



centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO

ING. EDUARDO LEON GARZA

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

PRIMERA SESION DE TRABAJO

I.- INTRODUCCION

- A).- DEFINICION
- B).- ALCANCE
- C).- CLASIFICACION

II.- PLANEACION

- A).- OBJETIVOS.

III.- ORGANIZACION

- A).- DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DE ACCION
- B).- FORMAS DE ESTRUCTURACION
- C).- COORDINACION Y AMBIENTE DE TRABAJO
- D).- LUGAR QUE OCUPA EL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA.

I.- INTRODUCCION

A).- DEFINICION

LA FUNCION QUE PROVEE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA CONSERVACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE UNA EMPRESA EN CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO SEGURO, EFICIENTE Y ECONOMICO, SE CONOCE COMO MANTENIMIENTO.

ES UNA FUNCION COOPERATIVA, QUE NO PUEDE EXISTIR POR SI MISMA.

ES UNA FUNCION QUE EXISTE MIENTRAS EXISTA EMPRESA.

B).- ALCANCE

SU LIMITACION ES LA PROPIA EMPRESA Y FACTORES FISICOS DEL ENTORNO QUE AFECTEN SU FUNCIONAMIENTO.

LA FUNCION MANTENIMIENTO SE SUBDIVIDE EN FUNCIONES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.

LAS FUNCIONES PRIMARIAS SON PROPIAS DE LA FUNCION MANTENIMIENTO.

LAS FUNCIONES SECUNDARIAS SON AQUELLAS QUE NO ENCAJAN EN OTRO DEPARTAMENTO DE LA EMPRESA

SE DEBE TENER ESPECIAL CUIDADO EN LA ACEPTACION DE LAS FUNCIONES SECUNDARIAS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO YA QUE EN MUCHOS CASOS SE DESCUIDAN LAS FUNCIONES PRIMARIAS POR ATENDER LAS SECUNDARIAS.

C).- CLASIFICACION

MANTENIMIENTO PREDICTIVO. - ES EL TEORICO, INDICA LA

SECUENCIA DE SERVICIOS DEL MANTENIMIENTO PRACTICO, SE BASA EN:

EL ANALISIS ESTADISTICO DE VIDAS UTILES DE PIEZAS Y CONJUNTOS.

EL ANALISIS FISICO DE PIEZAS DE DESGASTE.

EL ANALISIS DE LABORATORIO Y DIAGNOSTICO DE FALLAS.

PROPORCIONA:

EL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

EL PRONOSTICO DE CAMBIOS Y REPOSICIONES.

DATOS PARA EL REPLAZO ECONOMICO.

RETROALIMENTACION PARA LA MODIFICACION DE LOS DISEÑOS.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.- ES LA APLICACION PRACTICA DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

ES EL MANTENIMIENTO REALIZADO ANTES DE LA FALLA.

INCLUYE DESDE AJUSTE DE MECANISMOS HASTA CAMBIO DE CONJUNTOS.

ES EL MAS APROPIADO EN CUANTO A COSTO Y TIEMPO.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.- ES EL MANTENIMIENTO REALIZADO DESPUES DE LA FALLA (REPARACION).

ES EL MANTENIMIENTO FUERA DE PROGRAMA.

SU EJECUCION INMEDIATA ES IMPERATIVA.

EL LLEGAR A LA FALLA IMPLICA LA POSIBILIDAD DE HABER AFECTADO OTROS CONJUNTOS.

REPARACION.

ES EL MANTENIMIENTO DE REPOSICION DE LAS PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS Y CONJUNTOS DESPUES DE UN LARGO PERIODO DE TRABAJO.

ES UN SERVICIO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

SU EJECUCION GENERALMENTE SE LLEVA A CABO EN TALLERES ESPECIALIZADOS.

RECONSTRUCCION.

ES EL MANTENIMIENTO DE REHABILITACION TOTAL DEL EQUIPO AL FINAL DE SU VIDA UTIL.

SU EJECUCION SE JUSTIFICA CUANDO EL EQUIPO NO ES FACILMENTE SUBSTITUIBLE.

GENERALMENTE LA EXPERIENCIA DEL USO DEL EQUIPO PERMITE EN ESTOS CASOS MEJORARLO EN EL MOMENTO DE LA RECONSTRUCCION.

II.- PLANEACION

A).- OBJETIVOS.

OBJETIVO BASICO.- MAXIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL SENTIDO MAS AMPLIO.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCCION}}{\text{COSTO}}$$

UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO ORIENTADO HACIA ESTE OBJETIVO, TRATARA DE MAXIMIZAR LA PRODUCCION MINIMIZAR EL COSTO.

OTROS OBJETIVOS.

A).- MAXIMIZAR LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION.

B).- PRESERVAR EL VALOR DE LAS INSTALACIONES, MINIMIZANDO EL USO Y EL DETERIORO.

C).- CONSEGUIR ESTAS METAS EN LA FORMA MAS ECONOMICA POSIBLE Y A LARGO PLAZO.

III.- ORGANIZACION

A).- DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DE ACCION.

LA ORGANIZACION DEBE CREAR LAS RELACIONES QUE AMINOREN LA FRICCION, APUNTEN AL OBJETIVO, DEFINAN CLARAMENTE - LAS RESPONSABILIDADES Y FACILITEN EL ALCANCE DEL OBJETIVO.

LA ORGANIZACION ES LA RELACION ESTRUCTURAL ENTRE TODOS LOS FACTORES DE LA EMPRESA.

LA ORGANIZACION ES LA BASE DE CASI TODOS LOS PASOS DE LA OPERACION DIRECTIVA Y DE SUS RESULTADOS.

LA ORGANIZACION NO ES UNA FINALIDAD POR SI MISMA, SINO UN MEDIO PARA LOGRAR UN OBJETIVO.

LA ESTRUCTURA DE ACCION RELACIONA TODOS LOS FACTORES - DE LA EMPRESA.

LA ESTRUCTURA DE ACCION DEBE SER DINAMICA Y CAMBIAR -- CUANDO LAS CONDICIONES PREVALENTES LO REQUIERAN.

LA ESTRUCTURACION DE FUNCIONES REALIZA SUS FINES DETERMINANDO EL RADIO DE ACCION Y LIMITES DE CADA INDIVIDUO O GRUPO DE INDIVIDUOS DE UNA EMPRESA.

EL DIRECTOR DE MANTENIMIENTO, DESPUES DE CONSIDERAR -- LOS FUNDAMENTOS Y TIPOS DE ORGANIZACION ELABORARA LA - ESTRUCTURA DE ACCION QUE SE ADAPTE A SUS NECESIDADES - PECULIARES.

B).- FORMAS DE ESTRUCTURACION.

