SUJETA A RETOS CAMBIANTES CONTINUAMENTE, DEMANDAS E INFLUENCIAS INESPERADAS DE MUCHOS LUGARES, EL COMPROMISO CON LA CALIDAD SE PUEDE UTILMENTE CONSIDERAR COMO UN PROGRAMA CONTINUO QUE ES BASICO PARA EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD Y PARA LOS SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL.

EL LOGRAR UN COMPROMISO GENERALIZADO HACIA LA CALIDAD IMPLICA UNA GAMA MUY AMPLIA DE ACTIVIDADES CONTINUAS A TRAVES DE LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE CALIDAD TOTAL DE LA COMPAÑIA.

EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD Y LOS SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL IMPLICAN DE ESTA FORMA UNA AMPLIA GAMA DE PROGRAMAS QUE ENFATICEN EL ASEGURAMIENTO DE UNA MOTIVACION POSITIVA HACIA LA CALIDAD Y UN LOGRO DE CALIDAD AGRESIVO POR PARTE DEL PERSONAL DE LA COMPAÑIA A EN CUANTO A MENOS TRES ETAPAS FUNDAMENTALES :

## I.- ACTITUD HACIA LA CALIDAD.

AQUI ES ESENCIAL LA CREENCIA GENUINA DE LOS EMPLEADOS DE LA COMPAÑIA DE LA IMPORTANCIA DE LA BUENA CALIDAD, EXCELENTE MANO DE OBRA, DISEÑOS BIEN CONSEBIDOS Y VENTAS CENTRADAS EN EL SERVICIO.

## II.- CONOCIMIENTO SOBRE LA CALIDAD.

EN ESTA CONEXION ES VITAL EL ENTENDIMIENTO DEL EMPLEADO DE LAS CLASES DE PROBLEMAS DE CALIDAD QUE RECAEN TANTO SOBRE SUS TRABAJADORES INDIVIDUALES COMO SOBRE LA PLANTA EN GENERAL; APRECIACION DE LOS EMPLEADOS DE LA EXISTENCIA DE METODOS MODERNOS PARA RESOLVER SUS PROBLEMAS ESPECIFICOS DE CALIDAD; ACEPTACION POSITIVA DE LOS PRINCIPIOS, HECHOS Y PRACTICAS DE LOS MEDIOS MODERNOS PARA CONSTRUIR, MANTENER Y CONTROLAR LA CALIDAD.

### III.- HABILIDADES DE CALIDAD.

AQUI SON IMPORTANTES LAS HABILIDADES, TANTO FISICAS COMO MENTALES, A TRAVES DE LAS CUALES EL PERSONAL DE LA PLANTA REALMENTE DESEMPEÑA LAS OPERACIONES ESENCIALES PARA LA CALIDAD CONFORME SE REQUIERE.

EL RANGO DE ESTOS PROGRAMAS PUEDE INCLUIR ACTIVIDADES DE EDUCACION Y ENTRENAMIENTO SOBRE CALIDAD DE LA MAYOR AMPLITUD, DESDE ACTIVIDADES PLANEADAS PARA MAXIMIZAR LA EXPOSICION Y EXPERIENCIA EN EL TRABAJO HASTA SITUACIONES FORMALIZADAS DE SALON DE CLASE PARA LA PARTICIPACION ORGANIZADA DEL EMPLEADO EN LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE CALIDAD.

PARTE II

**LAS SIETE HERRAMIENTAS PARA**  
**EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD**

# COMO RECABAR DATOS

## 1.- EL PROPOSITO DE RECABAR DATOS.

DADO QUE LOS DATOS FORMAN LA BASE PARA LA TOMA DE DECISIONES, SE HAN CLASIFICADO LOS DATOS SEGUN LOS DIFERENTES PROPOSITOS QUE PERSIGUEN :

a).- LOS DATOS QUE AYUDAN AL ENTENDIMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL.

ESTOS DATOS SE RECABAN PARA MONITOREAR LA OPERACION DE UN PROCESO O EXAMINAR LA CALIDAD DE PARTES EN UN LOTE.

b).- LOS DATOS PARA ANALIZAR.

LOS DATOS ANALITICOS SON AQUELLOS QUE PERMITEN EXAMINAR LA RELACION ENTRE DEFECTO Y SU CAUSA. SE RECABAN DATOS EXAMINANDO RESULTADOS PASADOS Y HACIENDO NUEVAS PRUEBAS.

c).- LOS DATOS PARA EL CONTROL DE UN PROCESO.

ESTOS DATOS SE USAN PARA DETERMINAR SI UN PROCESO DE MANUFACTURA ESTA DENTRO DE SUS NORMAS. LAS GRAFICAS DE CONTROL SON USADAS EN ESTA VALIDACION.

d).- LOS DATOS REGULADORES.

ESTOS SON LOS DATOS UTILIZADOS COMO BASE PARA TOMAR ACCIONES PREVENTIVAS Y QUE SON ACCIONES PREFIJADAS PARA CADA DATO.  
EJEMPLO: EL INCREMENTAR O DISMINUIR LA TEMPERATURA ESTANDAR.

e).- LOS DATOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

ESTE TIPO DE DATOS SON UTILIZADOS PARA ACEPTAR O RECHAZAR PARTES O PRODUCTOS DESPUES DE UNA INSPECCION, YA SEA ESTA POR MUESTREO O TOTAL. EN BASE A LOS DATOS SE DECIDE EL DESTINO DEL LOTE.

## **2.- EL TIPO DE DATOS.**

GENERALMENTE, LOS DATOS PUEDEN DIVIDIRSE EN DOS GRUPOS :

### **A) DATOS MEDIBLES : DATOS CONTINUOS.**

LARGO, PESO, TIEMPO, ETC.

### **B) DATOS CONTABLES : DATOS ENUMERABLES.**

NUMERO DE DECTUOSOS, NUMERO DE DEFECTOS, PORCENTAJE DE DEFECTUOSOS, ETC.

## **3.- EL ANALISIS DE LOS DATOS.**

EL SECRETO PARA UN ANALISIS EXITOSO ES CUANDO SE HACE USO AGIL DE LAS HOJAS DE DATOS, VERTICALES Y HORIZONTALMENTE.

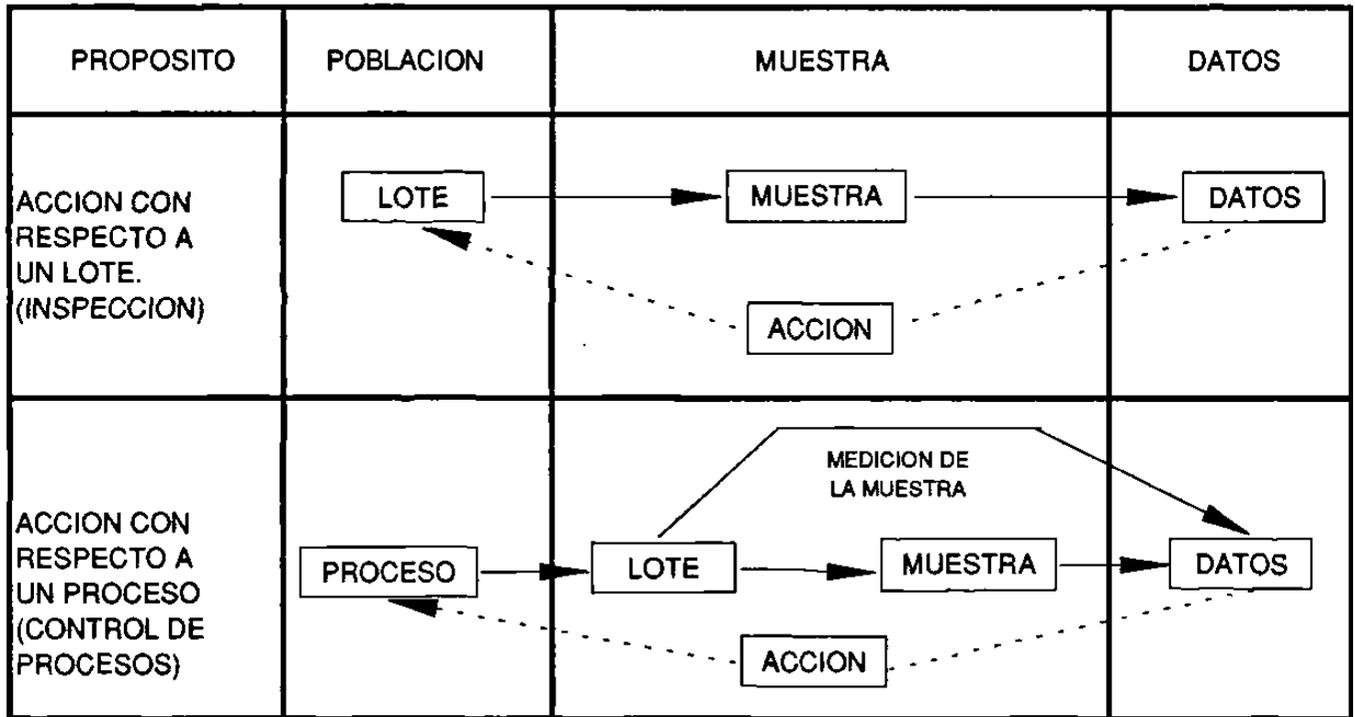
EJEMPLO :

- SI 100 DATOS SE TOMAN A LA VEZ, CUALQUIER FORMA SERA SUFICIENTE.
- SI UN DATO SE TOMA CINCO VECES AL DIA, EN HORAS PREDETERMINADAS DURANTE PERIODOS DE 20 DIAS, ENTONCES LAS HORAS DEBERAN MOSTRARCE HORIZONTALMENTE Y LOS DIAS VERTICALMENTE, Y ASI SE PODRAN LLEVAR REGISTROS DEL TOTAL POR DIA Y POR HORA.

# HISTOGRAMA

## 1.- LOS DATOS TIENE DISPERSION.

IMAGINEMOS POR UN INSTANTE QUE UD. HA TOMADO 10 MUESTRAS DE UN LOTE DETERMINADO Y YA LAS HA MEDIDO. USANDO COMO BASE ESTOS DATOS, LOS CUALES FUERON MUESTREADOS AL AZAR, PODEMOS HACER INFERENCIAS ACERCA DEL LOTE QUE SE MUESTREO, O DEL PROCESO DE PRODUCCION, Y DE ESTA MANERA, TOMAR UNA ACCION A SEGUIR :



AHORA DEBEMOS OBTENER LAS DIMENCIONES PROMEDIO Y GRADO DE DISPERSION DE LOS DATOS, Y ASI DETERMINAR, SI EL LOTE O PROCESO PASA O NO PASA LAS NORMAS DE CALIDAD.

### EJEMPLO :

SUPONER QUE TOMAMOS CUATRO MUESTRAS DE BLOQUES METALICOS PARA INSTRUMENTOS OPTICOS AL DIA POR MES (CIEN EN TOTAL). LA TABLA SIGUIENTE REPRESENTA EL GROSOR (EN MILIMETROS) DE LAS CIEN MUESTRAS. COMO SE VERA SE HACE DIFICIL DETERMINAR LA DISTRIBUCION DE LOS DATOS SOLO CON MIRAR LA TABLA. ORDENAMOS AHORA POR RANGOS SOBRESALTANDO LA FRECUENCIA QUE HAY DE LOS DATOS POR CADA RANGO.

CLASE #	RANGOS	VALOR MEDIO	FRECUENCIA	SUMA DE FREC.
1	3.275 - 3.325	3.3	///	3
2	3.325 - 3.375	3.35	///	3
3	3.375 - 3.425	3.4	### ////	9
4	3.425 - 3.475	3.45	##### //	32
5	3.475 - 3.525	3.5	##### ///	38
6	3.525 - 3.575	3.55	### ##	10
7	3.575 - 3.625	3.6	///	3
8	3.625 - 3.675	3.65	/	1
9	3.675 - 3.725	3.7	/	1
<b>n=</b>				<b>100</b>

EXAMINEMOS EL METODO PARA CONSTRUIR EL HISTOGRAMA :

- a) CONTAR LOS DATOS.  $n = 100$
- b) DIVIDIR LOS 100 DATOS EN GRUPOS DE 10 Y DETERMINAR DE CADA GRUPO SU VALOR MAYOR Y MENOR. DESPUES DETERMINAR CUAL ES EL MAYOR Y MENOR DE TODOS.

$$X_{\text{mayor}} = 3.68$$

$$X_{\text{menor}} = 3.3$$

- c) CALCULAR EL RANGO DE TODOS LOS DATOS :

$$R = X_{\text{mayor}} - X_{\text{menor}} = 0.38$$

ESTE RANGO SE PUEDE DIVIDIR EN SUB-RANGOS.  
EL NUMERO DE SUB-RANGOS SE PUEDE DETERMINAR EN BASE A LA SIGUIENTE TABLA (K = 10).

# DE DATOS (n)	# DE SUB-RANGOS (K)
50	5 - 7
50 - 100	6 - 10
100 - 250	7 - 12
250	10 - 20

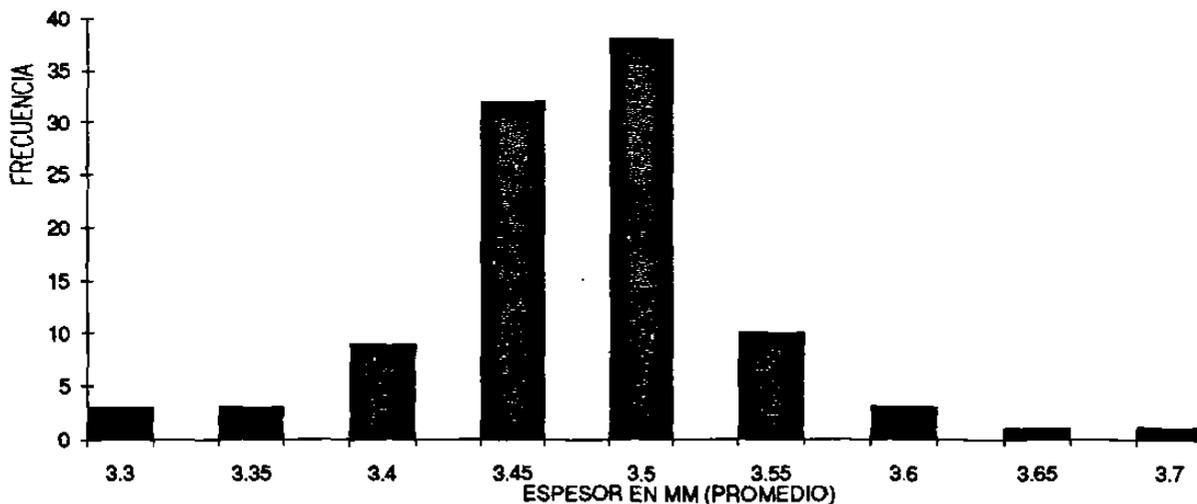
d) DIVIDIR EL RANGO TOTAL ENTRE EL NUMERO DE SUB-RANGOS.

$$H = \frac{X_{\text{mayor}} - X_{\text{menor}}}{K} = \frac{0.38}{10} = 0.038$$

EL INTERVALO DEL SUB-RANGO "H" SERA ENTRE EL SUB-RANGO Y EL SUB-RANGO SIGUIENTE HORIZONTALMENTE Y DEBERA REDONDEARSE PARA SIMPLIFICAR LA ARITMETICA.

e) AHORA SE COMIENZA DESDE EL VALOR MENOR (3.3) Y SE SIMPLIFICAN LOS DATOS SEGUN LOS SUB-RANGOS DONDE CAIGAN COMPRENDIDOS. LA SUMA DE LAS FRECUENCIAS DEBERA SER IGUAL AL TOTAL DE DATOS MUESTREADOS.

f) EN LA TABLA DE FRECUENCIAS SE PUEDE VISUALIZAR EL PANORAMA COMPLETO PERO SI ESTA FRECUENCIA SE GRAFICA, SE VERA MAS CLARAMENTE. SI SE TIENEN ESTANDARES O NORMAS QUE DELIMITEN LAS FRONTERAS SUPERIORES O INFERIORES SE PONEN EN LA GRAFICA. ADEMAS SE PUEDE AGREGAR EL CALCULO PROMEDIO "X" Y LA DESVIACION ESTANDAR "S".



## DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (CE)

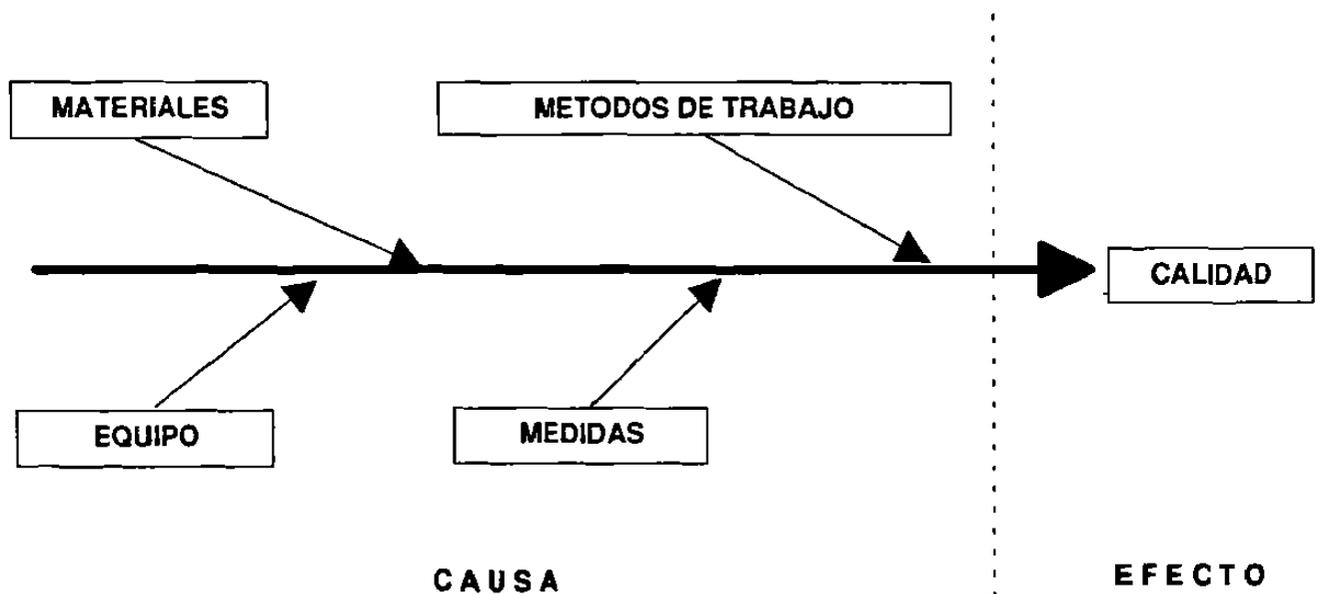
### ¿PORQUE HAY DISPERSION EN LA CALIDAD?

YA CONOCEMOS SOBRE EL COMO RECABAR DATOS Y HACER HISTOGRAMAS, Y ASI DESCUBRIMOS EL FENOMENO DE LA DISPERSION QUE OCURRE EN LA CALIDAD, ¿PORQUE OCURRE LA DISPERSION? SE HA ENCONTRADO QUE EN LA MITAD DE LOS CASOS SE DEBE A:

- a) LA MATERIA PRIMA
- b) LAS MAQUINAS O EQUIPO
- c) EL METODO DE TRABAJO

EN CUANTO A MATERIA PRIMA SE REFIERE, SUELE SUCEDER QUE DEVIDO A LOS DIFERENTES PROVEEDORES APARECEN DIFERENTES ESTANDARES. LAS MAQUINAS PUEDEN APARECER FUNCIONANDO BIEN Y DE LA MISMA MANERA PERO EXISTE NORMALMENTE DISPERSION DEBIDO A QUE OPERAN OPTIMAMENTE TODO EL TIEMPO O HAY DIFERENCIAS EN LAS MONTADURAS DIFICILES DE DETECTAR. DE LA MISMA MANERA, LOS METODOS DE TRABAJO SE DIFERENCIAN DE OPERADOR EN OPERADOR AUN QUE TODOS APARENTAN SER IGUALES.