ESTRUCTURA LINEAL O MILITAR

LA AUTORIDAD SE DIRIGE DEL JEFE A VARIOS SUBJEFES QUE -
ESTAN A CARGO DE FASES PARTICULARES DEL NEGOCIO Y DE -
ELLOS A OTROS TRABAJADORES.

LA ESTRUCTURA LINEAL ES DIRECTA Y LOS MIEMBROS SABEN AN
TE QUIEN SON RESPONSABLES.

ES SENCILLA Y FACIL DE ENTENDER.

ES FLEXIBLE, SE EXPANDE Y CONTRAE RAPIDAMENTE.

FOMENTA LA FORMACION DE JEFES COMPLETOS Y VERSATILES.

DESVENTAJAS:

RECARGA EL TRABAJO EN UNOS CUANTOS PRINCIPALES.

DIFICULTA EL HACER SENTIR A LOS ULTIMOS JEFES LA NECESI-
DAD DE COORDINACION.

HACE POCO USO DEL PRINCIPIO DE ESPECIALIZACION.

REQUIERE PERSONAL DE MUCHA CALIDAD PARA EL MANDO.

ESTRUCTURA FUNCIONAL.

LA ESTRUCTURA FUNCIONAL FUE CONCEBIDA COMO MEDIO PARA VEN-
CER LA DIFICULTAD DE ENCONTRAR PERSONAS CON LAS APTITUDES
Y CONOCIMIENTOS PARA SER JEFES EN UNA ESTRUCTURA LINEAL.

ESTABLECE LA RESPONSABILIDAD POR FUNCIONES, DE ESTA MANERA
EL OBRERO ESTARA EN CONTACTO Y RECIBIRA ORDENES DE UN GRU-
PO DE SOBRESTANTES ESPECIALIZADOS CADA UNO A CARGO DE UNA
FASE PARTICULAR DEL TRABAJO.

SUS VENTAJAS SON:

- 1).- HACE LLEGAR AL OBRERA LA PERICIA DE EXPERTOS.
- 2).- CONSIGUE SUFICIENTES SOBRESTANTES CON LAS CUALIDADES REQUERIDAS.
- 3).- APROVECHA EL PRINCIPIO DE ESPECIALIZACION.

SUS DESVENTAJAS SON:

- 1).- TIENDE A COMPLICAR LOS PROBLEMAS DE DISCIPLINA.
- 2).- HACE DIFICIL COORDINAR LAS ACTIVIDADES DE VARIOS SOBRESTANTES.
- 3).- TIENDE A REDUCIR EL CAMPO DE ESPECIALIZACION DE JEFES Y OBREROS.

ESTRUCTURA MIXTA.

RESULTA DE LA CREACION DE DEPARTAMENTOS AUXILIARES DE ASESORIA Y SERVICIO QUE NO TIENEN CARACTER EJECUTIVO PERO QUE APOYAN A LOS JEFES DE PRODUCCION O DEPARTAMENTOS DE EJECUCION.

ES EL TIPO DE ESTRUCTURA MAS USUAL EN LAS EMPRESAS MODERNAS DONDE SE UTILIZAN LAS NUEVAS TECNICAS DE ADMINISTRACION.

POSEE LAS VENTAJAS DE LA ESTRUCTURA LINEAL Y ELIMINA LAS DESVENTAJAS DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL.

C).- COORDINACION Y AMBIENTE DE TRABAJO.

LA COORDINACION ES LA FUERZA COHESIVA QUE UNE LAS DISTINTAS FUNCIONES DE LA DIRECCION.

PUEDE DEFINIRSE COMO LA SINCRONIZACION DEL ESFUERZO -- DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL TIEMPO Y EL ORDEN DE EJECUCION.

MUCHAS DE LAS SECCIONES AUXILIARES DE LA ESTRUCTURA DE ACCION CONTRIBUYEN NOTABLEMENTE A LA COORDINACION DEL ESFUERZO COMUN.

EL AMBIENTE DE TRABAJO PUEDE VARIAR DESDE EL TENER MOTIVACION EN EL PERSONAL QUE IDENTIFICA SUS OBJETIVOS - CON LOS DE LA EMPRESA HASTA LA FALTA TOTAL QUE SE TRADUCE EN UNA MORAL NEGATIVA QUE DUDA DE LA CAPACIDAD O BUENA VOLUNTAD DE LA INSTITUCION.

SON VARIOS LOS FACTORES QUE PUEDEN PROPICIAR UN AMBIENTE IMPROPIO EN LA EMPRESA, SIN EMBARGO, EL DIRECTOR DE LA MISMA DEBE CONSIDERAR QUE TODO INDIVIDUO DESEA REALIZAR UN BUEN TRABAJO, QUE VALGA LA PENA Y EN EL CUAL PUEDA EJERCER SU RESPONSABILIDAD.

FACTORES DEPRIMENTES.

- 1).- EXCESIVA DIVISION DE LA AUTORIDAD O RESPONSABILIDAD.
- 2).- DEMASIADOS SUPERIORES.
- 3).- SELECCION INADECUADA DEL PERSONAL AL QUE SE ASIGNAN NUEVOS O MAYORES DEBERES.
- 4).- DEPENDENCIA EXCESIVA EN LA DEFINICION OFICIAL DEL CUADRO JERARQUICO.
- 5).- POCOS JEFES AUTENTICOS.

D).- LUGAR QUE OCUPA EL MANTENIMIENTO EN LA FABRICA.

SE DEBERA ATENDER A LOS SIGUIENTES FACTORES.

- 1).- SU LOCALIZACION DE ACUERDO A SU CALIDAD COMO CENTRO EN DONDE SE ADOPTAN DECISIONES.
- 2).- SU LOCALIZACION COMO DEPARTAMENTO DE OPERACION.

LOCALIZACION COMO CENTRO DE TOMA DE DECISIONES.

EL TAMAÑO DE LA EMPRESA DETERMINA EL NUMERO Y LUGAR DE LOS CENTROS DE TOMA DE DECISIONES EN LA ORGANIZACION.

LOS CENTROS SON INTERSECCIONES DEL FLUJO DE LA CORRIENTE DE INFORMACION.

ESTOS CENTROS INFLUYEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE A LA FUNCION MANTENIMIENTO Y PRESCRIBEN SUS ACTOS.

EL MANTENIMIENTO ES, EN SI, UN CENTRO DE TOMA DE DECISIONES.

EL LUGAR QUE OCUPA EN LA RED DE CENTROS DECISORIOS ES FUNCION DEL TAMAÑO DE LA ORGANIZACION EMPRESARIAL Y DE SU DEPENDENCIA DE ELEMENTOS SUJETOS A DESGASTE QUE REQUIERA EN MAYOR O MENOR INTENSIDAD DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.

LO ANTERIOR INDICA QUE LA LOCALIZACION DEL MANTENIMIENTO COMO CENTRO DE TOMA DE DECISIONES DENTRO DE LA ORGANIZACION VA DESDE UNA SECCION MUY PEQUEÑA EN LOS ULTIMOS NIVELES DE LA ESTRUCTURA DE ACCION, HASTA UNA DIRECCION O VICEPRESIDENCIA LOCALIZADA EN LOS PRIMEROS NIVELES, RANGO EN EL CUAL SE ENCUENTRA EL EQUILIBRIO ENTRE EL TAMAÑO DE LA EMPRESA Y SU DEPENDENCIA DE ELEMENTOS SUJETOS A LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN MAYOR O MENOR INTENSIDAD.

LOCALIZACION COMO DEPARTAMENTO DE OPERACION.

LA UBICACION FISICA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEPENDE DE LA ORGANIZACION DE SU FUNCION.

EN MUCHOS CASOS SERA NECESARIO CONTAR CON TALLERES CENTRALES POR ESPECIALIDAD O AREA DE TRABAJO EN MUCHOS OTROS SE PODRA ASISTIR CON GABINETES, HERRAMIENTAS ESPECIALES Y REFACCIONES EN LUGARES MUY PROXIMOS AL EQUIPO QUE REQUIERA DE SERVICIO.

LA ELECCION DE UNA U OTRA FORMA O SU COMBINACION DEPENDE- RA DE UNA SERIE DE FACTORES QUE LA JUSTIFIQUEN TANTO EN - LO ECONOMICO COMO EN LO FUNCIONAL.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

L A M I N A I

DESARROLLO EXPLORACION DE MATERIALES
Y PROCESOS

DISEÑO PLANOS Y ESPECIFICACIONES
(CALCULOS, DIMENSIONAR --
PARTES, ESPECIFICAR, ETC.)

CONSTRUCTIVA REALIZA FISICAMENTE LA -
CONSTRUCCION DE ACUERDO A
PLANOS Y ESPECIFICACIONES
(MANO DE OBRA, HERRAMIEN-
TA, EQUIPO, ETC.).

INGENIERIA

MANTENIMIENTO DAR SERVICIO PARA LA CON-
SERVACION DE LAS PROPIEDA
DES FISICAS DE LO CONS-
TRUIDO EN CONDICIONES DE
FUNCIONAMIENTO SEGURO, --
EFICIENTE Y ECONOMICO --
(MANO DE OBRA, HERRAMIEN-
TA, EQUIPO, MATERIALES, -
ETC.).

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

L A M I N A I I

FUNCIONES DEL
MANTENIMIENTO.

PRIMARIAS

SERVICIO DE CONSERVACION A
LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE
LA PRODUCCION.

SERVICIO DE CONSERVACION A
LOS EDIFICIOS, PATIOS E -
INSTALACIONES DE SERVICIO.

INSTALACION DE MAQUINARIA
Y EQUIPO.

MODIFICACION DE MAQUINARIA
Y EQUIPO.

FABRICACION DE REFACCIONES.

FABRICACION DE MAQUINARIA Y
EQUIPO PROPIO DE LA PRODUC-
CION.

CONTROL Y ADMINISTRACION DE
CUADRILLAS DE LIMPIEZA.

CONTROL Y ADMINISTRACION DE
EQUIPO DE SEGURIDAD

SECUNDARIAS

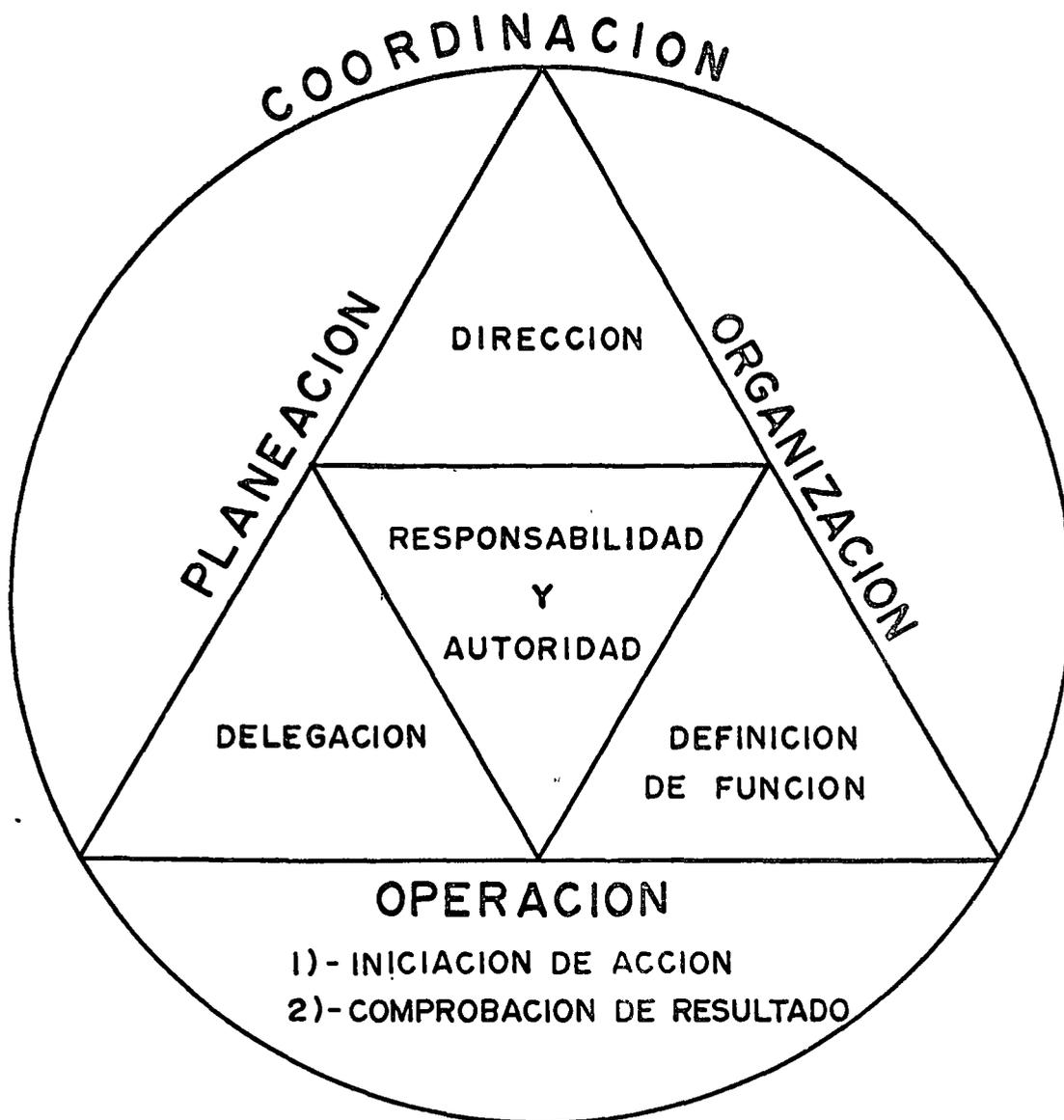
TRAMITES DE SEGUROS.