AHORA BIEN, SI LAS ANTERIORES DIFERENCIAS SON SIMULTANEAS EN EL TIEMPO, SU EFECTO MAGNIFICA LA DISPERSION. PODEMOS DIAGRAMAR ESTAS CAUSAS CON SU EFECTO COMO SE INDICA EN LA FIGURA SIGUIENTE :



DIFERENCIAMOS BIEN LOS CONCEPTOS. LO QUE BUSCAMOS MEJORAR Y CONTROLAR DE LA CALIDAD SE REPRESENTA CONCRETAMENTE POR MEDIO DE FIGURAS TALES COMO LA DUREZA, EL PORCIENTO DE DEFECTUOSAS, LONGITUD, ETC. ESTAS FIGURAS LAS LLAMAREMOS LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD. AHORA BIEN, AQUELLAS CAUSAS COMO LA COMPOSICION QUIMICA, DIAMETROS, TRABAJADORES, ETC. SE LES LLAMARAN FACTORES. DE ESTA MANERA. LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD SERAN LOS EFECTOS Y LOS FACTORES SERAN LAS CAUSAS.

### ¿COMO SE HACEN LOS DIAGRAMAS CAUSA - EFECTO?

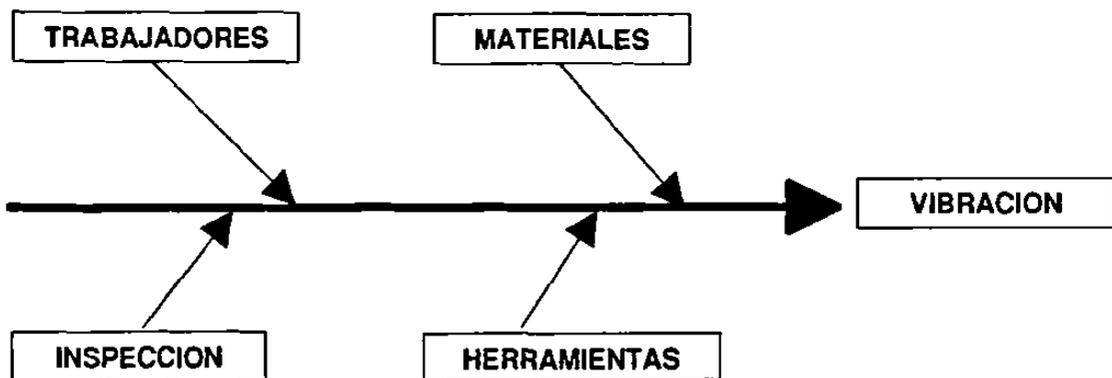
UN DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ES UTIL PARA INVESTIGAR TODAS LAS POSIBLES CAUSAS DE UN PROBLEMA DE CALIDAD. UTILIZAREMOS COMO EJEMPLO EL ARTICULO DE TOMIKO HASHIMOTO SOBRE LA "ELIMINACION DE DEFECTOS DE ROTACION A TRAVEZ DE ACTIVIDADES DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD".

**PASO 1 :** DECIDA LA CARACTERISTICA DE CALIDAD QUE SE DESEE MEJORAR Y CONTROLAR (VIBRACIONES DURANTE EL MOVIMIENTO DE ROTACION EN UNA MAQUINA). EN ESTE CASO, ENCONTRAREMOS QUE LA MAYORIA DE LOS DEFECTOS LOS CAUSABA LA VIBRACION AL ROTAR EN SU OPERACION LAS MAQUINAS. AHORA BIEN PARA ELIMINAR ESTA VIBRACION DEBEMOS ENCONTRAR SUS CAUSAS.

**PASO 2 :** ESCRIBIR LA CARACTERISTICA DE CALIDAD EN EL MARGEN DERECHO DE LA HOJA. TRACE UNA FLECHA GRUESA DE IZQUIERDA A DERECHA HORIZONTALMENTE.

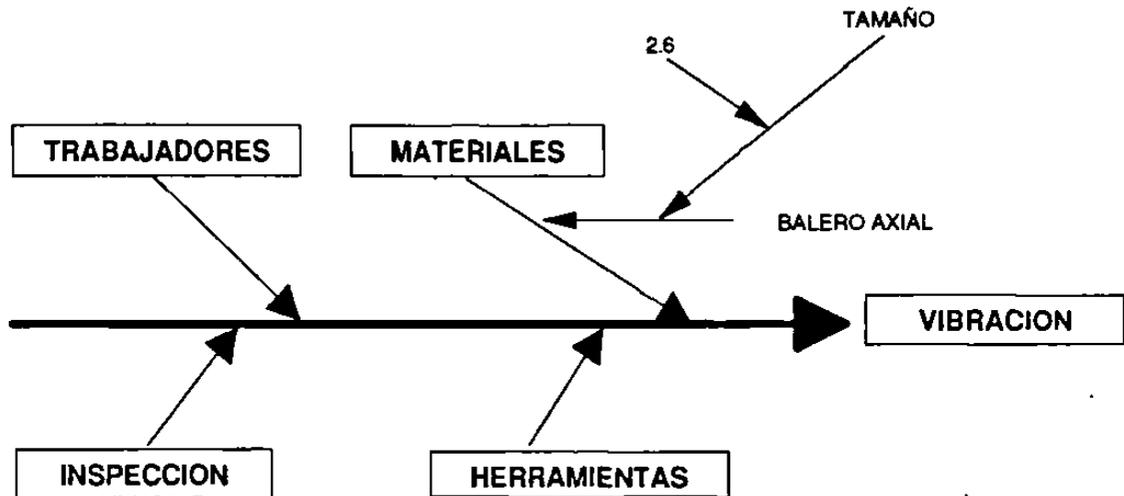


**PASO 3 :** ESCRIBA LOS FACTORES PRICIPALES QUE PUEDEN ESTAR CAUSANDO ESTA VIBRACION, DIRIGIENDO UNA FLECHA DIAGONALMENTE HACIA LA FLECHA PRINCIPAL. SE RECOMIENDA QUE SE AGRUPEN EL MAYOR NUMERO POSIBLE DE FACTORES CAUSALES DE DISPERSION BAJO RUBROS TALES COMO MATERIAS PRIMAS (MATERIALES), EQUIPO (MAQUINAS O HERRAMIENTAS), METODOS DE TRABAJO (TRABAJADORES) Y METODOS DE MEDICION (INSPECCION). CADA GRUPO FORMARA UNA RAMA DEL DIAGRAMA.



**PASO 4 :**

**AHORA, PARA CADA UNA DE LAS RAMAS, ESCRIBA EN DETALLE LOS FACTORES QUE PUDIERAN SER CAUSAS. SI SE PUEDE PROFUNDIZAR MAS EN LAS CAUSAS, HAGALO COMO SE DEMUESTRA EN LA FIGURA SIGUIENTE.**



**HAGA ESTO HASTA QUE SE AGOTE TODA SU INVENTIVA SOBRE LAS POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA. COMO VERA ESTA HERRAMIENTA LO LLEVARA INMEDIATAMENTE HACIA LA(S) CAUSA(S) A RESOLVER.**

**RESUMIENDO :**

1.- ¿PORQUE OCURREN DEFECTOS EN NUESTRO PROCESO?

PORQUE LA MAQUINA VIBRA (DISPERSION) Y POR LO TANTO LA VIBRACION ES NUESTRA CARACTERISTICA DE CALIDAD.

2.- ¿PORQUE OCURREN VIBRACIONES EN LA MAQUINA?

PORQUE HAY DISPERSION EN LOS MATERIALES, ESCRIBA "MATERIALES" COMO RAMA DEL DIAGRAMA.

3.- ¿PORQUE OCURRE DISPERSION EN LOS MATERIALES?

PORQUE HAY DISPERSION EN EL BALERO AXIAL DEL EJE COMO SUB.RAMA A LA RAMA DE MATERIALES.

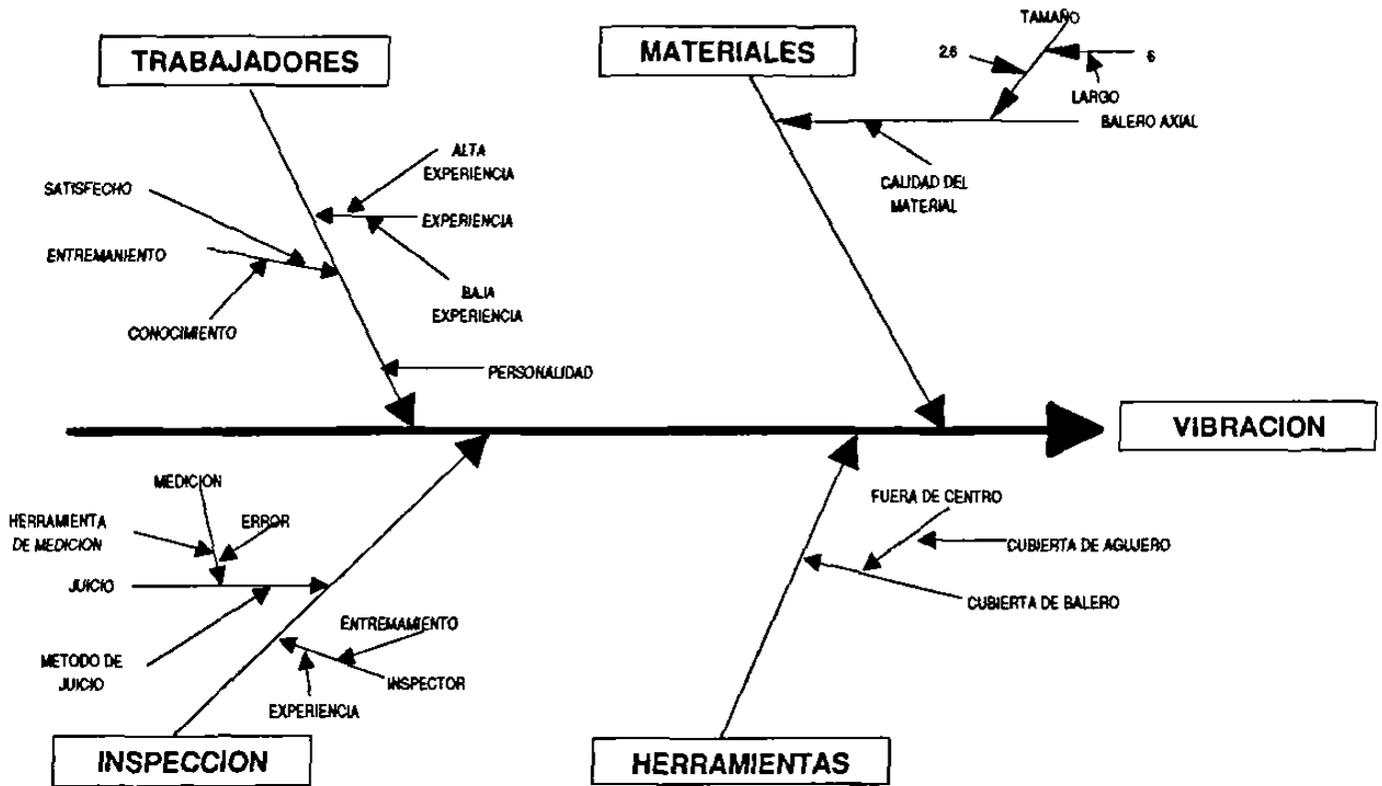
4.- ¿PORQUE OCURRE DISPERSION EN EL BALERO AXIAL DEL EJE?

PORQUE HAY DISPERSION EN EL TAMAÑO DEL BALERO AXIAL DEL EJE. ESCRIBA TAMAÑO COMO UNA SUB-RAMA DE LA SUB-RAMA DEL BALERO AXIAL.

5.- ¿PORQUE OCURRE DISPERSION EN EL TAMAÑO DEL BALERO AXIAL?

PORQUE HAY DISPERSION EN EL PUNTO A 2.6 MM.

DE ESTA MANERA, VAMOS COSTRUENDO EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO HASTA OBTENER ALGO COMO LO QUE NOS MUESTRA LA FIGURA SIGUIENTES:



**PASO 5 :** FINALMENTE, DEBEMOS VERIFICAR QUE TODOS LOS FACTORES CAUSALES ESTAN INCLUIDOS. SI ASI ES, ENTONCES HEMOS CONCLUIDO EL DIAGRAMA.

### METODOS PARA CONSTRUIR DIAGRAMAS CAUSA - EFECTO.

EXISTEN VARIOS METODOS PARA HACER DIAGRAMAS C.E. DEPENDIENDO DE COMO SE ORGANICE Y SE ARREGLEN LOS FACTORES CAUSALES.

ESTOS SE DIVIDEN EN TRES TIPOS :

- 1) TIPO DE ANALISIS DE DISPERSION
- 2) TIPO DE CLASIFICACION POR PROCESO PRODUCTIVO
- 3) TIPO ENUMERACION POR CAUSA

## **COMO USAR EL DIAGRAMA CAUSA - EFECTO.**

**NO HAY UNA RECETA DEFINITIVA QUE NOS ACLARE CUANDO USAR UN TIPO U OTRO. LO IMPORTANTE ES QUE SEA EFECTIVO PARA EL PROPOSITO QUE SE PRETENDA. EXISTEN VARIAS MANERAS DE USARLOS :**

- 1) EL HACER EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ES EDUCACIONAL POR SI MISMO.**
- 2) EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ES LA GUIA QUE ENCAUSA LA DISCUCION.**
- 3) LAS CAUSAS SON ANALIZADAS ACTIVAMENTE Y LOS RESULTADOS SE HACEN TANGIBLES AL ESCRIBIRLOS EN EL DIAGRAMA.**
- 4) LOS DATOS SON RECABADOS EN EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.**
- 5) EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO NOS MUESTRA EL NIVEL DE TECNOLOGIA.**
- 6) EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PUEDE SER UTILIZADO PARA CUALQUIER PROBLEMA.**

## **EL DESARROLLO DEL DIAGRAMA CAUSA - EFECTO Y SU FUTURO.**

**EL PRIMER DIAGRAMA C.E. FUE DESARROLLADO POR EL PROFESOR KAORU ISHIKAWA DE LA UNIVERSIDAD DE TOKIO EN 1943, CUANDO EL PROFESOR ESPLICABA A ALGUNOS INGENIEROS DE LA KAWASAKI DIVISION ACERO. DESPUES SE VOLVIO UNA HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA LOS CIRCULOS DE CALIDAD. SE CONOCE TAMBIEN COMO DIAGRAMA DE ISHIKAWA.**

**COMO YA MENCIONAMOS ANTES, EL DIAGRAMA PUEDE SER UTIL PARA BUSCAR SOLUCION A CUALQUIER PROBLEMA. ES UNA GUIA PRACTICA PARA TOMAR UNA SOLUCION CONCRETA EN CORTO TIEMPO.**

**EL PROMOVER EL USO EFECTIVO DEL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ES EL PRIMER PASO PARA PROMOVER LAS ACTIVIDADES DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.**

## HOJAS DE VERIFICACION

### EL CONTROL DE CALIDAD Y LAS HOJAS DE VERIFICACION

PODEMOS ASEVERAR QUE LA BASE DE UN CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD ES LA UTILIZACION COMPLETA DE CADA UNA DE SUS TECNICAS Y DE LOS DATOS RESULTANTES DE LAS MISMAS. ADEMAS, EL CONTROL DEPENDE DE LOS DATOS, POR LO QUE LOS DATOS DEVERAN DE ESTAR CORRECTOS. NO IMPORTA QUE TAN CUIDADOSAMENTE SE ANALICEN DATOS INCORRECTOS, LOS RESULTADOS NO TENDRAN VALIDEZ ALGUNA.

LOS DATOS DEBEN RECABARSE EN FORMA EXACTA Y CUIDADOSAMENTE. TAMBIEN EL PROPOSITO PARA EL CUAL DICHOS DATOS ESTAN SIENDO RECABADOS DEBERA SER BASTANTE CLARO.

LO ESENCIAL CON LOS DATOS ES QUE EL PROPOSITO SEA CLARO Y LOS DATOS REFLEJEN LA REALIDAD. DESPUES, EL SIGUIENTE PROBLEMA ES HACER QUE LOS DATOS SEAN FACILES DE OBTENER Y UTILIZAR. ESTA RAZON ES LA QUE JUSTIFICA EL USO DE HOJAS DE VERIFICACION EN PRODUCCION.

LAS HOJAS DE VERIFICACION TIENEN MUCHOS PROPOSITOS, PERO EL PRINCIPAL DE ELLOS ES EL DE FACILITAR LA COMPILACION DE LOS DATOS, DE TAL MANERA QUE SE PUEDE HACER FACIL EL USO Y ANALISIS AUTOMATICO DE LOS MISMOS.

### LA FUNCION DE LAS HOJAS DE VERIFICACION.

- 1.- VERIFICACION DE LA DISTRIBUCION DEL PROCESO DE PRODUCCION.
- 2.- VERIFICACION DE LOS ARTICULOS DEFECTUOSOS.
- 3.- VERIFICACION DE LA LOCALIZACION DE DEFECTOS.
- 4.- VERIFICACION DE LA CAUSA DE DEFECTOS.
- 5.- VERIFICACION DE LAS CONFIRMACIONES DE VERIFICACION.

# DIAGRAMA DE PARETO

## QUE ES UN DIAGRAMA DE PARETO

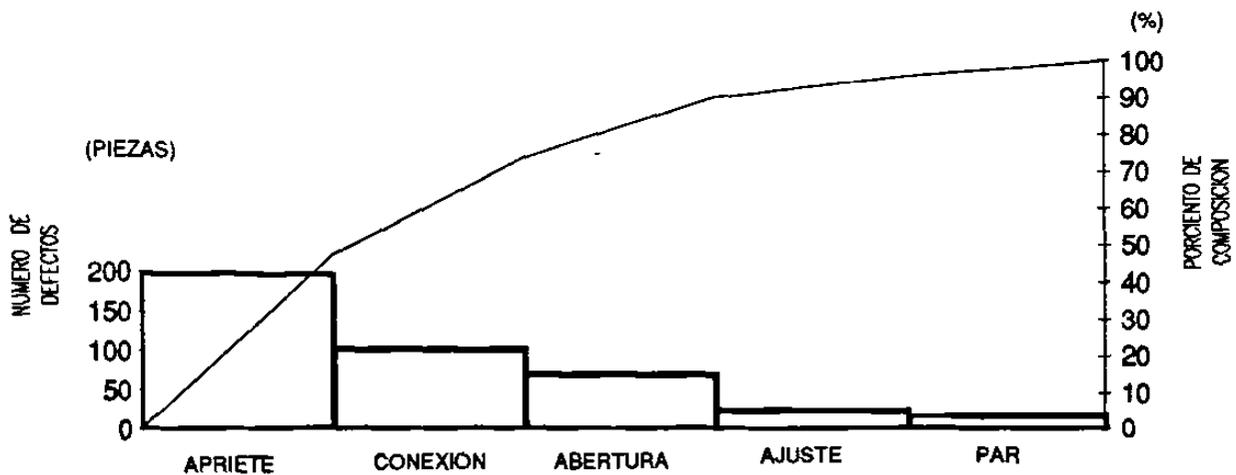
EXISTEN GRAN VARIEDAD DE ASPECTOS EN LA PRODUCCION DE UNA PLANTA QUE DEBEN SER MEJORADOS : PRODUCTOS DEFECTUOSOS, DISTRIBUCION DEL TIEMPO, AHORRO EN COSTOS, ETC. DE HECHO, CADA PROBLEMA ES COMPUESTO DE OTROS MUCHOS PROBLEMAS MAS PEQUEÑOS EN LOS CUALES, ES DIFICIL DEFINIR COMO PROCEDER PARA RESOLVERLOS. POR LO QUE NECESITAMOS UNA BASE PARA TOMAR ACCIONES RAPIDAS Y EFECTIVAS.

LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LOS DATOS DE LOS DEFECTOS ENCONTRADOS EN UN CIERTO PROCESO CATEGORIZADOS POR TIPO DE DEFECTO.

DEFECTO	NUMERO DE DEFECTOS	PORCIENTO DE DEFECTOS	PORCIENTO TOTAL DE DEFECTOS
APRIETE	198	9.10 %	46.60
CONEXION	103	4.80	26.70
ABERTURA	72	0.30	16.30
AJUSTE	25	1.20	6.00
PAR	18	0.80	4.30
<b>TOTAL</b>	<b>416</b>	<b>16.20 %</b>	<b>99.90</b>

AL CATEGORIZAR POR TIPOS DE DEFECTOS POR SU NATURALEZA SE LES DE NOMINA PARTIDAS DEFECTUOSAS.

EN LA FIGURA SIGUIENTE ENCONTRAREMOS LA GRAFICA DE BARRAS CORRESPONDIENTE A LOS DATOS DE LA TABLA.



EN LA FIGURA ANTERIOR EL EJE VERTICAL IZQUIERDO MUESTRA EL NUMERO DE DEFECTOS POR CADA PARTIDA DE DEFECTUOSOS Y EL EJE VERTICAL DERECHO MUESTRA EL PORCENTAJE QUE REPRESENTA CADA PARTIDA DEL TOTAL DEL UNIVERSO OBTENIDO. EL EJE HORIZONTAL MUESTRA LA LISTA DE PARTIDAS DE DEFECTOS EMPEZANDO POR LA DE MAS FRECUENCIA Y ASI SUBSECUENTEMENTE HASTA LA DE MENOR FRECUENCIA. EL TOTAL ACUMULADO SE VA CALCULANDO DE IZQUIERDA A DERECHA COMO SE MUESTRA POR LA LINEA CONTINUA EN LA FIGURA.

ESTE TIPO DE DIAGRAMA RESULTANTE ES EL DENOMINADO **DIAGRAMA DE PARETO.**

ESTE TIPO DE DIAGRAMA RESALTA QUE PROBLEMA DEBERA DE SER RESUELTO PRIMERO ELIMINANDO DEFECTOS Y MEJORANDO OPERACION.

### **COMO HACER UN DIAGRAMA DE PARETO.**

CONOCIENDO YA COMO SE CONSTRUYEN LOS DIAGRAMA DE BARRAS ES MUY FACIL HACER UN DIAGRAMA DE PARETO.

- PASO 1: VERIFIQUE LAS PARTIDAS PARA CLASIFICAR LOS DATOS. POR EJEMPLO ENLISTAR LOS DATOS DEACUADO A LOS TIPOS DE DEFECTOS EN QUE SE DESEEN CLASIFICAR, O GRUPOS DE TRABAJO, O PRODUCTOS, O TAMAÑOS, O DAÑOS, ETC.
- PASO 2: DECIDA QUE PERIODO DE TIEMPO CUBRIRAN LOS DATOS PARA HACERLO ESPECIFICAR EN LA GRAFICA. LO IMPORTANTE, ES DE QUE HAYA CONSISTENCIA AL COMPARAR GRAFICAS, QUE CUBRAN EL MISMO PERIODO DE TIEMPO.
- PASO 3: TOTALICE LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA PARA CADA PARTIDA DEL PERIODO CONSIDERADO. ESTE TOTAL VENDRA MOSTRADO EN LA GRAFICA COMO LA LONGITUD DE LA BARRA.
- PASO 4: TRACE LOS EJES VERTICALES Y HORIZONTALES ANOTANDO EN EL MARGEN LATERAL IZQUIERDO EL SIGNIFICADO DE LAS UNIDADES DEL EJE VERTICAL.
- PASO 5: SOBRE EL EJE HORIZONTAL EMPIECE POR EL FACTOR MAS IMPORTANTE, LUEGO EL QUE LO SIGA EN IMPORTANCIA Y ASI HASTA TERMINAR, DE TAL MANERA QUE EL FACTOR CON MAS FRECUENCIA DE OCURRENCIA SE MUESTRA A LA IZQUIERDA DEL EJE.
- PASO 6: TRACE LAS BARRAS. LA ALTURA DE CADA BARRA INDICARA EL VALOR EN EL EJE VERTICAL. MANTENGA LAS BARRAS DEL MISMO GRUESO Y SIEMPRE PEGADAS REPRESENTANDO EL NUMERO DE DEFECTUOSAS.
- PASO 7: AHORA GRAFIQUE EN LA MISMA GRAFICA UNA LINEA QUE REPRESENTA EL ACUMULADO DE FRECUENCIA INICIANDO POR EL PRIMERO A LA IZQUIERDA.
- PASO 8: INTITULE LA GRAFICA CUIDANDO INDICAR LA FUENTE DE LA INFORMACION, LAS CONDICIONES EN QUE SE OBTUVO EL NUMERO DE PARTES INSPECCIONADAS, EL TOTAL DE PIEZAS DEFECTUOSAS Y DE TIPOS DE DEFECTOS.

## **COMO UTILIZAR UN DIAGRAMA DE PARETO.**

- 1.- UN DIAGRAMA DE PARETO ES EL PRIMER PASO PARA LLEVAR A CABO UNA MEJORA. CUANDO SE BUSCA MEJORAR , LAS SIGUIENTES CONDICIONES DEBERAN CUMPLIRSE:
  - a) QUE TODOS LOS INTERESADOS COOPEREN.
  - b) QUE SE BUSQUE TENER UN GRAN IMPACTO.
  - c) QUE SE SELECCIONE UNA META CONCRETA.
  
- 2.- LOS DIAGRAMAS DE PARETO PUEDEN SER UTILIZADOS PARA LOGRAR MEJORAS EN TODOS LOS ASPECTOS.
  
- 3.- LOS DIAGRAMAS DE PARETO LE MUESTRAN SI SUS MEDIDAS CORRECTIVAS DIERON RESULTADOS.

# GRAFICAS DE CONTROL

## QUE SON LAS GRAFICAS.

SIN ESQUEMATIZACIONES DE UN PROBLEMA DETERMINADO, PUDIENDO COMPRENDER EN ESTO SU SITUACION ACTUAL, ORIGEN, FRECUENCIA Y EVOLUCION, ETC. EL OBJETIVO DE LAS GRAFICAS ES SABER CUAL ES SU PROPOSITO Y QUE USO SE LES VA A DAR Y COMO PUEDEN SER ESTAS MAS UTILES.

PODEMOS CLASIFICAR ESTAS GRAFICAS EN:

- A) LINEALES
- B) DE BARRAS
- C) CIRCULARES

LAS 2 PRIMERAS TIENEN MAS USO EN EL CONTROL DE CALIDAD, COMO HERRAMIENTAS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS, MIENTRAS LA TERCERA TIENE SU USO MAS ADMINISTRATIVO.

LAS GRAFICAS SE CONSTRUYEN COMO RESULTADO DE UNA PRUEBA O EXPERIMENTO REALIZADO CON EL PROPOSITO DE CONFIRMAR EL EFECTO DE UNA CAUSA SOBRE UNA CARACTERISTICA DE CALIDAD, ASI COMO PARA CHECAR EL RESULTADO DE ALGUNA CONTRA MEDIDA POR ALGUNA CAUSA, O SEA, LA GRAFICA DEBE MOSTRAR CLARAMENTE EL COMPORTAMIENTO DEL FENOMENO OBSERVADO.

## ¿QUE SON LAS GRAFICAS DE CONTROL?

ES UNA HERRAMIENTA QUE DETECTA LA VARIABILIDAD, CONSTANCIA, CONTROL Y MEJORA DE UN PROCESO, Y ESTAS FUERON DESARROLLADAS POR EL DR. W.A. SHEWART EN 1924. UNA GRAFICA DE CONTROL SE USA PARA OBSERVAR, Y PREVENIR EL COMPORTAMIENTO DEL PROCESO A TRAVES DE SUS PASOS VITALES EN EL TIEMPO, (PREVENSION VS. DETECCION) Y SON PRONUNCIADAS EN LA PRACTICA Y NO SE NECESITAN MUCHOS CONOCIMIENTOS DE LA ESTADISTICA, YA QUE LO IMPORTANTE ES MEDIR BIEN, Y EL CONTROL DE CALIDAD COMIENZA Y TERMINA CON GRAFICAS DE CONTROL. ADEMAS SE DEBE DE ESTUDIAR EL IMPACTO DE LOS VARIOS FACTORES EN EL PROCESO QUE CAMBIARON A TRAVEZ DEL TIEMPO. YA SEAN LOS MATERIALES, OPERARIOS, METODOS DE TRABAJO O EL EQUIPO CAMBIO DURANTE EL TIEMPO (DESGASTE, FATIGA, ETC.)

## TIPOS DE GRAFICAS DE CONTROL.

PARA CONSTRUIR UNA GRAFICA DE CONTROL ES IMPORTANTE DISTINGUIR EL TIPO DE DATOS A GRAFICAR, YA QUE LOS DATOS PUEDEN SER VALORES INDISCRETOS O DISCRETOS.

	<u>TIPOS DE DATOS</u>	<u>GRAFICA DE CONTROL</u>
<b>INDISCRETOS</b>	EJEMPLO : MEDICIONES ( in, mm)	X - R
	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	
	PESO (gr)	
	POTENCIA CONSUMIDA (KW/H)	
<b>DISCRETOS</b>	EJEMPLO : # DE DEFECTOS	PN
	FRACCION DE DEFECTOS	P
	2a. CLASE (RANGO DE PRODUCTO)	
	EJEMPLO : # DE AGUJEROS EN UNA PIEZA DE METAL (DIFERENTE AREA).	
	# DE PARTICULAS EXTRAÑAS EN UNA COMPOSICION QUIMICA EN DIFERENTE VOLUMEN (CUANDO EL VOLUMEN, AREA, NOSON FIJOS).	U
	EJEMPLO : # DE AGUJEROS EN UNA AREA ESPECIFICADA.	C
# DE PARTICULAS ESTRAÑAS EN UN VOLUMEN ESPECIFICADO. (CUANDO LA LONGITUD, AREA Y VOLUMEN SON FIJOS).		

## **CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS GRAFICAS DE CONTROL.**

- A) EJE HORIZONTAL.- DEFINE LOS PERIODOS DE MUESTREO A TRAVES DEL TIEMPO.
- B) EJE VERTICAL.- INDICA LA CARACTERISTICA DE CALIDAD EN ESTUDIOS.
- C) NIVEL ESTANDAR DE EVALUACION DEFINIDO POR TRES LINEAS :
- |     |                            |
|-----|----------------------------|
| LCS | LIMITE DE CONTROL SUPERIOR |
| LC  | LIMITE CENTRAL             |
| LCI | LIMITE DE CONTROL INFERIOR |
- D) LAS GRAFICAS PUEDEN DIVIDIRSE EN DOS CATEGORIAS DE ACUERDO A SU USO:
- LAS QUE INDICAN LA INFLUENCIA DE VARIOS FACTORES.
  - LAS QUE INDICAN LA INFLUENCIA DE UN SOLO FACTOR.
- E) LAS GRAFICAS POR ANALISIS DE PROCESO SON PARA DETECTAR LAS CAUSAS DE CUALQUIER DISPERSION EN EL PROCESO, CON GRAFICAS SEPARADAS PARA UNA PARTIDA INDIVIDUAL O CAMBIANDO LOS METODOS DE TRABAJO.
- F) LAS GRAFICAS DE CONTROL DE PROCESO SON PARA DETECTAR CUALQUIER ANORMALIDAD EN EL PROCESO GRAFICANDO LOS DATOS DIA CON DIA.

### **COMO HACER UNA GRAFICA DE CONTROL X - R**

UNA GRAFICA DE CONTROL NOS MUESTRA EL VALOR MEDIO "X" Y EL RANGO "R" Y USA VALORES INDISCRETOS, ADEMAS LA "X" MUESTRA CUALQUIER CAMBIO EN EL VALOR MEDIO DEL PROCESO, MIENTRAS QUE LA PORCION "R" MUESTRA CUALQUIER CAMBIO EN LA DISPERSION DEL PROCESO.

GRAFICA DE CONTROL X-R

SUB-GRUPO No.	6:00	10:00	14:00	18:00	22:00	X	R
1	14.00	12.60	13.20	13.10	12.10	13.00	1.90
2	13.20	13.30	12.70	13.40	12.10	12.94	1.30
3	13.50	12.80	13.00	12.80	12.40	12.90	1.10
4	13.90	12.40	13.30	13.10	13.20	13.18	1.50
5	13.00	13.00	12.10	12.20	13.30	12.72	1.20
6	13.70	12.00	12.50	12.40	12.40	12.60	1.70
7	13.90	12.10	12.70	13.40	13.00	13.02	1.80
8	13.40	13.60	13.00	12.40	13.50	13.18	1.20
9	14.40	12.40	12.20	12.40	12.50	12.78	2.20
10	13.30	12.40	12.60	12.90	12.80	12.80	0.90
11	13.30	12.80	13.00	13.00	13.10	13.04	0.54
12	13.60	12.50	13.30	13.50	12.80	13.14	1.10
13	13.40	13.30	12.00	13.00	13.10	12.96	1.40
14	13.90	13.10	13.50	12.60	12.80	13.18	1.30
15	14.20	12.70	12.90	12.90	12.50	13.04	1.70
16	13.60	12.60	12.40	12.50	12.20	12.66	1.40
17	14.00	13.20	12.40	13.00	13.00	13.12	1.60
18	13.10	12.90	13.50	12.30	12.80	12.92	1.20
19	14.60	13.70	13.40	12.20	12.50	13.28	2.40
20	13.90	13.00	13.00	13.20	12.60	13.14	1.30
21	13.30	12.70	12.60	12.80	12.70	12.82	0.70
22	13.90	12.40	12.70	12.40	12.80	12.84	1.50
23	13.20	12.30	12.60	13.10	12.70	12.78	0.90
24	13.20	12.80	12.80	12.30	12.60	12.74	0.90
25	13.30	12.80	12.00	12.30	12.20	12.52	1.10
<b>TOTAL</b>						<b>323.3</b>	<b>33.84</b>

- 1.- SELECCIONAR LAS PARTES A ESTUDIAR, DEFINIR EL PROBLEMA Y DEFINIR EL OBJETIVO. SE REQUIEREN 100 MUESTRAS, ESTAS DEBEN DE SER TOMADAS DE DATOS RECIENTES DE UN PROCESO SIMILAR A UNO QUE SERA USADO POSTERIORMENTE.
  
- 2.- PONER LOS DATOS EN SUB-GRUPOS, ESTOS SUB-GRUPOS DEBEN ESTAR DE ACUERDO A LA MEDICION O A EL ORDEN DEL LOTE Y DEBERAN DE SER DE 2 A 5 MUESTRAS CADA UNA, Y LOS DATOS DEBERAN SER DIVIDIDOS EN SUB-GRUPOS BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES.
  - A) LOS DATOS OBTENIDOS DEBERAN ESTAR BAJO LAS MISMAS CONDICIONES TECNICAS Y AMBIENTALES Y DEBERAN FORMAR UN SUB-GRUPO.
  - B) UN SUB-GRUPO NO DEBERA INCLUIR DATOS DE DIFERENTE LOTE O DIFERENTE NATURALEZA.
  - C) POR ESTA RAZON LOS DATOS SON USUALMENTE DIVIDIDOS EN SUB-GRUPOS DE ACUERDO A LA FECHA, TIEMPO, LOTE. EL NUMERO DE MUESTRAS DETERMINA EL TAMAÑO DE EL SUB-GRUPO Y ES REPRESENTADO POR "n", Y EL NUMERO DE SUB-GRUPOS ES REPRESENTADO POR "k".

- 3.- ESCRIBA LOS DATOS SOBRE UNA HOJA DISEÑADA QUE SEA FACIL DE COMPUTARIZAR LOS DATOS DE "X" Y "R" PARA CADA SUB-GRUPO; n = 5, k = 25
- 4.- ENCONTRAR EL VALOR MEDIO DE "X" USANDO LA FORMULA SIGUIENTE PARA CADA SUB-GRUPO:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

PARA LOS DATOS DEL SUB GRUPO # 1 SE TIENE :

$$\bar{X}_1 = \frac{14.0 + 12.6 + 13.2 + 13.1 + 12.1}{5} = \frac{65}{5} = 13$$

PARA LOS DATOS DEL SUB GRUPO # 2 SE TIENE :

$$\bar{X}_2 = \frac{13.2 + 13.3 + 12.7 + 13.4 + 12.1}{5} = \frac{64.7}{5} = 12.94$$

- 5.- ENCONTRAR EL RANGO USANDO LA FORMULA PARA CALCULAR "R" PARA CADA SUB-GRUPO.

$$R = X (\text{VALOR MAS GRANDE}) - X (\text{VALOR MAS PEQUEÑO})$$

$$R_1 = 14.0 - 12.1 = 1.9$$

$$R_2 = 13.4 - 12.1 = 1.3$$

- 6.- ENCONTRAR EL VALOR MEDIO TOTAL " $\bar{\bar{X}}$ " PARA CADA SUB-GRUPO Y DIVIDIRLO POR EL NUMERO DE SUB-GRUPOS k.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{k}$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{13.0 + 12.94 + 12.9 + \dots + 12.52}{25} = \frac{323.5}{25} = 12.94$$

- 1.- CALCULAR EL VALOR PROMEDIO DE EL RANGO "R" TOTAL PARA TODOS LOS GRUPOS Y DIVIDIRLO POR EL NUMERO DE SUB-GRUPOS "k" TOTALES.

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_k}{k}$$

$$\bar{R} = \frac{1.9 + 1.3 + 1.1 + \dots + 1.1}{25} = \frac{33.8}{25} = 1.35$$

- 3.- CALCULANDO LAS LINEAS LIMITES DE CONTROL USANDO LAS FORMULAS PARA "X" Y "R" DE ACUERDO A LOS COEFICIENTES A2, D4, D3.

n	A2	D4	D3
2	1.88	3.267	NO APLICABLES
3	1.023	2.575	"
4	0.729	2.282	"
5	0.577	2.115	"
6	0.483	2.004	"
7	0.419	1.024	0.076

$\bar{X}$  GRAFICA DE CONTROL

$$LCS = \bar{X} + A_2 * \bar{R}$$

$$LCI = \bar{X} - A_2 * \bar{R}$$

$\bar{R}$  GRAFICA DE CONTROL

$$LCS = D_4 * \bar{R}$$

$$LCI = D_3 * \bar{R}$$

$$\bar{\bar{X}} = LC = \bar{\bar{X}} = 12.940$$

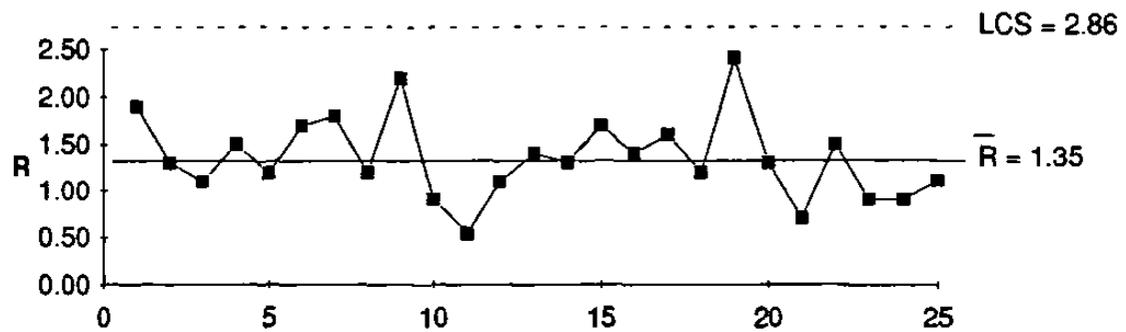
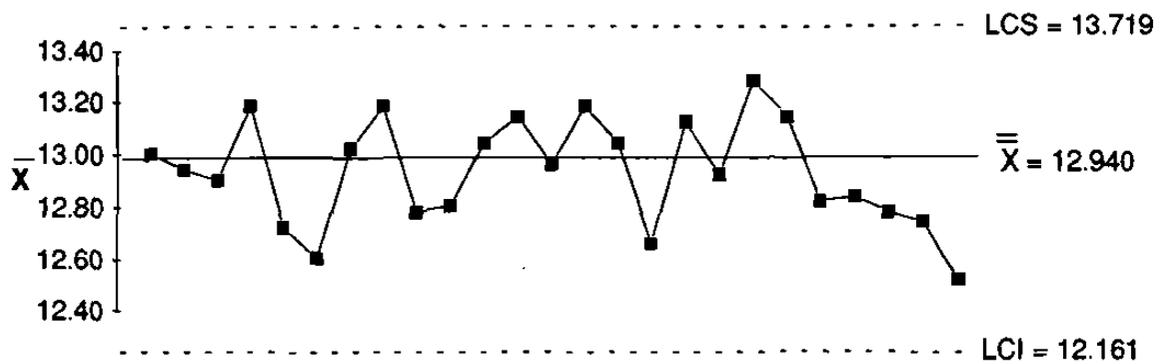
$$LCS = \bar{\bar{X}} + A2 \cdot \bar{R} = 12.940 + 0.577 \cdot 1.35 = 13.719$$

$$LCI = \bar{\bar{X}} - A2 \cdot \bar{R} = 12.940 - 0.577 \cdot 1.35 = 12.161$$

$$R = CL = \bar{R} = 1.35$$

$$LCS = D4 \cdot \bar{R} = 2.115 \cdot 1.35 = 2.86$$

$$LCI = D3 \cdot \bar{R} = \text{NINGUNA}$$



NOTA: ESCRIBA LA INFORMACION NECESARIA EN LA PARTE IZQUIERDA DE LA GRAFICA DE X Y R, ADEMAS INDIQUE LA NATURALEZA DE LOS DATOS, EL PERIODO CUANDO ESTOS FUERON TOMADOS, LOS INSTRUMENTOS USADOS Y LA PERSONA RESPONSABLE.