MANEJO DE DESPERDICIOS, ETC.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALESL A M I N A I I ICLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO

PREDICTIVO	PLANEACION DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO	ES EL MANTENIMIENTO REALIZA DO ANTES DE LA FALLA.
CORRECTIVO	ES EL MANTENIMIENTO REALIZA DO DESPUES DE LA FALLA (FUE RA DE PROGRAMA SU SOLUCION ES IMPERATIVA).
MANTENIMIENTO	
REPARACION	ES EL SERVICIO DE REPOSI- CION DE LAS PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS Y CONJUNTOS -- DESPUES DE UN LARGO PERIODO DE TRABAJO.
RECONSTRUCCION	ES EL SERVICIO DE REPOSICION TOTAL DE LAS PROPIEDADES DEL EQUIPO DESPUES DE HABER AGO- TADO SU VIDA UTIL.

III - ORGANIZACION



MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

L A M I N A IV

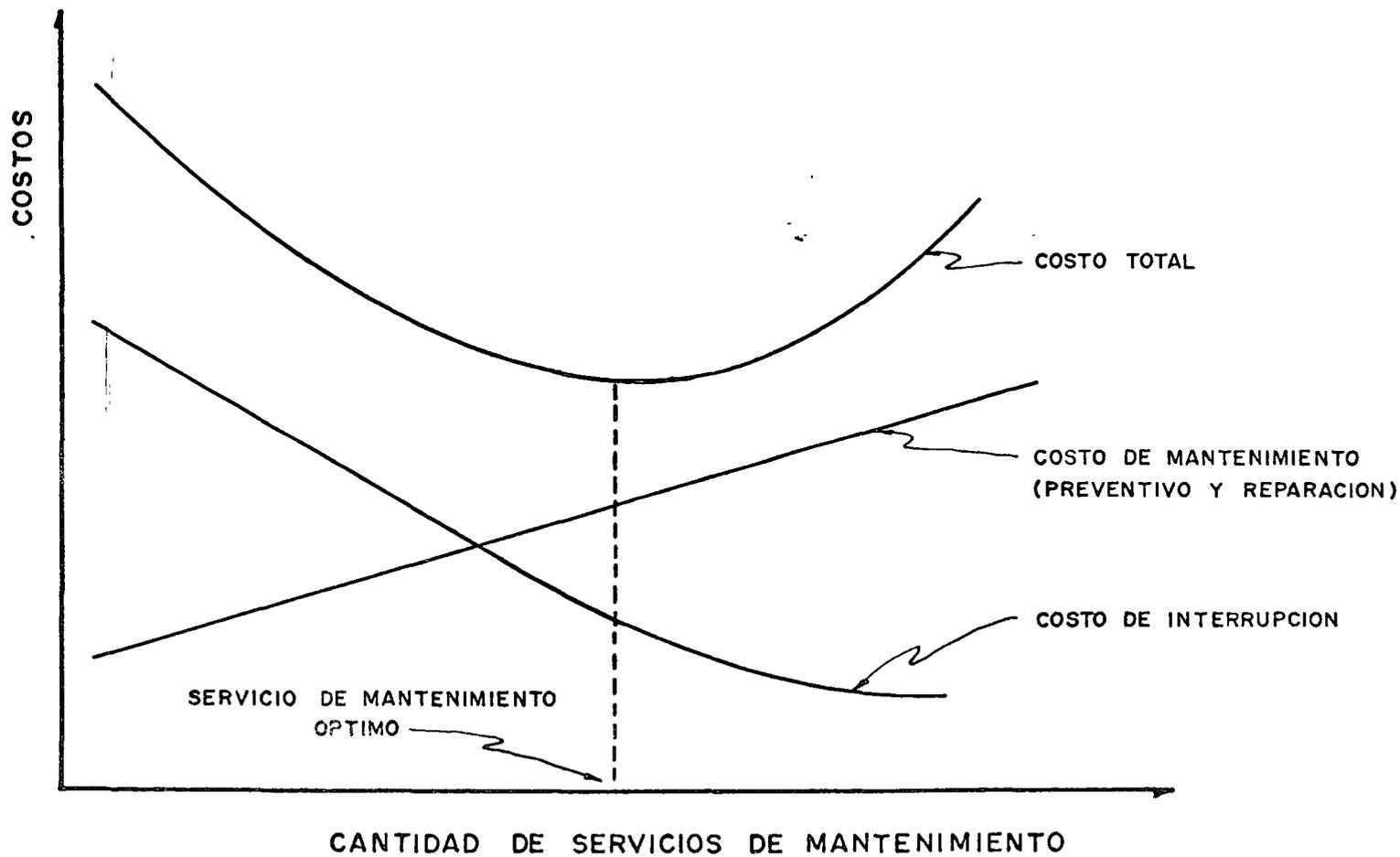
LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE ORGANIZACION SON:

- 1).- CONSIDERAR PROPOSITOS Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA.
- 2).- ESTABLECER UN CUADRO BIEN DEFINIDO DE MANDO.
- 3).- ASIGNAR JURIDICCIONES Y RESPONSABILIDADES BIEN DEFINIDAS Y LIMITADAS.
- 4).- CONSIDERAR LAS CUALIDADES PERSONALES Y SU MEJOR APROVECHAMIENTO.

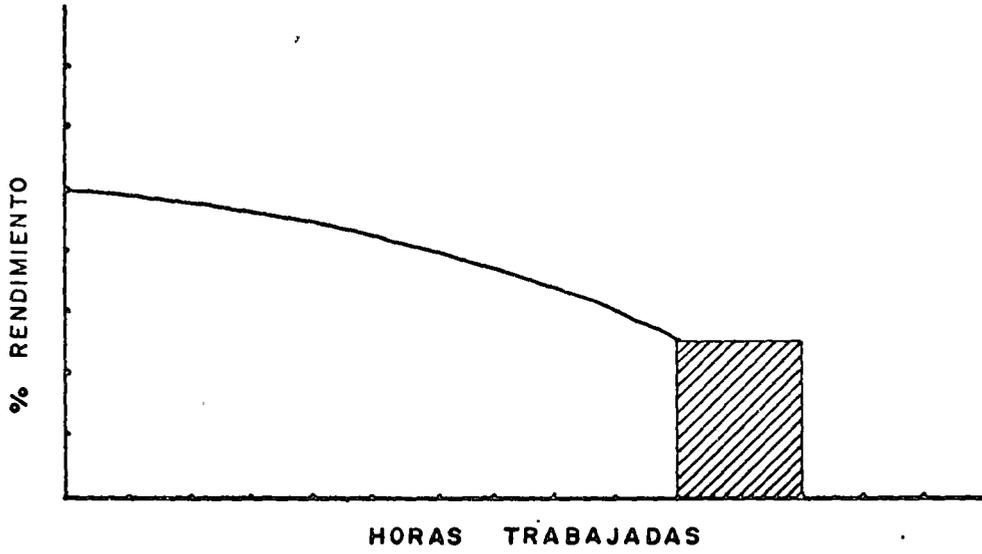
LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE OPERACION SON:

- 1).- EL DESARROLLO DE UN SISTEMA ADECUADO.
- 2).- ESTABLECER UN SISTEMA DE INFORMACION COMO MEDIO DE CONTROL.
- 3).- APROBAR REGLAMENTOS ADECUADOS A LAS POLITICAS GENERALES.
- 4).- EJERCER UN MANDO EFECTIVO.

GRAFICA 4



GRAFICA 2



GRAFICA 3

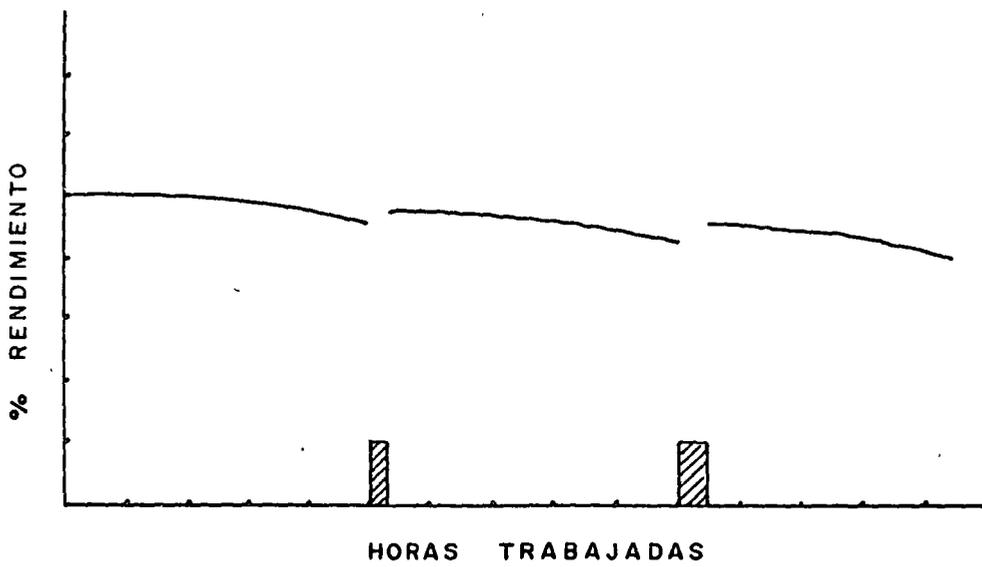


DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA MAQUINA EN REPARACION GENERAL