## GRAFICAS DE CONTROL POR ATRIBUTOS

ESTAN TRATAN CON LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD QUE SON OBSERVADAS, SOLAMENTE PORQUE SE AJUSTAN A LOS REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS Y SE EXPRESAN COMO BUENO O MALO, PASA - NO PASA, DEFECTUOSA O NO DEFECTUOSA.

TIPOS DE GRAFICAS MAS COMUNES :

- 1.- GRAFICA P (FRACCION DE DEFECTOS)
- 2.- GRAFICA PN (NUMERO DE DEFECTOS)
- 3.- GRAFICA C (NUMERO DE DEFECTOS)
- 4.- GRAFICA p ( $p$  = FRACCION DE DEFECTUOSAS DE UNA MUESTRA)
- 5.- TAMAÑO DE LA MUESTRA  $n$

### GRAFICAS DE CONTROL "P"

- 1.- LA FRACCION DE DEFECTUOSAS DE CADA MUESTRA "P" Y PUEDE EXPRESARSE :

$$P = \frac{\# \text{ DE DEFECTOS DE UNA MUESTRA} = np}{\# \text{ DE ELEMENTOS INSPECCIONADOS} = n}$$

- 2.- LA FRACCION DE DEFECTUOSAS DE TODAS LAS MUESTRAS "p"

$$P = \frac{\# \text{ DE DEFECTOS DE TODAS LAS MUESTRAS} = np}{\# \text{ TOTAL DE ELEMENTOS INSPECCIONADOS} = n}$$

ESTABLECER LOS LIMITES DE CONTROL (LCS) Y (LCI) PARA LAS GRAFICAS "P".

$$LCS = P + 3\sigma_P$$

$$LCI = P - 3\sigma_P$$

$P$  = FRACCION DEFECTUOSA DEL PROCESO

$\sigma_P$  = ERROR ESTANDAR DE P

$\bar{P}$  = ES LA ESTIMACION DE P

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{\bar{P} (1 - \bar{P})}{n}}$$

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

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

n = DEBERA SER CONSTANTE PARA TODAS LAS MUESTRAS.

#### COMO HACER UNA GRAFICA "P"

- 1.- OBTENER MUCHOS DATOS, LOS CUALES INDIQUEN EL # INSPECCIONADO (n) Y EL NUMERO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS (pn). SE MUESTRAN POR LO MENOS 20 PARES.
- 2.- DIVIDIR LOS DATOS EN SUB-GRUPOS, MANUALMENTE LOS DATOS SON AGRUPADOS POR FECHA O LOTES. EL TAMAÑO DEL SUB-GRUPO (n) DEBE SER MAS DE 50 Y EL VALOR MEDIO DE DEFECTOS EN CADA SUB-GRUPO DEBERA SER DE 3 O 4.
- 3.- CALCULAR LA FRACCION DEFECTUOSA PARA CADA SUB-GRUPO Y ANOTAR LOS DATOS A LA HOJA COMO SIGUE.

$$P = \frac{\text{NUMERO DE DEFECTOS}}{\text{TAMAÑO DEL SUB-GRUPO}} = \frac{pn}{n}$$

( NUMERO INSPECCIONADO EN LOS SUB-GRUPOS)

- 4.- CALCULAR EL PROMEDIO DE LA FRACCION DEFECTUOSA

$$\bar{P} = \frac{\text{TOTAL DEFECTOS}}{\text{TOTAL INSPECCIONES}} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

$$\bar{P} = \frac{\sum pn}{\sum n} = \frac{610}{5925} = 0.103 = 10.3 \%$$

5. CALCULAR LIMITES DE CONTROL

$$LC = \bar{P} = 10.3\%$$

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

$$LCS = 0.103 + \frac{3}{\sqrt{n}} * 0.304$$

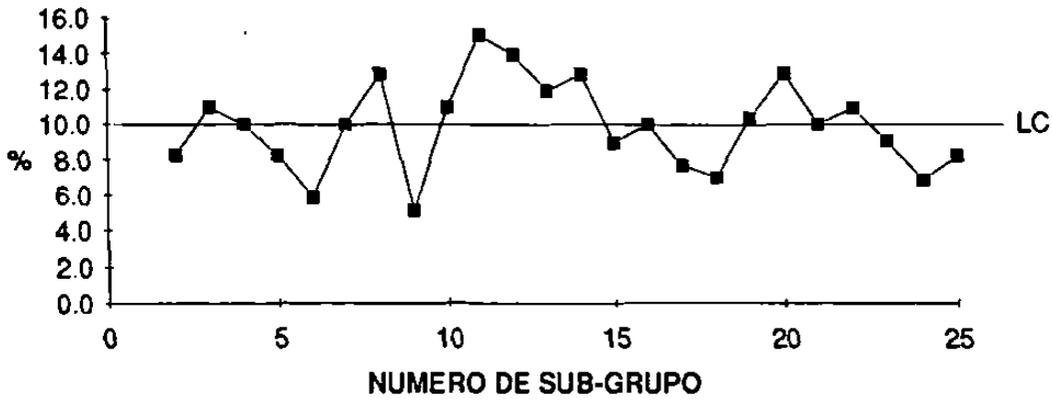
$$LCI = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$LCI = 0.103 - \frac{3}{\sqrt{n}} * 0.304$$

FRACCION DEFECTUOSA PARA PARTES ELECTRICAS

SUB-GRUPO No.	SUB-GRUPO TAMAÑO n	NUMERO DE DEFECTOS pn	% DEFECTOS p	LCS (%)	LCI (%)
1	115	15	13.0	18.8	1.8
2	220	18	8.2	16.4	4.2
3	210	23	11.0	16.6	4.0
4	220	22	10.0	16.4	4.2
5	220	18	8.2	16.4	4.2
6	255	15	5.9	16.0	4.6
7	440	44	10.0	14.6	6.0
8	365	47	12.9	15.1	5.5
9	255	13	5.1	16.0	4.6
10	300	33	11.0	15.6	5.0
11	280	42	15.0	15.8	4.8
12	330	46	13.9	15.3	5.3
13	320	38	11.9	15.4	5.2
14	225	29	12.9	16.4	4.2
15	290	26	9.0	15.7	4.9
16	170	17	10.0	17.3	3.3
17	65	5	7.7	21.6	0.0
18	100	7	7.0	19.4	1.2
19	135	14	10.4	18.1	2.5
20	280	36	12.9	15.8	4.8
21	250	25	10.0	16.1	4.5
22	220	24	10.9	16.4	4.2
23	220	20	9.1	16.4	4.2
24	220	15	6.8	16.4	4.2
25	220	18	8.2	16.4	4.2
<b>TOTAL</b>	<b>5925</b>	<b>610</b>			

GRAFICA DE CONTROL "P"



GRAFICAS pn

LOTE = 10 pn

SUB-GRUPO No.	SUB-GRUPO TAMAÑO n	NUMERO DE DEFECTOS pn	SUB-GRUPO No:	SUB-GRUPO TAMAÑO n	NUMERO DE DEFECTOS pn
1	100	1	16	100	5
2	100	6	17	100	4
3	100	5	18	100	1
4	100	5	19	100	6
5	100	4	20	100	15
6	100	3	21	100	12
7	100	2	22	100	6
8	100	2	23	100	3
9	100	4	24	100	4
10	100	6	25	100	3
11	100	2	26	100	3
12	100	1	27	100	2
13	100	3	28	100	5
14	100	1	29	100	7
15	100	4	30	100	4

TOTAL 3000  
 PROMEDIO 100 129

$P = 129/3000 = 0.043$

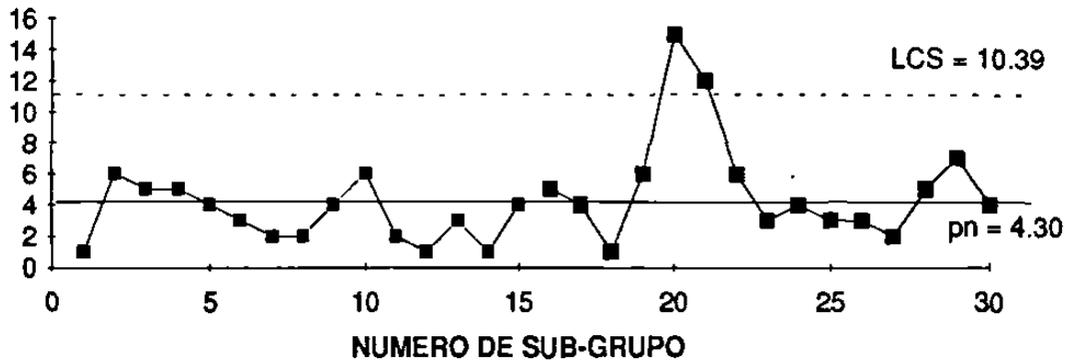
$$CL = \bar{pn} = 129/30 = 4.30$$

$$LCS = \bar{pn} + 3\sqrt{\bar{pn}(1-\bar{p})} \quad \bar{pn} + 3\sqrt{\bar{pn}} \sqrt{1-\bar{p}}$$

$$LCS = 4.3 + (6.22)(0.98) = 10.39$$

$$LCI = \bar{pn} - 3\sqrt{\bar{pn}(1-\bar{p})} \quad \bar{pn} - 3\sqrt{\bar{pn}} \sqrt{1-\bar{p}}$$

$$LCI = 4.3 - (6.22)(0.98) = \text{VALOR NEGATIVO NO SE CONSIDERA}$$



### COMO HACER LAS GRAFICAS "U"

- 1.- SE COLECCIONAN LOS DATOS Y SE DESIGNAN COMO NUMEROS DE UNIDADES (n), NUMERO DE DEFECTOS (c).

EJEMPLO :

5 M2 DE UNA PLACA DE COBRE DE 8 AGUJEROS.

1 UNIDAD = 1 M2.

n = 5 (NUMERO DE UNIDADES)

c = 8 (NUMERO DE DEFECTOS)

- 2.- HACER ESTOS POR LOTES, PRODUCTOS Y MUESTRAS.

SE FIJA EL TAMAÑO DEL SUB-GRUPO "U" Y DEBE DE SER MAYOR QUE 2 O 3.

- 3.- ENCONTRAR EL NUMERO DE DEFECTOS POR UNIDAD PARA CADA SUB-GRUPO Y ENTONCES CALCULAR "U".

$$U = \frac{\text{NUMERO DE DEFECTOS POR SUB-GRUPO (c)}}{\text{NUMERO DE UNIDADES POR SUB-GRUPO (n)}} = \frac{c}{n}$$

$$\bar{U} = \frac{\text{TOTAL DE DEFECTOS PARA TODOS LOS SUB-GRUPO (c)}}{\text{TOTAL DE UNIDADES PARA TODOS LOS SUB-GRUPO (n)}} = \frac{c}{n}$$

NUMERO DE BURBUJAS EN ALAMBRE MAGNETO

SUB-GRUPO No.	SUB-GRUPO TAMAÑO n	No. DE BURBUJAS c	No. BURBUJAS POR UNIDAD u	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	LCS		LCI	
					$\bar{u} + 3\sqrt{\frac{c}{n}}$	$\bar{u} - 3\sqrt{\frac{c}{n}}$	$\bar{u} + 3\sqrt{\frac{c}{n}}$	$\bar{u} - 3\sqrt{\frac{c}{n}}$
1	1.0	4	4.0	1.000	8.10			
2	1.0	5	5.0	1.000	8.10			
3	1.0	3	3.0	1.000	8.10			
4	1.0	3	3.0	1.000	8.10			
5	1.0	5	5.0	1.000	8.10			
6	1.3	2	1.5	0.877	7.47			
7	1.3	5	3.8	0.877	7.47			
8	1.3	3	2.3	0.877	7.47			
9	1.3	2	1.5	0.877	7.47			
10	1.3	1	0.8	0.877	7.47			
11	1.3	5	3.8	0.877	7.47			
12	1.3	2	1.5	0.877	7.47			
13	1.3	4	3.1	0.877	7.47			
14	1.3	2	1.5	0.877	7.47			
15	1.2	6	5.0	0.913	7.65			
16	1.2	4	3.3	0.913	7.65			
17	1.2	0	0.0	0.913	7.65			
18	1.7	8	4.7	0.767	6.90			
19	1.7	3	1.8	0.767	6.90			
20	1.7	8	4.7	0.767	6.90			

TOTAL                      25.4                      75

$$\bar{u} = \frac{75}{25.4} = 2.95$$

4.- CALCULAR LOS LIMITES DE CONTROL

LINEA CENTRAL = CL =  $\bar{u}$  = 2.95

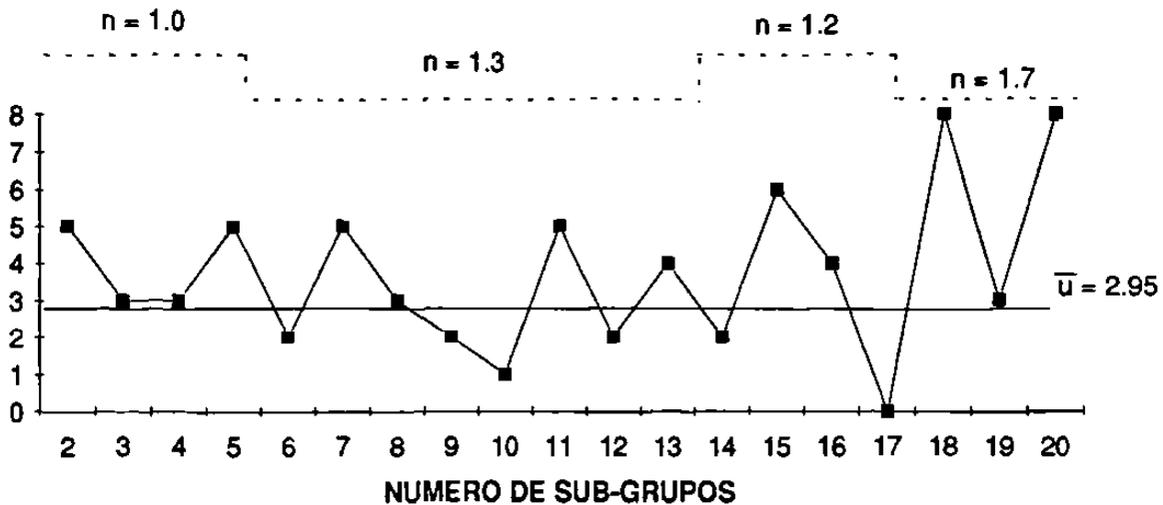
$$LCS = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{c}{n}}$$

$$LCS = 2.95 + 5.15 \sqrt{\frac{1}{n}}$$

$$LCI = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$LCI = 2.95 - 5.15 \sqrt{\frac{1}{n}}$$

5.- DIBUJAR LAS LINEAS DE CONTROL Y GRAFICAR "U"



### COMO LEER LAS GRAFICAS DE CONTROL.

EL PROPOSITO DE HACER LAS GRAFICAS DE CONTROL ES PARA DETERMINAR LAS BASES DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS PUNTOS, QUE CLASE DE CAMBIOS HAN TOMADO LUGAR EN EL PROCESO DE PRODUCCION. POR LO TANTO EL USO DE GRAFICAS DE CONTROL EFECTIVO, PODEMOS TENER UN CRITERIO PARA PODER EVALUAR UNA ANORMALIDAD. CUANDO UN PROCESO DE PRODUCCION ESTA EN ESTADO CONTROLADO ESTO SIGNIFICA QUE :

- 1.- QUE TODOS LOS PUNTOS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES DE CONTROL.
- 2.- EL AGRUPAMIENTO DE PUNTOS NO TIENE UNA FORMA PARTICULAR.

## COMO USAR LAS GRAFICAS DE CONTROL "P".

LOS SIGUIENTES PASOS BASICOS DEBERAN SER TOMADOS PARA USAR LAS GRAFICAS DE CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION.

- 1.- SELECCION DE LA PARTE QUE SERA CONTROLADA, DEFINIR LOS PROBLEMAS Y LOS PROPOSITOS Y SOBRE LAS BASES ANTERIORES TENER EN CLARO LOS DATOS QUE SERAN NECESARIOS.
- 2.- DEFINIR QUE TIPO DE GRAFICA SE UTILIZARA YA SEA : X, R, P, PN, U, C, O CUALQUIER OTRA.
- 3.- CONSTRUIR LA GRAFICA DE CONTROL PARA EL ANALISIS DE PROCESO, SI RESULTA ALGUN PUNTO ANORMAL, INVESTIGAR LAS CAUSAS Y TOMAR ACCIONES.
- 4.- CONSTRUIR GRAFICA DE CONTROL PARA EL CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO. SE ASUME QUE LAS ACCIONES PREVIAS CONTEMPLADAS, HAN SIDO TOMADAS PARA ATACAR LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE LA CALIDAD Y QUE EL PROCESO DE PRODUCCION ESTA CONTROLADO Y SOBRE ESTAS BASES ESTANDARIZAR LOS METODOS DE TRABAJO.
- 5.- CONTROLAR EL PROCESO, SI APARECE ALGUNA ANORMALIDAD SOBRE LA GRAFICA DE CONTROL, INVESTIGAR INMEDIATAMENTE LAS CAUSAS Y TOMAR ACCIONES APROPIADAS.
- 6.- RECALCULAR LOS LIMITES DE CONTROL, EN EL CASO DE CAMBIOS O MEJORAS EN EL PROCESO TENIENDO EN MENTE LAS SIGUIENTES REGLAS:
  - A) LOS DATOS DE PUNTOS QUE INDICAN UNA ANORMALIDAD Y POR LAS CUALES HAN SIDO ENCONTRADAS Y CORREGIDAS, NO DEBEN DE SER INCLUIDAS PARA RECALCULAR LOS LIMITES.
  - B) LOS DATOS DE PUNTOS QUE INDICAN UNA ANORMALIDAD Y POR LOS CUALES LA CAUSA NO HA PODIDO SER ENCONTRADA DEBEN SER INCLUIDAS PARA RECALCULAR LOS LIMITES.

## INTERPRETACION DE LAS GRAFICAS DE CONTROL.

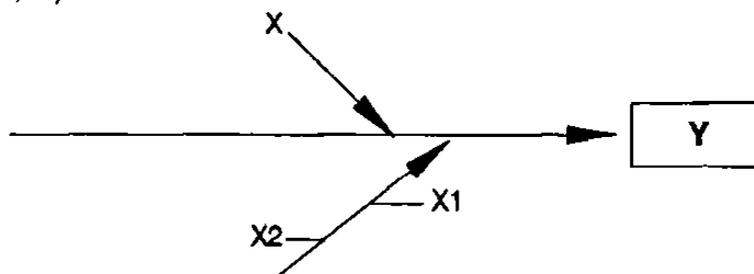
A PARTIR DE LOS DATOS DE LA GRAFICA DE CONTROL SE OBTIENEN LAS ESTIMACIONES DEL VALOR CENTRAL DEL PROCESO Y LA DISPERSION DEL PROCESO. SI NO HAY NINGUN PUNTO QUE SALGA FUERA DE LOS LIMITES DE CONTROL "SE DICE QUE EL PROCESO ESTA BAJO CONTROL". LO QUE QUIERE DECIR QUE EL PROCESO SE COMPORTA COMO SI NO EXISTIERAN CAUSAS ATRIBUIBLES DE VARIACION.

UNA REGLA PRACTICA PARA DECIDIR QUE UN PROCESO ESTA BAJO CONTROL, ES QUE NO EXISTA MAS DE UN PUNTO FUERA DE LOS LIMITES CONSIDERANDO ENTRE 25 Y 35 MUESTRAS O MAS DE 2 CONSIDERANDO 100 MUESTRAS, O QUE LOS PUNTOS NO MUESTREN NINGUNA TENDENCIA NI ANORMALIDAD.

## DIAGRAMA DE DISPERSION

ESTE TIPO DE DIAGRAMAS EXAMINAN LA RELACION ENTRE DATOS APAREADOS. ESTA RELACION PUEDE SER :

- ENTRE UNA CAUSA Y EL EFECTO (X,Y)
- ENTRE CAUSAS (X1,X2)



PROCEDIMIENTO :

ESTE SE IRA MOSTRANDO CON UN EJEMPLO :

SE TIENEN DATOS QUE SE TOMARON DE MUESTRAS DE MADERA DONDE SE MIDIERON :

- % HUMEDAD (X, Var INDEPENDIENTE)
- ELANGOCACION EN 0.001" (Y, Var DEPENDIENTE)

MUESTRA	HUMEDAD	ELONGACION
1	11.5	8.5
2	11.3	8.1
3	11.9	8.3
4	10.7	7.5
5	11.4	8.4
6	12.1	9.0
7	12.0	8.6
8	11.8	8.4
9	11.9	8.3
10	12.3	9.2
11	12.1	8.7
12	11.6	7.7
13	12.6	8.9
14	13.0	9.2
15	11.5	8.0
16	11.1	7.9
17	12.4	9.0
18	11.9	8.4
19	10.8	7.2
20	11.9	8.6
21	11.6	8.1
22	11.7	8.2
23	10.8	7.7
24	11.5	8.5
25	12.1	9.0
26	12.5	9.1
27	11.0	7.9
28	10.6	7.6
29	12.0	8.4
30	11.5	8.0
31	10.6	7.4
32	11.8	8.2
33	11.7	8.3
34	12.4	8.8
35	11.3	7.9
36	12.0	8.3

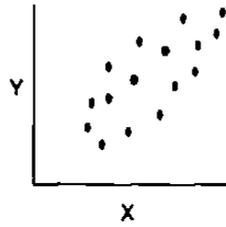


PASO 3 :

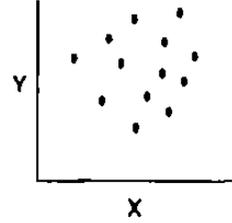
INTERPRETAR VISUALMENTE LA CORRELACION.  
PARA ESTO NOS PODEMOS AYUDAR DE LAS SIGUIENTES GRAFICAS.:



a. CORRELACION POSITIVA



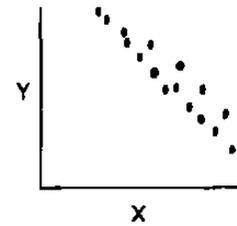
b. POSIBLE CORRELACION POSITIVA



c. NO EXISTE CORRELACION



d. POSIBLE CORRELACION NEGATIVA

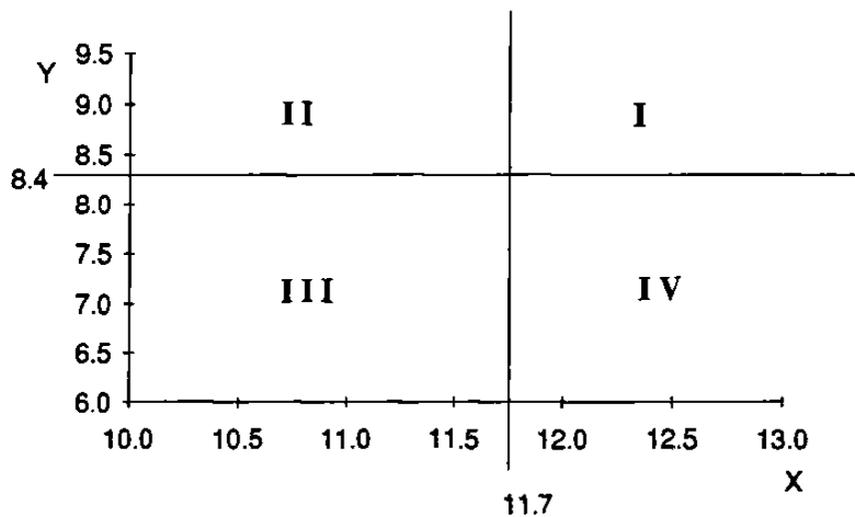


e. CORRELACION NEGATIVA DE SEGURO

PASO 4 :

VERIFICAR EL GRADO DE CORRELACION NUMERICAMENTE.

A) CALCULAR LA MEDIA DE "X" y DE "Y"



B) MARCAR LAS CUATRO AREAS QUE SE FORMAN AL TRAZAR LAS MEDIANAS, COMENZANDO CON EL SUPERIOR DERECHO Y GIRANDO EN CONTRA DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ.

C) CALCULAR EL NUMERO DE PUNTOS DE LAS AREAS "II" Y "IV" PARA CHECAR CORRELACION POSITIVA, 6 I + III PARA CORRELACION NEGATIVA Y "N" (NUMERO TOTAL DE PUNTOS, MENOS LOS QUE ESTAN EN LAS LINEAS). EN ESTE CASO SON 6 PUNTOS SOBRE LA LINEA DE "Y" (A 8.4) Y 2 SOBRE LA LINEA DE "X" (A 11.7); POR LO TANTO :  
 $N = 50 - 6 - 2 = 42$ .

PUNTOS EN II = 2

PUNTOS EN IV = 5

II + IV = 7

D) COMPARAR EL TOTAL DE PUNTOS EN II + IV CON LOS LIMITES EB FUNCION DE "N" QUE A CONTINUACION SE PRESENTAN :

N	No. LIMITE DE PUNTOS I + III, II + IV	N	No. LIMITE DE PUNTOS I + III, II + IV
20	5	42	14
21	5	44	15
22	5	46	15
23	6	48	16
24	6	50	17
25	7	52	18
26	7	54	19
27	7	56	20
28	8	58	21
29	8	60	21
30	9	62	22
32	9	64	23
34	10	66	24
36	11	68	25
38	12	70	26
40	13		

CON  $N = 42$ , EL NUMERO LIMITE ES 14 , 7 (SUMA DE II + IV), POR LOS TANTO EXISTE CORRELACION POSITIVA.

EN RESUMEN, LOS DIAGRAMAS DE DISPERSION SON MUY UTILES PARA ANALIZAR LA RELACION ENTRE DOS CAUSAS, POR OTRO LADO SI SE QUIERE INVESTIGAR LA RELACION ENTRE MAS DE DOS CAUSAS, O CAUSAS Y EFECTOS, EXISTEN LOS METODOS DE ANALISIS DE CORRELACION MULTIPLE, QUE CON LA AYUDA DE UN COMPUTADOR SU CALCULO ES MUY SENCILLO.

## CONCLUSIONES

LOS RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS SON, FINALMENTE, QUE UN CAMBIO EN LA MEDIA EN EL PROCESO DE PRODUCCION SE REFLEJARA COMO UNA ANORMALIDAD EN LA GRAFICA "X" DE CONTROL. CUANDO LA MEDIA DEL PROCESO CAMBIE UN LIGERO DESPLAZAMIENTO, ESE DESPLAZAMIENTO SE MOSTRARA DE IGUAL FORMA EN LA GRAFICA "X" DE CONTROL EN SUS PUNTOS.

SEGUNDO, UN CAMBIO EN LA DISPERSION EN EL PROCESO DE PRODUCCION, POR OTRO LADO, DARA ANORMALIDADES EN AMBAS GRAFICAS "X" Y "R" DE CONTROL. CUANDO LA DISPERSION TIENDA A CRECER, LOS PUNTOS EN LA GRAFICA "R" DE CONTROL TENDERAN A CRECER POR IGUAL. MAS AUN, LOS PUNTOS EN LA GRAFICA "X" DE CONTROL MOSTRARAN UNA MAYOR DISPERSION Y EN ALGUNOS CASOS LOS PUNTOS SALDRAN FUERA DE LOS LIMITES DE CONTROL.

LOS RESULTADOS ANTERIORES PUEDEN SER SUMARIZADOS EN LA SIGUIENTE TABLA :

TIPO DE GRAFICA	CAMBIO EN LA MEDIA EN EL PROCESO DE PRODUCCION	CAMBIO EN LA DISPERSION
GRAFICA "X" DE CONTROL	INDICA ANORMALIDAD	INDICA ANORMALIDAD
GRAFICA "R" DE CONTROL		INDICA ANORMALIDAD

AHORA QUE YA SABEMOS QUE CAUSA CIERTOS DEFECTOS EN LAS GRAFICAS DE CONTROL, PODREMOS AHORA COMO CONSECUENCIA INVESTIGAR SI HUBO CAMBIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION RESPECTO A SU MEDIA O SU DISPERSION.

PARTE III

**LOS OCHO PASOS PARA LA**  
**SOLUCION DE PROBLEMAS**

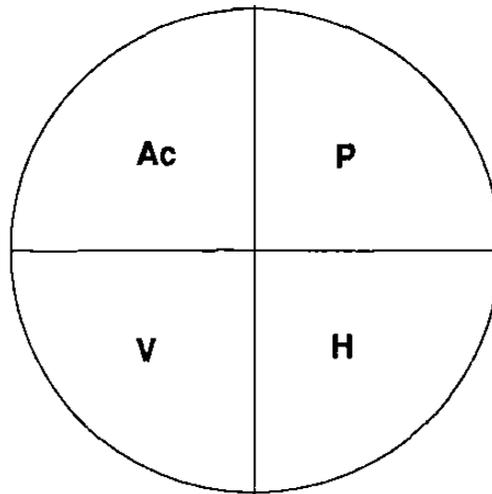
# INTRODUCCION

LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS. ESTOS SIRVEN PARA QUE, EN LA CONFRONTACION DE UNA SITUACION PROBLEMÁTICA RELACIONADA CON CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD, SE ASEGURE NO SOLO LA UTILIZACION DE FILOSOFIA, CONCEPTOS Y HERRAMIENTAS SINO QUE ADEMÁS PROPORCIONA UNA METODOLOGIA CON UNA GRAN ORIENTACION PRAGMATICA, Y FACIL DE ENTENDER EN TODOS LOS NIVELES ORGANIZACIONALES.

LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS ENCUENTRAN SU UTILIZACION MAYOR PRINCIPALMENTE EN LOS CIRCULOS DE CALIDAD YA QUE ELIMINAN LA ANGUSTIA DEL TRABAJADOR AL NO SABER COMO ENFRENTAR SUS PROBLEMAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD AUN Y CUANDO SE CONOSCA "QUE" Y "CUAL" ES EL PROBLEMA A RESOLVER. ASI MISMO EN LOS MANDOS INTERMEDIOS (JEFES DE DEPARTAMENTO Y SUPERVISORES) PROPORCIONA UN MEDIO DE COMUNICACION HORIZONTAL Y VERTICAL EN LA ORGANIZACION QUE ELIMINA PROBLEMAS DE INTERPRETACION O SEMANTICA CUANDO SE RESUELVEN PROBLEMAS.

FINALMENTE EN LOS NIVELES DIRECTRICES LOS OCHO PASOS REPRESENTAN LA FORMA DE CONTROL E INFORMACION SOBRE LOS EVENTOS MAS RELEVANTES DE LA ORGANIZACION, YA QUE AL MANEJARSE UN LENGUAJE COMUN HASTA EL NIVEL TRABAJADOR, TODO EVENTO ES FACILMENTE COMUNICABLE Y EXPRESADO EN TAL FORMA QUE SE PUEDA REALIZAR UN CONTROL SOBRE EL.

## LOS CIRCULOS DE CONTROL



HABLAR DE LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS IMPLICA HABLAR DEL CIRCULO DE CONTROL O CIRCULO "DEMING". LAS LETRAS DENTRO DE CADA SECCION DEL CIRCULO SIGNIFICAN LO SIGUIENTE :

	<u>EN INGLES</u>
P = PLANEAR	( PLAN )
H = HACER	( DO )
V = VERIFICAR	( CHECK )
Ac = ACTUAR PARA CONTROLAR	( ACTION )

EL CIRCULO "PHVAc" TIENE COMO OBJETIVO MANTENER Y MEJORAR LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

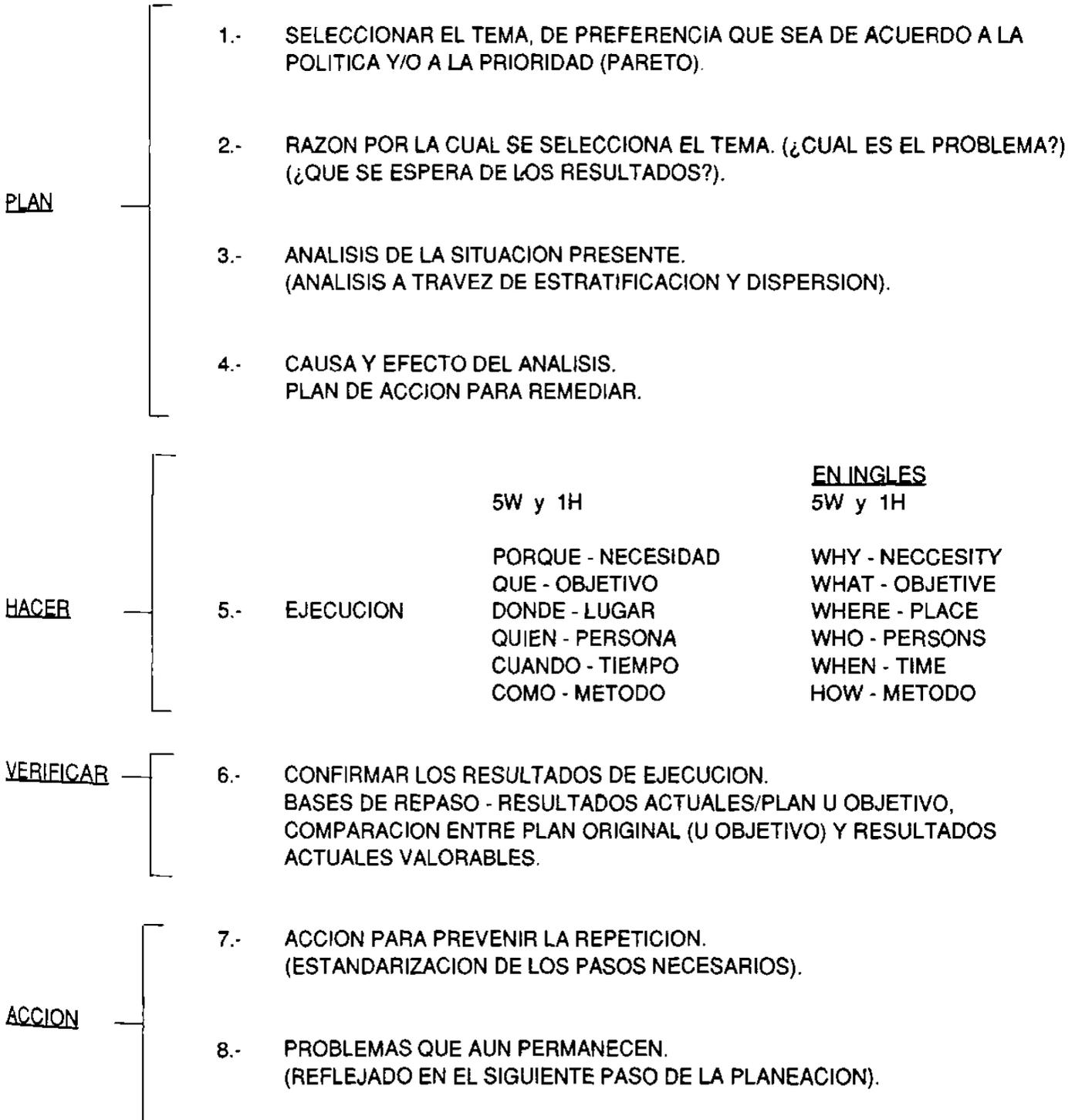
BREVEMENTE PODEMOS EXPRESAR QUE :

<u>PLANEAR</u>	ES ASENTAR LA MEDIDA DE CALIDAD Y BOSQUEJAR LA MEDIDA DEL LOGRO PLANEANDO, INCLUYENDO EL ANALISIS DEL MEJORAMIENTO.
<u>HACER</u>	ES IMPLEMENTAR LO PLANEADO, ESTRICTAMENTE COMO SE PLANEÓ.
<u>VERIFICAR</u>	ES OBTENER MEDIDAS, EVALUAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE LAS ACTIVIDADES PLANEADAS Y EJECUTADAS.
<u>ACTUAR PARA CONTROLAR</u>	ES TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS DE ACUERDO A LOS RESULTADOS DE LA EVALUACION Y ACCION PREVENTIVA PARA ASEGURAR PERMANENCIA EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

A TRAVEZ DE LAS ACTIVIDADES DE PLANEAR Y HACER SE LOGRA EL MANTENIMIENTO DEL MOVIMIENTO DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD. VIA VERIFICACION Y ACCION SE LOGRA CONTROL DEL MISMO ASI COMO SU PERMANENCIA.

UNA VEZ EXPLICADO EL CIRCULO DE CONTROL PROCEDEMOS A EXPLICAR SU RELACION CON LOS OCHO PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS Y EL USO DE LAS SIETE HERRAMIENTAS BASICAS PARA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD DENTRO DE CADA ACTIVIDAD P, H, V y Ac.

# OCHO PASOS PARA MEJORAR Y RESOLVER PROBLEMAS



**METODOLOGIA PARA LA  
SOLUCION DE PROBLEMAS**

# 1.- SELECCION DE LA TAREA

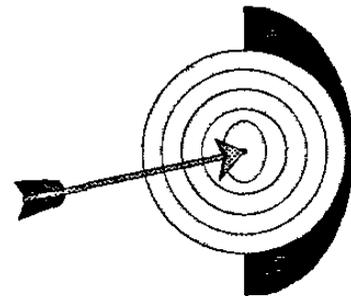
A) REALICE UNA LLUVIA DE IDEAS ANOTANDOLAS TODAS



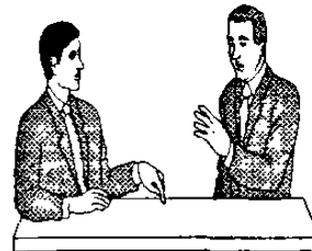
B) DE COMUN ACUERDO SELECCIONE LA TAREA A ANALIZAR.