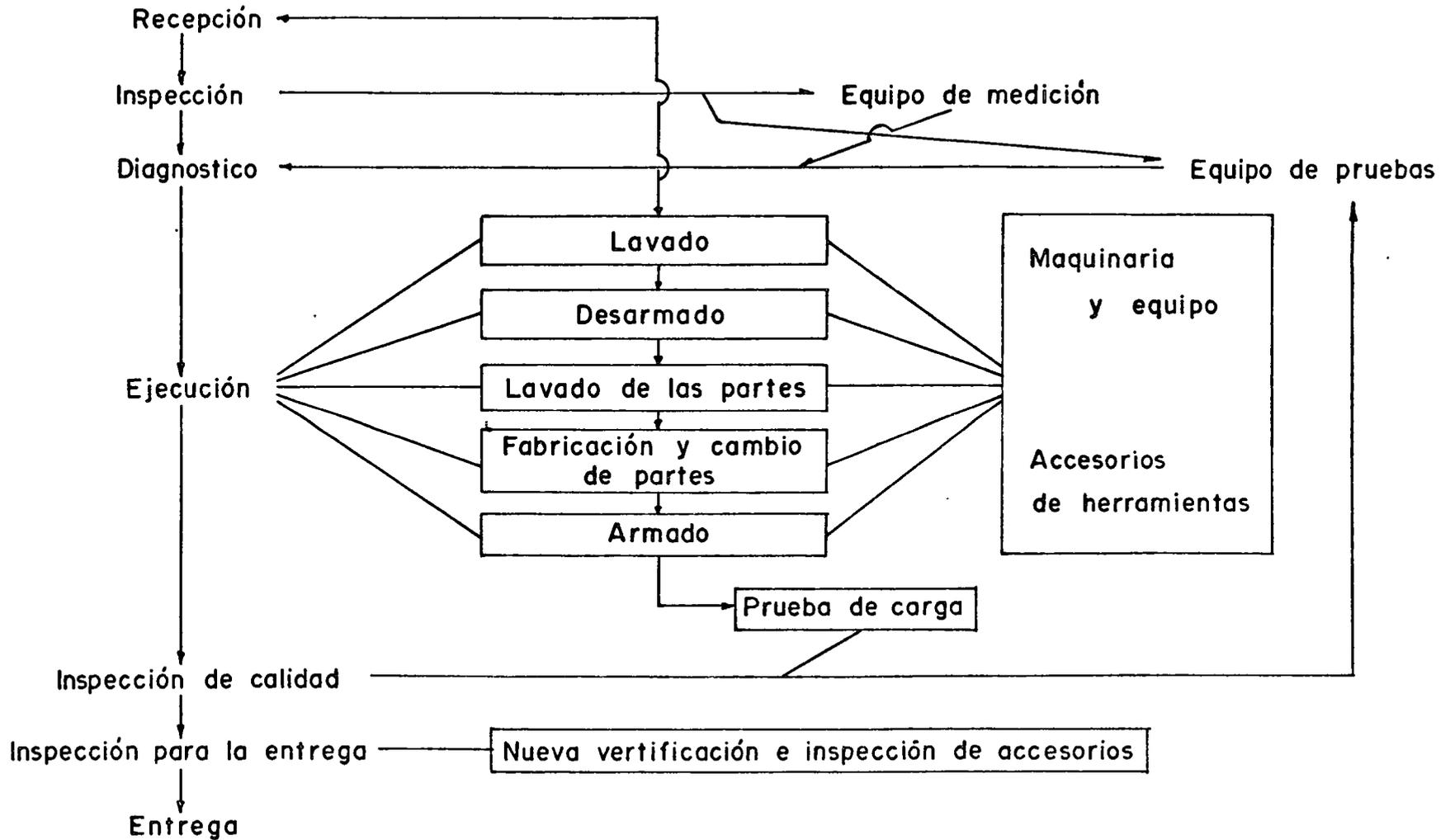
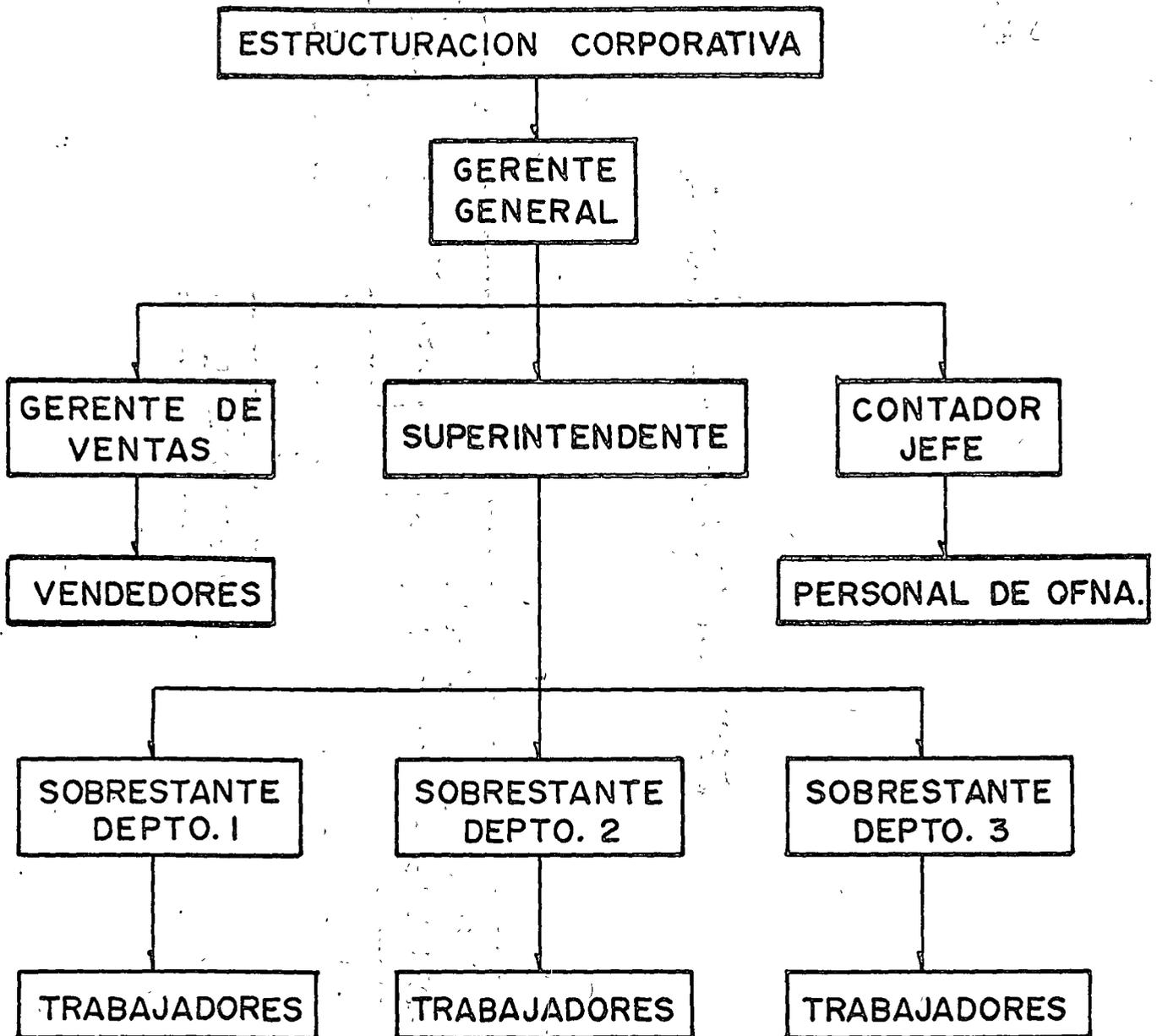