C) DETERMINA CLARAMENTE SU OBJETIVO



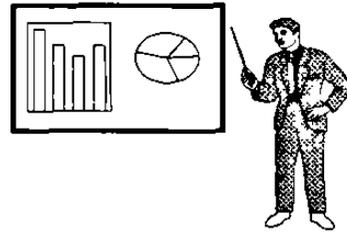
D) SOLICITE LA AUTORIZACION PARA INTERVENIR



## 2.- COMPRENDA LA SITUACION OBSERVADA

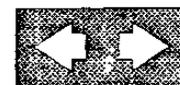
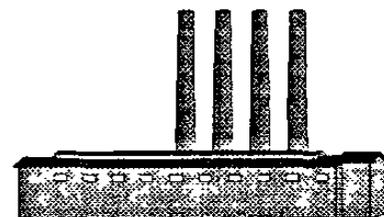
### A) CUANTIFIQUE EL TAMAÑO DEL PROBLEMA :

- DIAGRAMA DE PARETO
- HISTOGRAMAS
- HOJAS DE CHEQUEO
- GRAFICAS DE CONTROL



### B) DESCRIBA EL PROBLEMA Y SU IMPACTO EN :

- \* **SEGURIDAD**
  - FRECUENCIA ACCIDENTES
  - TIEMPO INCAPACIDAD
  - CONDICIONES INSEGURAS
- \* **PRODUCCION**
  - TIEMPO DE DEMORA
  - FRECUENCIA DEMORA
  - PRODUCTO O SERVICIO
- \* **CALIDAD**
  - DESVIACION Y VARIABLES
  - RETRABAJOS
- \* **COSTOS**
  - CONSUMOS
  - PERDIDAS

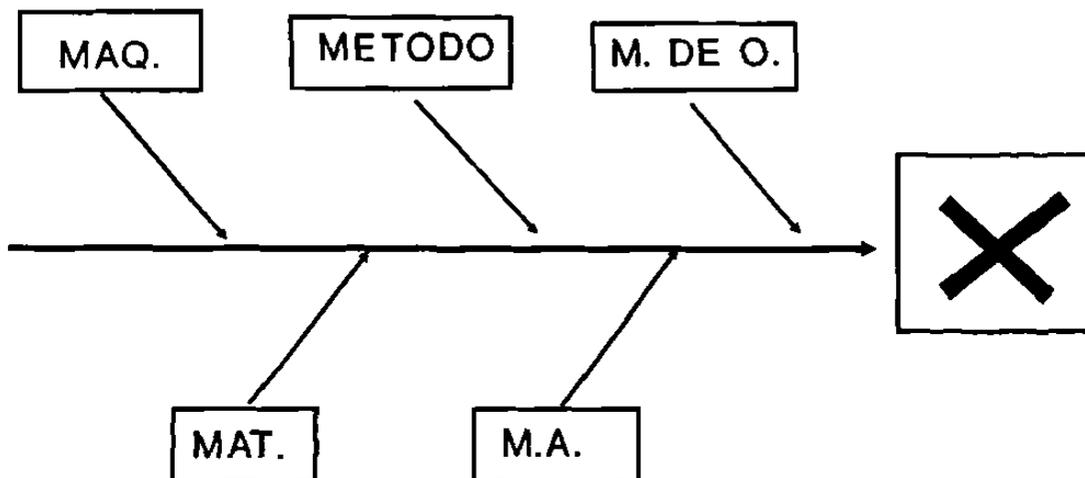


# 3.- DETECCION DE CAUSAS

## DIAGRAMA ISHIKAWA

(CAUSA-EFECTO)

HAGA USO DE UNA LLUVIA DE IDEAS SOBRE CAUSAS, Y ANOTE TODAS EN EL LUGAR QUE LES CORRESPONDA DE ACUERDO CON LAS "M" DEL DIAGRAMA, SEAN O NO SEAN LAS CAUSAS VERDADERAS.

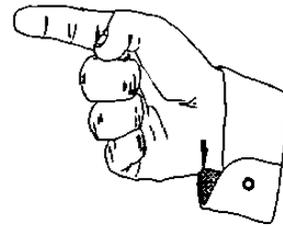


## 4.- DETECCION DE CAUSAS VERDADERAS

A) A TRAVES DE UNA ANALISIS, DETERMINE LAS CAUSAS VERDADERAS (QUE CONTRIBUYEN REALMENTE AL PROBLEMA)

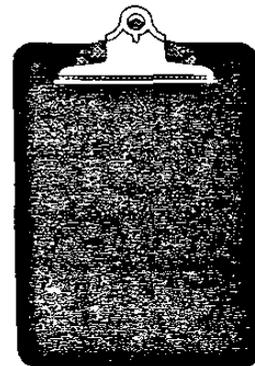
B) HAGA UNA HOJA DE CHEQUEO PARA CONTROLAR EL ANALISIS

- COMPROBACION EN CAMPO
- PRUEBAS ESPECIFICAS
- ESTRATIFICACION
- PRUEBAS DE CORRELACION



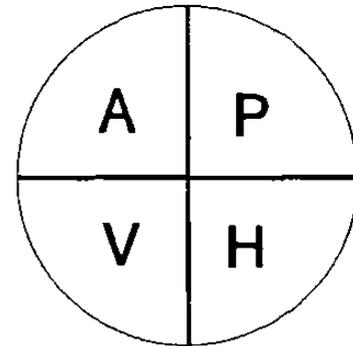
LA HOJA DE CHEQUEO DEBE CONTENER :

. CAUSA	QUE
. RESPONSABLE(S)	QUIEN
. FECHA TERMINO	CUANDO
. LUGAR	DONDE
. METODO	COMO
. OBSERVACIONES	ES O NO ES LA CAUSA

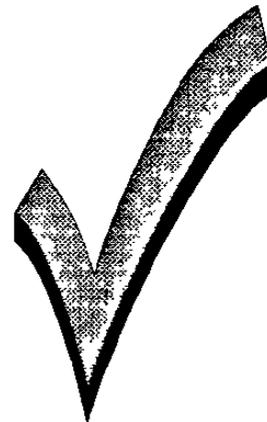


## 5.- POSIBLES SOLUCIONES

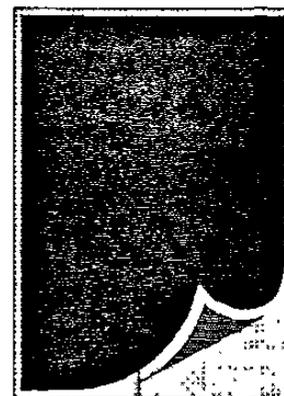
- A) ESTABLECER UN PLAN DE ACCION  
- CIRCULO DEMING



- B) AUTORIZACION DE INTERVENCION



- C) HACER UNA HOJA DE CHEQUEO PARA CONTROL DE SOLUCIONES



## 6.- CONFIRMACION DE SOLUCION

A)

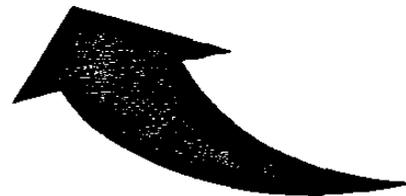
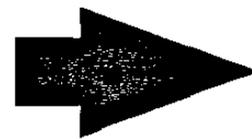
EVALUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y COMPARELOS CONTRA EL NIVEL DE LOS PROBLEMAS MENCIONADOS EN EL PUNTO 2-B



- DIAGRAMA DE PARETO
- HISTOGRAMAS
- GRAFICAS

B)

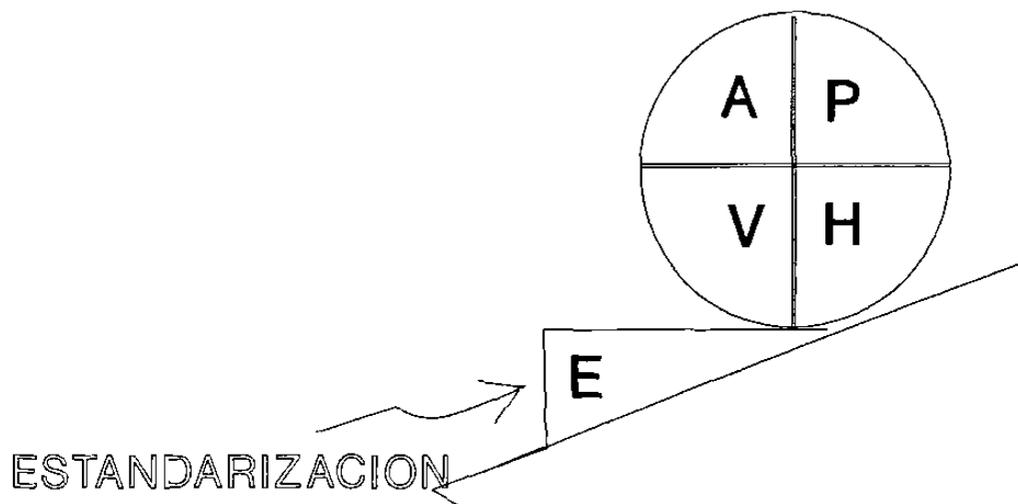
DECIDA SI EL NIVEL DE RESULTADOS ES EL DESEADO, Y SI NO LO ES \_ REGRESE AL PUNTO NUMERO 5



# 7.- ASEGURAMIENTO DE RESULTADOS

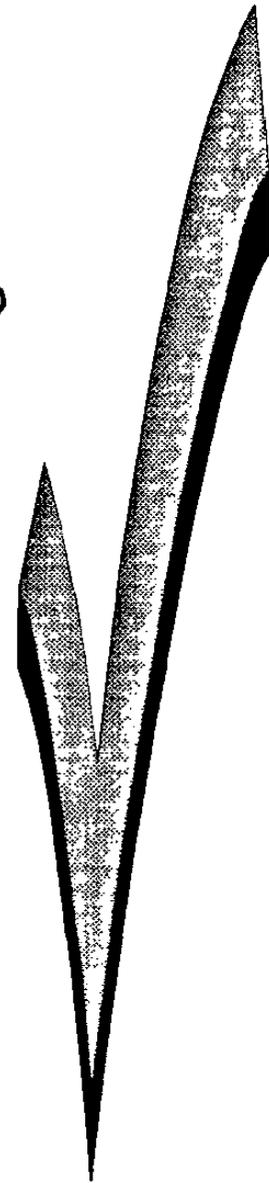
ESTANDARICE EL METODO MODIFICADO

- HOJAS DE CHEQUEO
- GRAFICAS DE CONTROL
- DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO



## 8.- EVALUE LOS PROBLEMAS REMANENTES Y PLANES DE ACCION A FUTURO

ES MUY IMPORTANTE  
HACER UNA EVALUACION  
DE TODO EL PROCEDIMIENTO  
SEGUIDO EN LA SOLUCION  
DEL PROBLEMA --  
ETAPA POR ETAPA --  
PARA PODER DEJAR  
ESTABLECIDOS LOS  
PROBLEMAS REMANENTES,  
ALTERNATIVAS QUE  
NO PUDIERON  
SER PROBADAS,  
Y PLANES  
DE ACCION  
FUTUROS



PARTE I V

**CIRCULOS DE**  
**CONTROL DE CALIDAD**

## ASPECTOS GENERALES

UN CIRCULO DE CALIDAD ESTA INTEGRADO POR UN PEQUEÑO NUMERO DE EMPLEADOS DE LA MISMA AREA DE TRABAJO Y SU SUPERVISOR, QUE SE REUNEN VOLUNTARIA Y REGULARMENTE PARA ESTUDIAR TECNICAS DE MEJORAMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD, CON EL FIN DE APLICARLAS EN LA IDENTIFICACION Y SOLUCION DE DIFICULTADES RELACIONADAS CON PROBLEMAS VINCULADOS A SUS TRABAJOS.

### ALGUNOS DETALLES ESPECIFICOS.

- LOS CIRCULOS DE CALIDAD SON PEQUEÑOS. EN ELLOS PUEDEN PARTICIPAR DESDE 4 HASTA 15 MIEMBROS. 8 ES EL NUMERO PERFECTO.
- TODOS SUS MIEMBROS DEBEN LABORAR EN UN MISMO TALLER O AREA DE TRABAJO. DICHO TALLER O AREA DE TRABAJO LE DA SU IDENTIDAD AL CIRCULO.
- POR LO GENERAL, AUNQUE NO SIEMPRE, EL SUPERVISOR ES TAMBIEN EL JEFE DEL CIRCULO. COMO TAL, EL O ELLA DEBE MEJORAR LAS DISCUSIONES Y TRATAR DE CONSEGUIR UN CONSENSO. EL SUPERVISOR NO IMPARTE ORDENES NI TOMA DECISIONES. LOS MIEMBROS DEL CIRCULO, EN GRUPO, TOMAN SUS PROPIAS DECISIONES.
- PARTICIPACION VOLUNTARIA SIGNIFICA QUE TODAS LAS PERSONAS QUE TRABAJAN EN UNA FABRICA U OFICINA TIENEN LA OPORTUNIDAD DE UNIRSE O NO AL GRUPO, DE POSPONER SU INGRESO, DE RETIRARSE Y DE AFILIARSE NUEVAMENTE.
- LOS CIRCULOS SE REUNEN POR LO GENERAL UNA VEZ A LA SEMANA DURANTE HORAS HABILES Y RECIBEN REMUNERACION POR ESTE TRABAJO ADICIONAL.
- LOS CIRCULOS GENERALMENTE SE REUNEN EN LAS SALAS ESPECIALES DE CONFERENCIA ALEJADAS DE SU PROPIA AREA DE TRABAJO.
- LOS MIEMBROS DEL CIRCULO RECIBEN INSTRUCCION ESPECIAL ACERCA DE LOS REGLAMEN-REUNIONES Y A LA FORMA DE HACER LAS PRESENTACIONES A LA ADMINISTRACION. LA INSTRUCCION TAMBIEN CUBRE TECNICAS EMPLEADAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS EN GRUPO, TALES COMO IMPROVISACION DE IDEAS, ANALISIS DE CAUSA Y EFECTO, DIAGRAMAS DE FLUJO Y EL ANALISIS DE PARETO.

- LOS MIEMBROS DEL CIRCULO Y NO LA GERENCIA, SON LOS QUE ELIGEN LOS PROBLEMAS Y LOS PROYECTOS SOBRE LOS CUALES DESEAN TRABAJAR.
- LOS CIRCULOS RECOGEN LA INFORMACION Y RECIBEN LA AYUDA QUE REQUIEREN PARA ANALIZAR UN PROBLEMA Y LLEGAR A UNA SOLUCION.
- LOS EXPERTOS TECNICOS Y LA GERENCIA EN GENERAL BRINDAN SU AYUDA A LOS CIRCULOS CON SU INFORMACION Y SU EXPERIENCIA SIEMPRE QUE LOS MIEMBROS ASI LO SOLICITEN.
- LOS CIRCULOS ACONCEJADOS Y ORIENTADOS POR UN ASESOR QUE ASISTE A TODAS LAS REUNIONES PERO QUE NO ES MIEMBRO DEL CIRCULO.
- LAS EXPOSICIONES PREPARADAS PARA LA GERENCIA SON PRESENTADAS A LOS GERENTES Y A LOS ESPERTOS TECNICOS QUE NORMALMENTE TIENEN AUTORIDAD PARA TOMAR UNA DECISION CON RESPECTO A UNA PROPUESTA DETERMINADA.
- LA EXISTENCIA DE LOS CIRCULOS DEPENDE DE LA VOLUNTAD DE SUS MIEMBROS PARA REUNIRSE. LOS INTEGRANTES PUEDEN DECLARARSE EN RECESO; POSTERIORMENTE REINICIAR LABORES; REUNIRSE DURANTE 1 O 2 MESES O DURANTE AÑOS, PARA SOLUCIONAR 2, 2 O CENTENARES DE PROBLEMAS.

## TREINTA PRINCIPIOS DE ACCION DEL CIRCULO

- 1.- LOS CIRCULOS DE CALIDAD SURGIERON EN LOS TALLERES JAPONESES.
- 2.- LAS ACTIVIDADES DEL "CCC" SE ORIENTAN POR LA REVISTA MENSUAL "FQC".
- 3.- HAY ACTIVIDADES DE GRUPO. INCLUYEN EL ACOMODO DE TODO EL PERSONAL, INCLUYENDO A LOS DIFERENTES. NO SE TRATA DE UN ESTADIO PARA UNOS CUANTOS.
- 4.- LOS MIEMBROS ESTAN REALIZANDO LAS ACTIVIDADES CUANDO TRABAJAN. LAS ACTIVIDADES DEL CIRCULO NO EXISTEN FUERA DEL TRABAJO ORDINARIO.
- 5.- SE ATACAN PROBLEMAS ESPECIFICOS. NO SE TRATA DE UNA ACTIVIDAD ESPIRITUAL O ABSTRACTA.
- 6.- ESTABLECIMIENTO DE UNA SITUACION DE CONTROL.
- 7.- MEJORAMIENTO DE TRABAJO, PARA IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS QUE LO MEJORAN SI ESTA DENTRO DE LA CAPACIDAD DEL TALLER LLEVAR A CABO ESTO.
- 8.- SE INVOLUCRA A LOS OPERARIOS.
- 9.- PARTICIPACION DE TODO EL PERSONAL.
- 10.- DISCUSION.
- 11.- COMPARTIR PROBLEMAS.
- 12.- PRACTICA. LOS MIEMBROS ESTUDIAN TECNICAS Y PRESENTAN IDEAS. PERO NO SOLO ESO, LAS IDEAS Y TEORIAS DEBEN APLICARSE EN EL TALLER.
- 13.- PLACER EN LA EJECUCION.
- 14.- APRENDIZAJE DE TECNICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS.
- 15.- APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGIA NECESARIA Y DE METODOS DE MEJORAMIENTO.
- 16.- PARTICIPACION VOLUNTARIA.
- 17.- TODOS LOS MIEMBROS DE UN "CCC" SON IGUALES.
- 18.- EL "CCC" NO DEBE LIMITARSE A LA ESTRECHES DE UN TALLER. LOS MIEMBROS DEBEN PARTICIPAR EN REUNIONES DE INTERCAMBIO, DENTRO Y FUERA DE LA COMPAÑIA.

- 19.- PENSAR Y UTILIZAR LOS CONOCIMIENTOS PROPIOS DE LA LABOR PERSONAL.
- 20.- SE CREAN RELACIONES ARMONIOSAS DENTRO DEL TALLER, A TRAVES DE LAS ACTIVIDADES DEL "CCC".
- 21.- UN GRUPO PROPORCIONA UN FORO PARA EDUCAR Y CULTIVAR PERSONAS EN UN ESFUERZO DE ESTABLECER RELACIONES CON OTRO.
- 22.- UNO PUEDE APRECIAR EL PLACER DE DESCUBRIR UN ASPECTO NUEVO DE UNO MISMO Y DESARROLLAR EL POTENCIAL PROPIO.
- 23.- ENCONTRAR PLACER Y SIGNIFICADO A LA VIDA EN LA LABOR PERSONAL.
- 24.- ACTIVIDADES VOLUNTARIAS Y AGRADABLES DENTRO DEL MARCO ORGANIZACIONAL.
- 25.- COMPRESION DE LA ADMINISTRACION.
- 26.- EN ARMONIA CON ACTIVIDADES DEL "CCC" A NIVEL NACIONAL.
- 27.- LOS "CCC" PUEDEN AYUDARSE MUTUAMENTE CON UN ESPIRITU DE TOMA Y DACA.
- 28.- LOS "CCC" SE AYUDAN MUTUAMENTE Y ESTAN DEDICADOS A ELLO.
- 29.- COMO PARTE INTEGRAL DEL CONTROL DE CALIDAD A NIVEL EMPRESARIAL, EN COOPERACION CON LA ALTA DIRECCION, GERENTES, SUPERVISORES, Y STAFF.
- 30.- LOS "CCC" CULTIVAN Y DESARROLLAN LA PERSONALIDAD.

## **DIEZ ELEMENTOS PARA INTRODUCIR, ACTIVAR Y MANEJAR LOS C.C.C.**

- 1.- AUTODESARROLLO.
- 2.- LIBERTAD.
- 3.- GRUPO.
- 4.- PARTICIPACION.
- 5.- TECNICAS DE CONTROL DE CALIDAD.
- 6.- ARRAIGO EN EL TALLER.
- 7.- ACTIVACION Y LONGEVIDAD.
- 8.- DESARROLLO MUTUO.
- 9.- CREATIVIDAD.
- 10.- CONCIENCIA DE CALIDAD, DE PROBLEMA Y DE MEJORAMIENTO.

## **CIRCULOS ACTIVOS Y DURABLES**

### **CONCIENTIZACION.**

- CONCIENCIA DEL PROBLEMA ADMINISTRATIVO Y STAFF.
- CONCIENCIA DE LA CUALIDAD DE UN CIRCULO.
- CONCIENCIA DE LA PROBLEMÁTICA DE UN CIRCULO.
- CONCIENCIA DEL MEJORAMIENTO DE UN CIRCULO.
- COMPRENSION DE LA IMPORTANCIA DE LA ACCION VOLUNTARIA EN EL CIRCULO.

### **EDUCACION Y ENTRENAMIENTO.**

- AUTODESARROLLO DENTRO DE UN CIRCULO.
- ADIESTRAMIENTO PROPORCIONADO POR LA ADMINISTRACION Y STAFF :
  - ADIESTRAMIENTO COLECTIVO.
  - ADIESTRAMIENTO PRACTICO A TRAVES DE SOLUCION DE PROBLEMAS.
- SE ENSEÑA EL CONCEPTO DE "C.C."

### **INTERES DE LOS SUPERVISORES (PAPEL DE LA ADMINISTRACION).**

- INTERES Y COMPRENSION DE LA ALTA DIRECCION :
  - PARA CREAR UN AMBIENTE.
  - PARA FORMULAR PLATICAS DE "CC".
  - PARA ENCAMINAR Y ALENTAR LOS CIRCULOS.
- INTERES Y COMPRENSION DE LOS SUPERVISORES Y EL STAFF :
  - LIDERAZGO, DISEMINACION Y PUBLICIDAD.
  - PARA ENCONTRAR FORMAS EFECTIVAS DE PROMOCION.

#### **ADMINISTRACION EFECTIVA DE LOS CIRCULOS.**

- HACER QUE LA GENTE CREA EN LOS CIRCULOS.
- COMPRENDER LA ESENCIA Y OBJETIVOS DE LOS CIRCULOS.
- ENCONTRAR FORMAS EFECTIVAS DE MANTENER LAS REUNIONES "CC".
- MANTENER INTERCAMBIO DE REUNIONES Y CONFERENCIAS :
  - FUERA DE LA EMPRESA.
  - EN LA EMPRESA, EN EL TALLER.
- MANTENER LAS REUNIONES DE LOS LIDERES DE LOS CIRCULOS PARA ESTUDIAR FORMAS EFECTIVAS DE ADMINISTRAR LOS CIRCULOS :
  - ORIENTACIONES A LA ADMINISTRACION Y AL STAFF.
  - ORGANIZACION VOLUNTARIA Y ADMINISTRACION DE LAS REUNIONES DE LOS LIDERES.
- ORIENTACION Y APOYO A LOS SUPERVISORES Y STAFF.
- ORGANIZACION Y PROMOCION :
  - COORDINACION CON LA ADMINISTRACION Y STAFF.
  - ORGANIZACION DE SUB-CIRCULOS O MINI-CIRCULOS.

#### **MEDIDAS PARA EVITAR BUROCRATIZACION Y AMANERAMIENTO.**

- STAFF Y SUPERVISORES.
- MIEMBROS DEL CIRCULO.

#### **RECOMENDACION Y RECOMPENSA.**

- COMPAÑIA.
- MESA DIRECTIVA DE LOS CIRCULOS.

#### **PAPEL DE LA MESA DIRECTIVA DE LOS CIRCULOS.**

- PUBLICIDAD DE LOS CIRCULOS.
- FIJAR UNA GUIA DE ACTIVIDADES DE LOS CIRCULOS.
- ORGANIZAR CONFERENCIAS A NIVEL NACIONAL.

PARTE V

**CASO**

**PRACTICO**

# CASO PRACTICO

OBJETIVO :

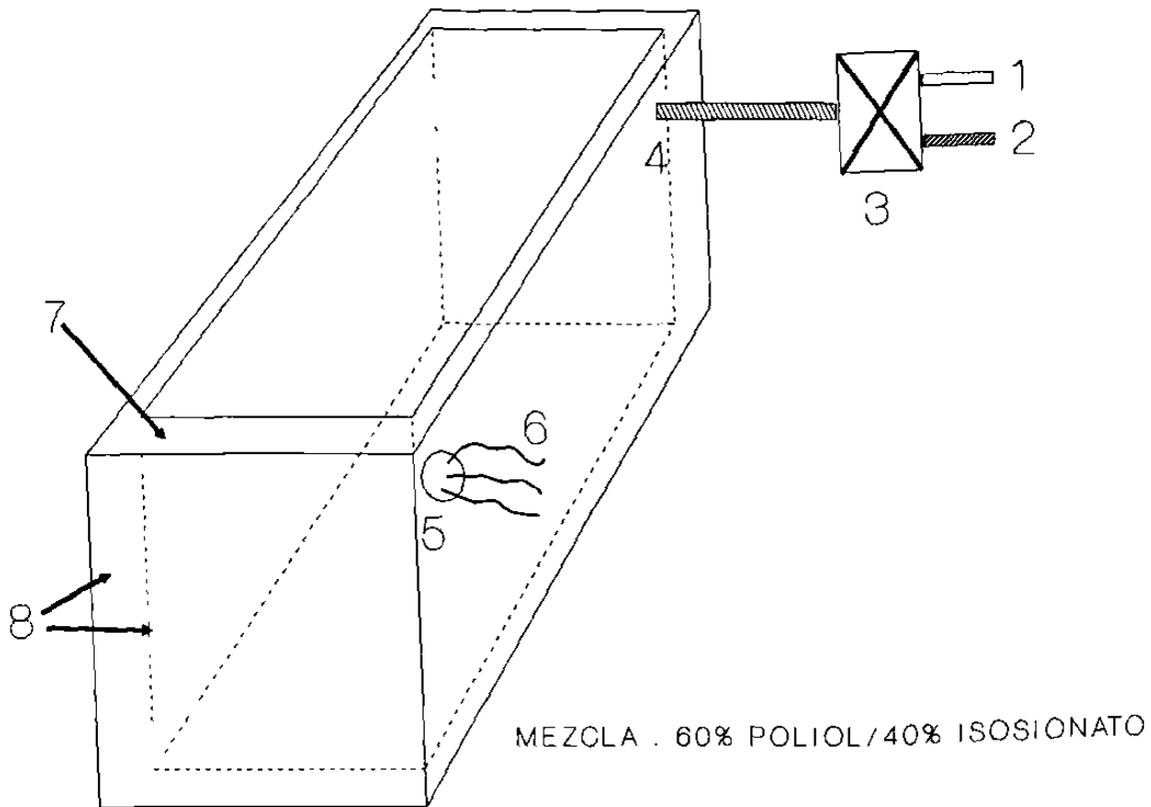
APLICACION DE LOS 8 PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS POR UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE REFRIGERADORES COMERCIALES.

PROBLEMA :

REDUCIR LOS DESPERDICIOS DE ESPUMA UTILIZADA COMO AISLAMIENTO EN LOS REFRIGERADORES.

(VER FIGURA 1)

# FIGURA 1



- 1.- ENTRADA DE POLIOL
- 2.- ENTRADA DE ISOSIONATO
- 3.- VALVULA MEZCLADORA
- 4.- ORIFICIO DE INYECCION
- 5.- ORIFICIO DE RESPIRACION
- 6.- DESPERDICIO DE ESPUMA
- 7.- VOLUMEN A LLENAR
- 8.- PAREDES DE LAMINA (CUERPO)

# **DESCRIPCION DEL PROCESO**

**EL SISTEMA DE AISLAMIENTO DE LOS REFRIGERADORES SE LOGRA A TRAVES DE UNA ESPUMA DERIVADA DE LA MEZCLA DEL POLIOL E ISOSIONATO QUE SE INYECTA EN FORMA LIQUIDA EN UNA RELACION 60/40 RESPECTIVAMENTE EN EL VOLUMEN A LLENAR DEL REFRIGERADOR.**

**ESTA ESPUMA SE EXPANDE Y SE SOLIDIFICA DESPLAZANDO EL AIRE, EL CUAL SALE POR EL ORIFICIO DE RESPIRACION, EL VOLUMEN A INYECTAR SE CONTROLA MEDIANTE EL TIEMPO DE DISPARO DE LA MEZCLA (TIEMPO QUE DURA LA INYECCION), AL CORTAR LA INYECCION LA ESPUMA SIGUE EXPANDIENDOSE DESALOJANDO LOS EXEDENTES POR EL ORIFICIO DE RESPIRACION Y LLENANDO TODO EL CUERPO DEL REFRIGERADOR.**

**ESTOS EXEDENTES SON LOS QUE SE QUIEREN DISMINUIR.**

**APLICACION DE LA  
METODOLOGIA PARA  
LA SOLUCION DEL  
PROBLEMA**

# **PASO 1**

## **SELECCION DE LA TAREA**

### **A) LLUVIA DE IDEAS**

- REDUCIR DESPERDICIOS DE ESPUMA**
- BALANCEAR MEZCLA AL 50/50**
- ELIMINACION DE TIEMPOS MUERTOS**
- CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS PARA ELIMINAR FREON-11 DE LA ESPUMA**

### **B) SELECCION DE TAREA**

**SE DECIDIO SELECCIONAR COMO TAREA EL REDUCIR EL DESPERDICIO DE ESPUMA.**

### **C) DETERMINACION DEL OBJETIVO**

**SE DEBE REDUCIR EL DESPERDICIO DE LA ESPUMA DEBIDO AL ALTO COSTO DE ESTA Y A LOS ALTOS VOLUMENES DE DESPERDICIO ENCONTRADOS EN EL AREA.**

### **D) SOLICITUD DE AUTORIZACION**

**EN LA EMPRESA EXISTE UN CONSEJO DE CALIDAD RESPONSABLE DE AUTORIZAR LA IMPLEMENTACION DE LOS PROYECTOS DE ACUERDO A LOS SIGUIENTES PARAMETROS :**

- INVERSION REQUERIDA**
- RETORNO DE LA INVERSION**
- PRIORIDAD DE LA EMPRESA**
- TIEMPO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACION**
- ETC.**

**EN ESTE CASO EL PROYECTO FUE ACEPTADO DEBIDO AL ALTO RETORNO DE LA INVERSION EN UN PERIODO CASI INMEDIATO.**

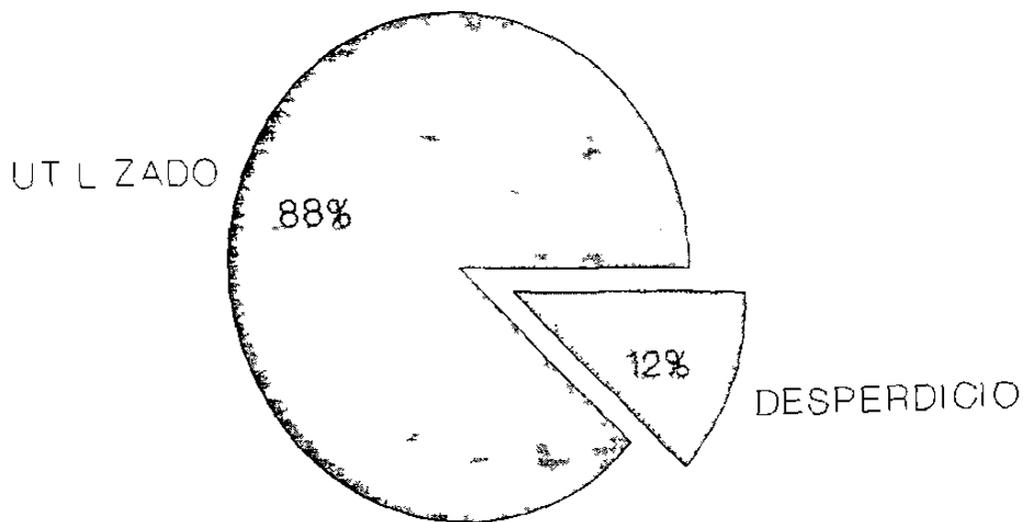
# PASO 2

## COMPRENDA LA SITUACION

### A) CUANTIFICACION DEL PROBLEMA

ATRAVES DE PRUEBAS REALIZADAS POR EL C.C. SE DETERMINARON LOS CONSUMOS DE MATERIAL ESPUMADO DE LOS REFRIGERADORES Y LOS DESPERDICIOS, LOS CUALES SE MUESTRAN EN LA SIGUIENTE GRAFICA:

## MATERIAL ESPUMADO



PER ODO DE 10 MESES

CONSUMO TOTAL 70 TONS

**B) IMPACTO EN COSTO**

**EN UN PERIODO DE 10 MESES SE CUANTIFICO EL  
DESPERDICIO Y SE LLEGO A LA SIGUIENTE  
TABLA :**

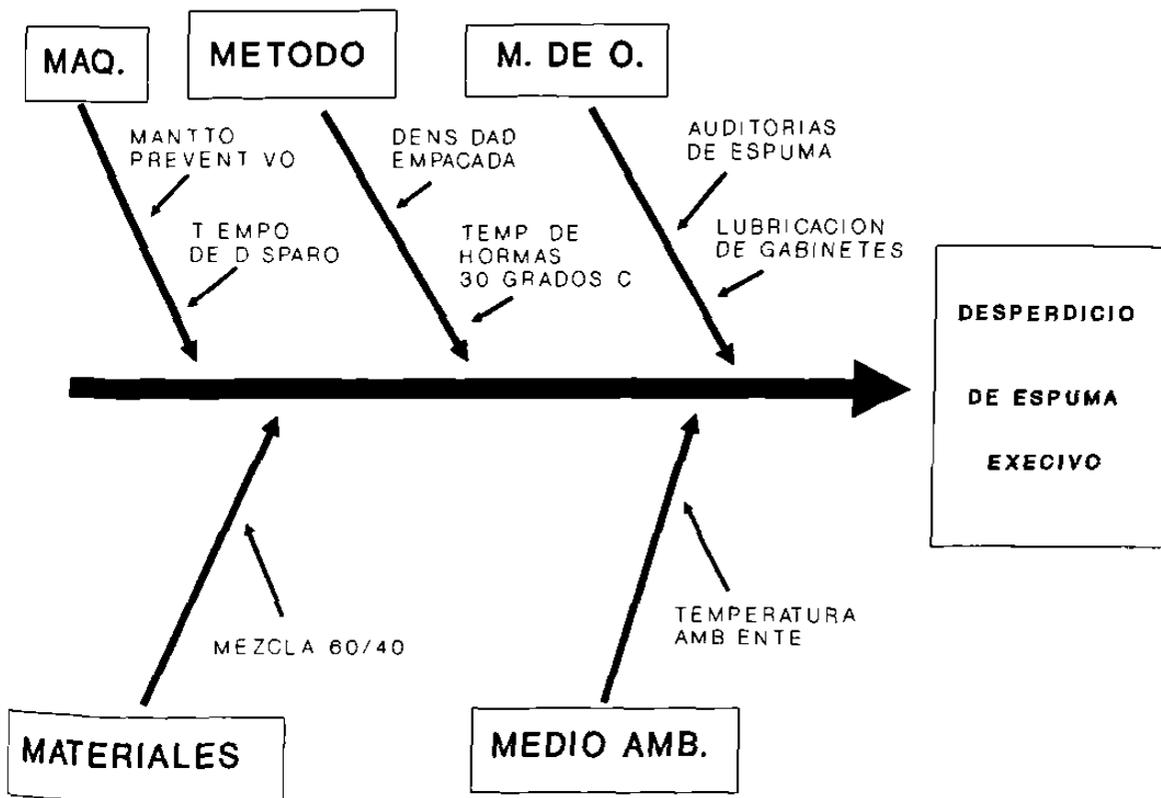
**COSTO DEL DESPERDICIO  
PERIODO DE 10 MESES**

<b>MODELO DE REF.</b>	<b>VOLUMEN A LLENAR M3</b>	<b>MATERIAL DE DESPERDICIO KGS</b>	<b>COSTO DEL MATL.DESP. DLLS</b>	<b>UNIDADES PROD. PZ</b>	<b>COSTO TOTAL DLLS</b>
BFA 100	0.036	0.144	0.374	1566	586
BFA 140	0.080	0.320	0.832	2111	1756
BFA 246	0.100	0.400	1.040	3697	3845
BFA 315	0.132	0.528	1.372	542	744
BFA 215	0.100	0.500	1.040	320	333
BFA 366	0.132	0.520	1.372	3946	5414
BFA 500	0.182	0.728	1.892	1252	2369
ABH 90	0.407	1.628	4.232	599	2535
ABH 150	0.589	2.356	6.125	78	477
RC 270	0.132	0.528	1.372	843	1156
<b>COSTO TOTAL DEL DESPERDICIO</b>					<b>19215</b>

# PASO 3

## DETECCION DE CAUSAS

### DIAGRAMA CAUSA EFECTO



# PASO 4

## CAUSAS VERDADERAS

### A) ANALISIS

DESPUES DE ANALIZAR EL DIAGRAMA CAUSA - EFECTO SE DETERMINO QUE LOS DESPERDICIOS SE DEBIAN AL TIEMPO DE DISPARO DE LA MAQUINA, EL CUAL OCACIONABA UNA EXECIVA INYECCION DE ESPUMA.

### B) HOJA DE CHEQUEO

SE ELABORO LA SIGUIENTE HOJA DE CHEQUEO PARA DESARROLLAR LAS PRUEBAS NECESARIAS QUE CORROBORAN EL ANALISIS QUE DETERMINA LAS CAUSAS VERDADERAS DEL PROBLEMA.

TIEMPO DE INYECCION SEG.	DENSIDAD EMPACADA KG/M3	PESO DEL DESPERDICIO KGS.
4.50	37	0.420
4.00	36	0.319
3.50	35	0.192
3.00	34	0.210

# PASO 5

## POSIBLES SOLUCIONES

### A) PLAN DE ACCION

DEBEMOS DISMINUIR EL TIEMPO DE INYECCION PARA QUE DISMINUYA LA DENSIDAD EMPACADA PROCURANDO QUE NO SEA MENOR A 35 KG/M3, DEBIDO A QUE ESTA ES LA DENSIDAD OPTIMA PARA OBTENER UNA CONDUCTIVIDAD TERMICA MINIMA REQUERIDA EN LOS EQUIPO DE REFRIGERACION.