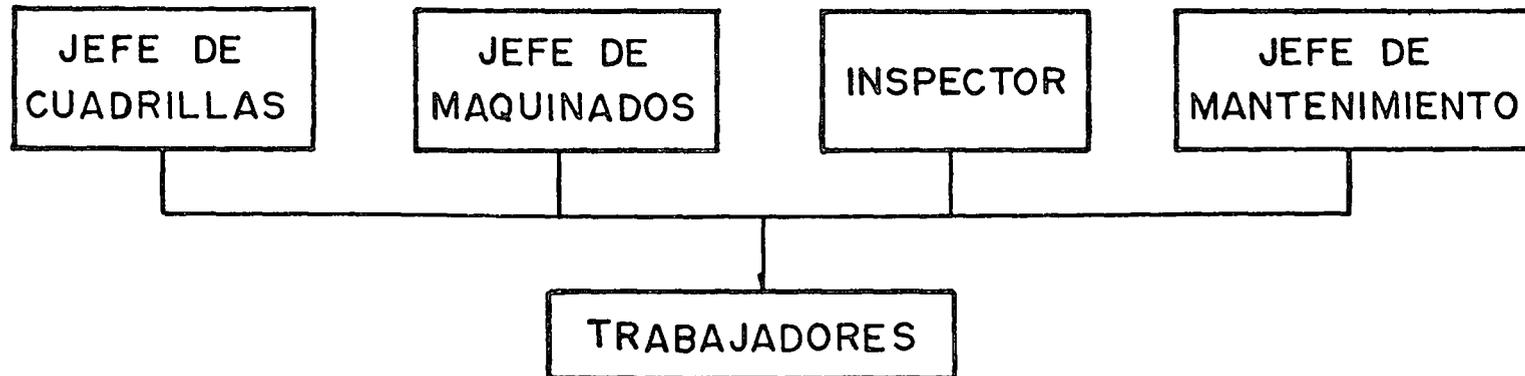
DIAGRAMA No 1

III - ORGANIZACION

ESTRUCTURA LINEAL O MILITAR

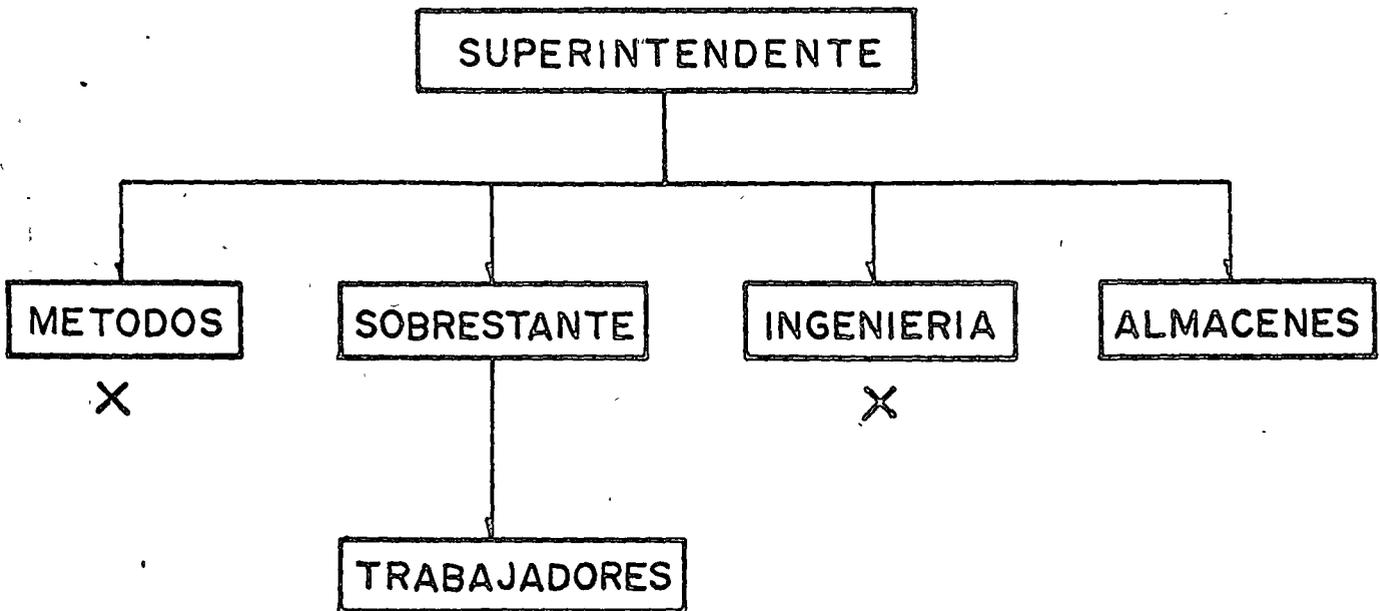


ESTRUCTURA FUNCIONAL



III - ORGANIZACION

ESTRUCTURA MIXTA







centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam

MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

SISTEMAS BASICOS DEL MANTENIMIENTO

ING. EDUARDO LEON GARZA

Tacuba 5, primer piso. México 1, D.F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

SEGUNDA SESION DE TRABAJO

SISTEMAS BASICOS DEL MANTENIMIENTO

I).- SISTEMAS

- A).- DEFINICION.
- B).- CLASIFICACION.
- C).- SELECCION.

II).- CLASIFICACION PARA LA APLICACION DE SISTEMAS.

III).- REGISTROS DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS

- A).- SOLICITUDES DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO.
- B).- ORDENES DE TRABAJO.
- C).- CONTROL DE TIEMPO.
- D).- INFORMES A LA ADMINISTRACION

I).- S I S T E M A S

A).- DEFINICION

EL SISTEMA ES SUBSIDIARIO DE LA ORGANIZACION, UN PODEROSO INSTRUMENTO DE CONTROL QUE IMPLICA ORDEN - EN EL TRABAJO Y NACE CUANDO LOS PROCEDIMIENTOS HAN SIDO FIJADOS.

ASEGURA QUE EL TRABAJO SEA PRESENTADO A LOS DIRECTORES CON CIERTOS PREPARATIVOS QUE LES PERMITEN DEDICAR SU TIEMPO A LOS ASUNTOS DE MAXIMA RESPONSABILIDAD.

LOS SISTEMAS CONTRIBUYEN A LA EFICIENCIA EN LAS FUNCIONES; PERO EL EXCESO DE SISTEMATIZACION SE CONVIERTE EN UN ESTORBO QUE SE DENOMINA BUROCRACIA.

SU APLICACION Y DESARROLLO NO IMPLICA NECESARIAMENTE ECONOMIA.

B).- CLASIFICACION

PARA NUESTRA FUNCION DE MANTENIMIENTO LOS SISTEMAS PODEMOS CLASIFICARLOS EN:

SISTEMAS DE OPERACION.- SON AQUELLOS QUE UNIFORMIZAN LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIENDO LA RUTINA DE TRABAJO.

SISTEMAS DE INFORMACION.- SON AQUELLOS QUE SE DESARROLLAN PARALELAMENTE A LOS DE OPERACION Y QUE OFRECEN LOS INFORMES NECESARIOS QUE PERMITEN A LOS CENTROS DE TOMA DE DECISIONES CUMPLIR CON SU FUNCION.

SISTEMAS DE CONTROL.- SON AQUELLOS QUE PERMITEN QUE EN DIFERENTES NIVELES DE LA ESTRUCTURA DE ACCION SE TOMEN MEDIDAS CORRECTIVAS AL COMPARAR LOS RESULTADOS CON LA PLANEACION.

C) .- SELECCION.

LA SELECCION DE LOS SISTEMAS ADECUADOS ES -
UNA ACTIVIDAD QUE REQUIERE UN ESTUDIO ANALITICO CUI-
DADOSO.

DEPENDE DE LA IMPORTANCIA QUE TENGA LA FUN-
CION MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA Y DE AQUELLOS FACTO-
RES DE LA MISMA FUNCION QUE TENGAN ESPECIAL SIGNIFI-
CADO PARA QUE ESTA PUEDA LLEVARSE A CABO EXITOSAMEN-
TE.

EL MANTENIMIENTO REQUIERE CONTAR CON LOS ME-
DIOS CLAROS Y PRECISOS PARA:

SOLICITAR, AUTORIZAR Y EJECUTAR TRABAJOS.

COMPUTAR TIEMPO, MATERIALES Y COSTOS.

SABER QUE ACCIONES SON NECESARIAS PARA REDU-
CIR AL MINIMO EL COSTO DEL MANTENIMIENTO Y
TIEMPO DE PARO.

EVALUAR RESULTADOS COMPARANDOLOS CON LO PLA-
NEADO, ESTIMADO Y PROGRAMADO.

CONTINUA

II).- CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO PARA LA APLICACION DE SISTEMAS.

INDEPENDIENTEMENTE DE LA MAGNITUD DE LA EMPRESA Y DE LOS TRABAJOS ASIGNADOS AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO, LA CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO SE GUN EL TIPO DE ACTIVIDAD, SIMPLIFICA AL MINIMO LAS FORMAS Y PROCEDIMIENTOS.

LA ENUMERACION QUE SIGUE, CODIFICADA COMO - SE MUESTRA, EJEMPLIFICA LA CLASIFICACION MENCIONADA.

A).- MANTENIMIENTO PREDICTIVO (01)

- 1).- ANALISIS ESTADISTICO DE VIDAS UTILES.
- 2).- ANALISIS FISICO DE PIEZAS DE DESGASTE.
- 3).- ANALISIS Y PRUEBAS DE LABORATORIO.
- 4).- DIAGNOSTICO DE FALLAS.