ESTA DENSIDAD ESTA RELACIONADA DIRECTAMENTE CON LA ECUACION DE TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCION :

$$q = \frac{A}{E} k (T2 - T1)$$

DONDE : A/E = RELACION ENTRE AREA Y ESPESOR

T2-T1 = DIFERENCIA DE TEMPERATURAS

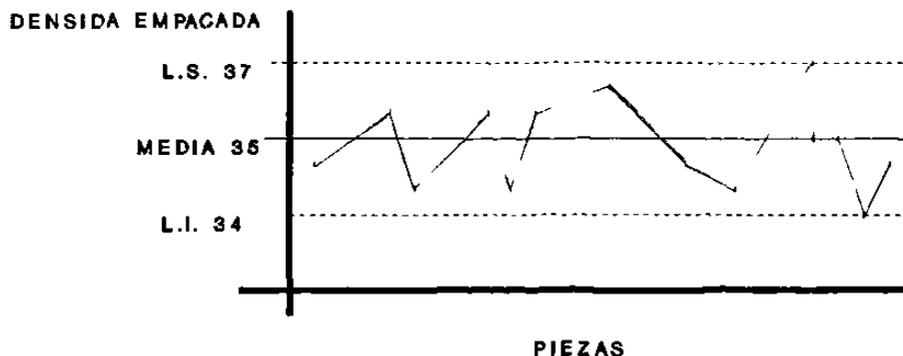
K = CONDUCTIVIDAD TERMICA

CON UNA DENSIDAD DE 35 KG/M3 LOGRAMOS LOS SIGUIENTES BENEFICIOS :

- AHORRO EN COSTOS DE ENERGIA AL CLIENTE
- SISTEMA DE REFRIGERACION EFICIENTE
- MINIMIZAR EL ESPESOR DE AISLAMIENTO LE DA MAS TIEMPO DE VIDA AL COMPRESOR

### B) GRAFICA DE CONTROL

PARA CONTROLAR EL PROCESO SE ESTABLECIO UNA GRAFICA DE CONTROL DONDE EL OPERARIO GRAFICA LAS DENSIDADES EMPACADAS POR UNIDAD; ESTO NOS ASEGURA QUE LA REDUCCION DE CONSUMOS SEA OPTIMA SIN DEMERITAR LA CALIDA DEL PRODUCTO.

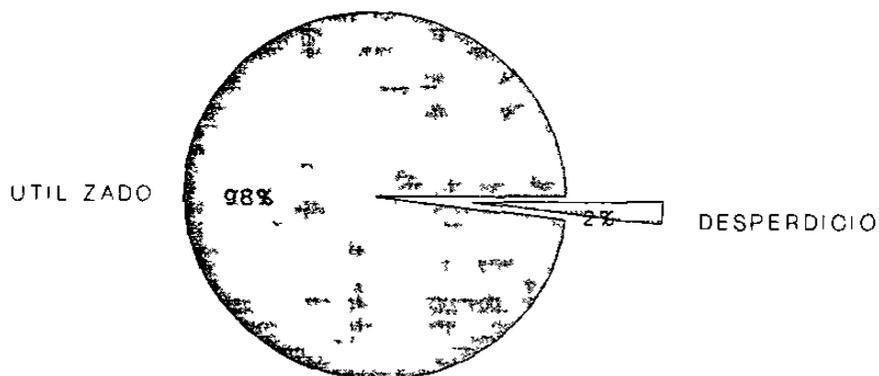


# PASO 6

## CONFIRMACION DE SOLUCIONES

EL PORCENTAJE DE DESPERDICIO SE REDUJO DE LA SIGUIENTE MANERA:

### MATERIAL ESPUMADO



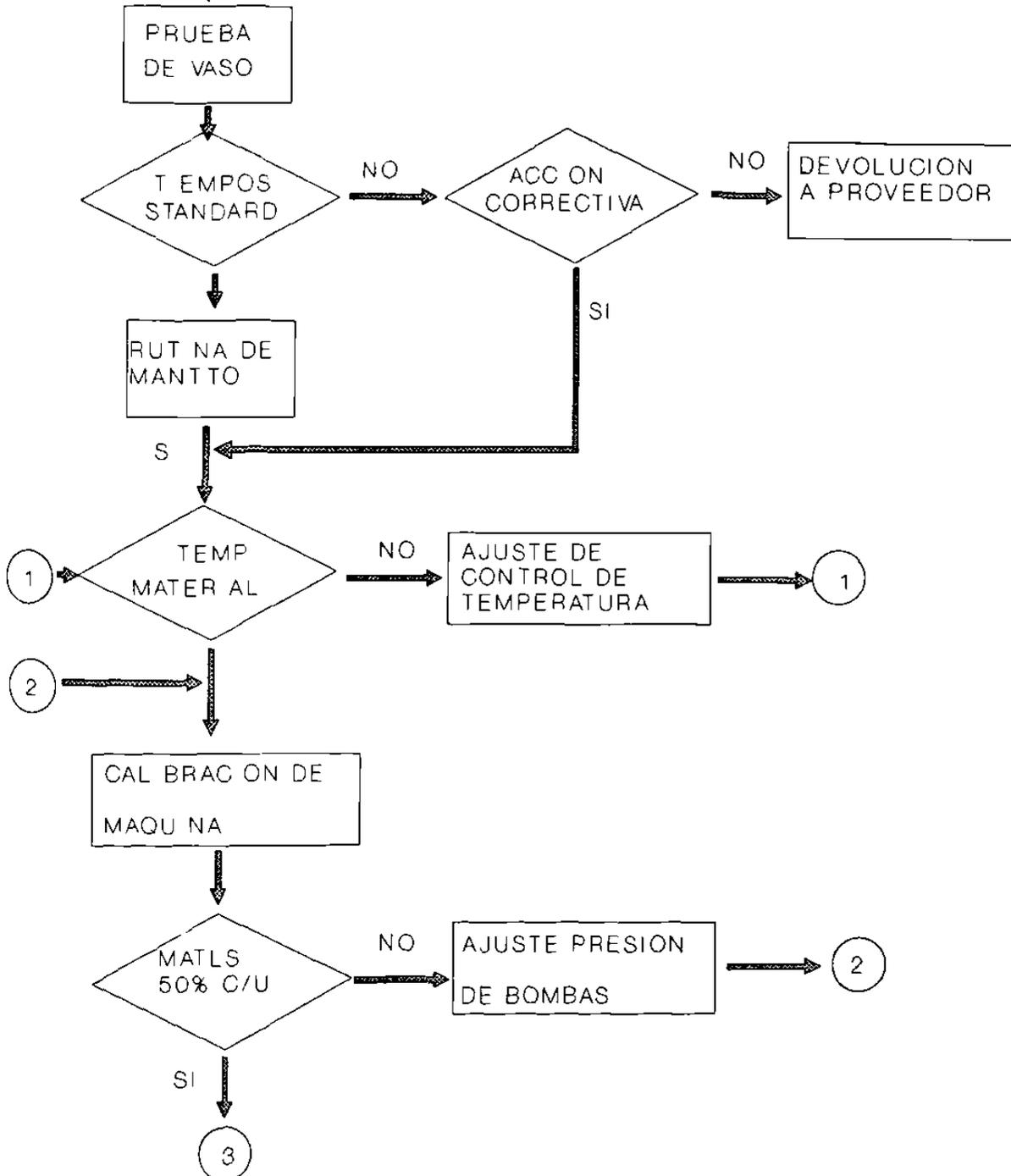
ESE 2% DE DESPERDICIO ES EL CAUSADO POR LAS VARIACIONES DE LA MAQUINA.

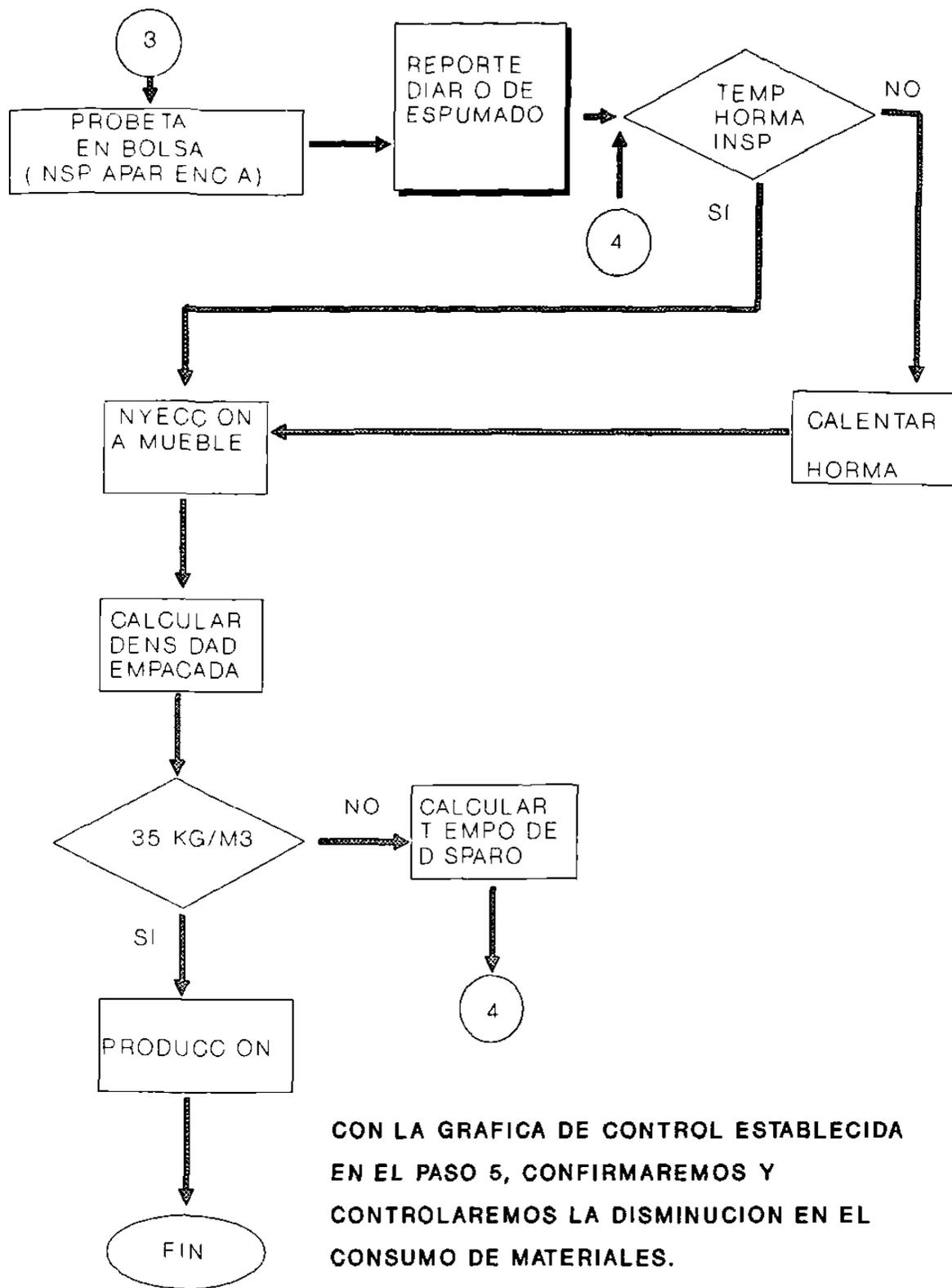
# PASO 7

## ASEGURAMIENTO DE RESULTADOS

NCO

SE ELABORO EL SIGUIENTE DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL CONTROL DE LA DENSIDAD EMPACADA.





**CON LA GRAFICA DE CONTROL ESTABLECIDA EN EL PASO 5, CONFIRMAREMOS Y CONTROLAREMOS LA DISMINUCION EN EL CONSUMO DE MATERIALES.**

## PASO 8 PLANES FUTUROS

A FUTURO SE PLANEA BALANCEAR  
LA MEZCLA DE POLIOL/ISOCIONATO  
PARA TRATAR DE REDUCIR LOS COSTOS  
DE MATERIA PRIMA.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

LA SITUACION POR LA QUE ATRAVIEZA EL PAIS ACTUALMENTE NOS MARCA LA PAUTA PARA ENFOCAR TODOS NUESTROS ESFUERZOS PARA LOGRAR UN "CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD" EN TODO LO QUE PRODUCIMOS, YA QUE NOS ENFRENTAMOS A UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON NUESTROS VECINOS DEL NORTE, PAISES QUE NOS LLEVAN MUCHOS AÑOS DE VENTAJA EN LO QUE RESPECTA A CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

POR ESTE RESPECTO DEBEMOS DE ENTENDER MUY BIEN LO QUE SIGNIFICA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD, EL CUAL LO PODEMOS DEFINIR DE LA SIGUIENTE FORMA :

*UN SISTEMA EFECTIVO PARA INTEGRAR EL DESARROLLO DE LA CALIDAD, EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD Y LOS ESFUERZOS POR MEJORAR LA CALIDAD DE LOS DISTINTOS GRUPOS EN UNA ORGANIZACION DE FORMA DE PERMITIR LA MERCADOTECNIA, INGENIERIA, PRODUCCION Y SERVICIO A LOS NIVELES ECONOMICOS MAS BAJOS QUE PERMITAN LA SATISFACCION TOTAL DEL CLIENTE.*

EN LA FRASE "CONTROL DE CALIDAD", LA PALABRA "CALIDAD" NO TIENE EL SIGNIFICADO POPULAR DE "MEJOR" EN UN SENTIDO ABSOLUTO. SIGNIFICA " LO MEJOR PARA CIERTOS REQUISITOS DEL CLIENTE". ESTOS REQUISITOS SON :

- EL USO REAL
- PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO

EN LA FRASE "CONTROL DE CALIDAD" LA PALABRA "CONTROL" REPRESENTA UNA HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA CON CUATRO PASOS:

- 1.- FIJACION DE ESTANDARES DE CALIDAD
- 2.- LOGRO DE CONFORMIDAD CON ESTOS ESTANDARES
- 3.- ACCION CUANDO SE EXEDAN LOS ESTANDARES
- 4.- PLANIFICACION PARA MEJORAS EN LOS ESTANDARES

CON ESTO PODEMOS CONCLUIR QUE DEBEMOS DE ADQUIRIR UNA CULTURA DE CALIDAD A TODOS LOS NIVELES ORGANIZACIONALES, TRATAR DE HABLAR UN LENGUAJE COMUN PARA NO BLOQUEAR LA COMUNICACION ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES Y DEPARTAMENTOS DE UNA ORGANIZACION.

PARA LOGRAR ESTO LOS PRIMEROS QUE DEBEN DE ESTAR CONCIENTES DE SUS NECESIDADES DE MEJORAR MEDIANTE EL "CONTROL TOTAL DE CALIDAD" ES LA ALTA DIRECCION DE LA EMPRESA, UNA VEZ CONVENCIDOS DE QUE ESTE ES EL UNICO CAMINO PARA LOGRAR LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD QUE LOS LLEVE A COMPETIR A NIVEL INTERNACIONAL, SE DEBE DE CONCIENTIZAR AL RESTO DE LA ORGANIZACION MEDIANTE CURSOS Y SEMINARIOS, ORGANIZANDO CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD, Y DANDO TODO EL APOYO NECESARIO A LOS PROYECTOS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y DEL SERVICIO AL CLIENTE.

# GLOSARIO

<input type="checkbox"/>	<b>ADMINISTRACION</b>	GRUPO DE PERSONAS RESPONSABLES DE UNA SOCIEDAD.
<input type="checkbox"/>	<b>CALIDAD</b>	CUPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.
<input type="checkbox"/>	<b>CAPACIDAD</b>	APTITUD O SUFICIENCIA PARA REALIZAR ALGUNA COSA.
<input type="checkbox"/>	<b>COMPETITIVIDAD</b>	CALIDAD DE UNA ECONOMIA O PRODUCTO POR LO QUE ESTOS PUEDEN ESTABLECER COMPETENCIA CON OTROS DE SU CLASE EN TERMINOS DE IGUALDAD.
<input type="checkbox"/>	<b>CONSUMIDOR</b>	LA PERSONA QUE UTILIZA LAS MERCANIAS O ARTICULOS QUE COMPRA.
<input type="checkbox"/>	<b>CONTROL</b>	TENER DOMINIO SOBRE LO QUE SE HACE.
<input type="checkbox"/>	<b>COSTOS</b>	DESEMBOLSO DE DINERO PARA CUBRIR UNA NECESIDAD.
<input type="checkbox"/>	<b>DATO</b>	INFORMACION PARA SER ESTUDIADA.
<input type="checkbox"/>	<b>DIAGRAMA</b>	DIBUJO QUE SIRVE PARA ESQUEMATIZAR UN PROCESO.
<input type="checkbox"/>	<b>DISPERSION</b>	DESVIACION DE LOS VALORES DE UNA VARIABLE RESPECTO DE UN VALOR CENTRAL. (PROMEDIO, MEDIANA, ETC.)
<input type="checkbox"/>	<b>EFFECTIVIDAD</b>	SER EFICIENTE O COMPETENTE.
<input type="checkbox"/>	<b>EFICIENCIA</b>	RELACION EXISTENTE ENTRE EL TRABAJO DESARROLLADO, EL TIEMPO INVERTIDO, LA INVERSION REALIZADA EN HACER ALGO Y EL RESULTADO LOGRADO, PRODUCTIVIDAD.
<input type="checkbox"/>	<b>ESTADISTICA</b>	CIENCIA CUYO PROPOSITO ES LA RECOPIACION Y AGRUPAMIENTO DE DATOS NUMERICOS SOBRE UN FENOMENO NATURAL O SOCIAL.
<input type="checkbox"/>	<b>ESTRATEGIAS</b>	ORGANIZARSE PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS.
<input type="checkbox"/>	<b>FABRICACION</b>	ELABORACION DE ALGUN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>FACTIBILIDAD</b>	QUE SE PUEDE REALIZAR.
<input type="checkbox"/>	<b>GRAFICA</b>	REPRESENTACION POR MEDIO DE DIBUJOS DE UN CONJUNTO DE VALORES NUMERICOS RELACIONADO ENTRE SI.
<input type="checkbox"/>	<b>INFERENCIA</b>	DEDUCIR LOS RESULTADO QUE SE PUEDE TENER EN UNA COSA.
<input type="checkbox"/>	<b>INGENIERIA</b>	CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS APLICADOS A LA INVENCION, PERFECCIONAMIENTO O MEJORA DE UN PRODUCTO O PROCESO.
<input type="checkbox"/>	<b>INSPECCION</b>	VIGILAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>MANUFACTURA</b>	FABRICACION DE UN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>MERCADO</b>	OFERTA Y DEMANDA DE UN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>MERCADOTECNIA</b>	INVESTIGACION DEL MERCADO.
<input type="checkbox"/>	<b>METODOLOGIAS</b>	PROCEDIMIENTOS ESTANDAR PARA EL DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD.
<input type="checkbox"/>	<b>PROCESO</b>	CONJUNTO DE FASES SUSESIVAS PARA OBTENER UN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>PRODUCCION</b>	ELABORACION O FABRICACION DE ALGUN PRODUCTO.
<input type="checkbox"/>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>	INCREMENTO SIMULTANEO DE LA PRODUCCION Y DEL RENDIMIENTO DEBIDO A LA MODERNIZACION DEL MATERIAL Y A LA MEJORA DE LOS METODOS DE TRABAJO.
<input type="checkbox"/>	<b>PRODUCTO</b>	ALGO QUE SE DESEA OBTENER.
<input type="checkbox"/>	<b>RECABAR</b>	CONSEGUIR LO QUE SE DESEA.
<input type="checkbox"/>	<b>SISTEMA</b>	CONJUNTO ORGANIZADO DE COSAS, IDEAS, ETC. QUE CONTRIBUYEN A UN MISMO OBJETIVO.
<input type="checkbox"/>	<b>SUPERVISION</b>	REVISAR EL TRABAJO EFETUADO.
<input type="checkbox"/>	<b>VERIFICACION</b>	COMPROBAR O EXAMINAR LA EXACTITUD DE ALGO.

# **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- CONTROL TOTAL DE CALIDAD  
ARMAND V. FEIGENBAUM  
EDITORIAL CECSA
  
- 2.- CONTROL TOTAL DE CALIDAD A SU ALCANCE  
ING. ERNESTO BUENROSTRO  
EDITORIA EDIMSA
  
- 3.- ¿QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD?  
KAORU ISHIKAWA  
EDITORIAL NORMA
  
- 4.- CALIDAD, PRODUCTIVIDAD Y POSICION COMPETITIVA  
DR. W. E. DEMING
  
- 5.- CIRCULOS DE CALIDAD  
PHILIPS THOMPSON  
EDITORIAL NORMA
  
- 6.- GUIA PARA EL CONTROL DE CALIDAD  
KAORU ISHIKAWA  
EDITORIAL NORMA