B).- MANTENIMIENTO PREVENTIVO (02)

- 1).- INSPECCION Y AJUSTE.
- 2).- ACEITAR Y ENGRASAR.
- 3).- SUSTITUIR LAS PARTES DESGASTADAS O ESTROPEADAS Y EFECTUAR REPARACIONES MENORES QUE RESULTEN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- 4).- LIMPIEZA.

C).- REPARACIONES (03)

- 1).- DE URGENCIA.
- 2).- HABITUALES, ADEMAS SUBSTITUCION DE PIEZAS - QUE NO SON EL RESULTADO DEL MANTENIMIENTO -

PREVENTIVO.

3).- DE RUTINA EN EDIFICIOS, PATIOS E INSTALACIONES DE SERVICIO.

D).- RECONSTRUCCION (04).

1).- TOTAL DEL EQUIPO Y SUS CONJUNTOS.

2).- PARCIAL, SOLO DE CONJUNTOS.

3).- MODIFICACIONES EN CONJUNTOS Y SISTEMAS DE LA MAQUINARIA.

4).- MODIFICACIONES EN EDIFICIOS E INSTALACIONES.

E).- FABRICACION (05)

1).- DE REFACCIONES O EQUIPOS UTILIZADOS EN LAS REPARACIONES

2).- DE EQUIPOS EMPLEADOS EN FORMA DIRECTA EN LA PRODUCCION DE LA PLANTA.

F).- SEGURIDAD (06).

1).- EQUIPO DE SEGURIDAD, SU SELECCION Y DISTRIBUCION.

2).- MODIFICACION EN LAS INSTALACIONES Y EDIFICIOS QUE SIGNIFIQUEN UNA MAYOR SEGURIDAD.

LA CLASIFICACION CONTRIBUYE AL ANALISIS INMEDIATO DE LOS COSTOS.

LA CLASIFICACION NO CAPACITA PARA DETERMINAR QUE EQUIPO IMPLICA UN FUERTE COSTO DE MANTENIMIENTO.

II).- CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO PARA LA APLICACION DE SISTEMAS.

INDEPENDIEMENTE DE LA MAGNITUD DE LA EMPRESA Y DE LOS TRABAJOS ASIGNADOS AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO, LA CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO SEGUN EL TIPO DE ACTIVIDAD, SIMPLIFICA AL MINIMO LAS FORMAS Y PROCEDIMIENTOS.

LA ENUMERACION QUE SIGUE, CODIFICADA COMO SE MUESTRA, EJEMPLIFICA LA CLASIFICACION MENCIONADA.

A).- MANTENIMIENTO PREDICTIVO (01)

- 1).- ANALISIS ESTADISTICO DE VIDAS UTILES.
- 2).- ANALISIS FISICO DE PIEZAS DE DESGASTE.
- 3).- ANALISIS Y PRUEBAS DE LABORATORIO.
- 4).- DIAGNOSTICO DE FALLAS.

B).- MANTENIMIENTO PREVENTIVO (02)

- 1).- INSPECCION Y AJUSTE.
- 2).- ACEITAR Y ENGRASAR.
- 3).- SUSTITUIR LAS PARTES DESGASTADAS O ESTROPEADAS Y EFECTUAR REPARACIONES MENORES QUE RESULTEN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- 4).- LIMPIEZA.

C).- REPARACIONES (03)

- 1).- DE URGENCIA.
- 2).- HABITUALES, ADEMAS SUBSTITUCION DE PIEZAS QUE NO SON EL RESULTADO DEL MANTENIMIENTO -

PREVENTIVO.

3).- DE RUTINA EN EDIFICIOS, PATIOS E INSTALACIONES DE SERVICIO.

D).- RECONSTRUCCION (.04)

1).- TOTAL DEL EQUIPO Y SUS CONJUNTOS.

2).- PARCIAL, SOLO DE CONJUNTOS.

3).- MODIFICACIONES EN CONJUNTOS Y SISTEMAS DE LA MAQUINARIA.

4).- MODIFICACIONES EN EDIFICIOS E INSTALACIONES.

E).- FABRICACION (.05)

1).- DE REFACCIONES O EQUIPOS UTILIZADOS EN LAS REPARACIONES

2).- DE EQUIPOS EMPLEADOS EN FORMA DIRECTA EN LA PRODUCCION DE LA PLANTA.

F).- SEGURIDAD (.06)

1).- EQUIPO DE SEGURIDAD, SU SELECCION Y DISTRIBUCION.

2).- MODIFICACION EN LAS INSTALACIONES Y EDIFICIOS QUE SIGNIFIQUEN UNA MAYOR SEGURIDAD.

LA CLASIFICACION CONTRIBUYE AL ANALISIS INMEDIATO DE LOS COSTOS.

LA CLASIFICACION NO CAPACITA PARA DETERMINAR QUE EQUIPO IMPLICA UN FUERTE COSTO DE MANTENIMIENTO.

III).- REGISTROS DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS.

A).- SOLICITUDES DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

TODO TRABAJO DE MANTENIMIENTO DEBE ORIGINARSE EN UN DOCUMENTO A EFECTO DE:

- EVITAR LA EJECUCION DE LABORES SIN IMPORTANCIA, INNECESARIAS O NO AUTORIZADAS.

- CONTAR CON UN REGISTRO DE LA TAREA EJECUTADA POR MAQUINA.

LA SOLICITUD DE SERVICIO PUEDE PROVENIR DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO COMO RESULTADO DE LAS INSPECCIONES DE CARACTER PREVENTIVO O DEL PERSONAL DE PRODUCCION AL DETECTAR ALGO QUE INDIQUE LA POSIBILIDAD DE FALLA, LA SOLICITUD DEBE SER AUTORIZADA POR LA PERSONA QUE COORDINE LA FUNCION DE MANTENIMIENTO.

LA SOLICITUD CONSTITUYE LA AUTORIZACION BASICA PARA EL TRABAJO Y REPRESENTA UNA FUENTE DE INFORMACION DE LOS TRABAJOS DE QUE PASA A FORMAR PARTE DE LOS REGISTROS HISTORICOS.

EN ALGUNOS CASOS PUEDE HACERSE TAMBIEN POR MEDIO DE UNA TARJETA DE PROCESAMIENTO DE DATOS CON OBJETO DE EFECTUAR ACUMULACIONES DE COSTO O CUALQUIER OTRO RENGLON.

LA SOLICITUD SE UTILIZA EN TODO TIPO DE PLANTAS, ES UN DOCUMENTO SENCILLO DE ELABORAR Y SE EMPLEA GENERALMENTE EN TRABAJOS DE CARACTER GENERAL Y RUTINARIOS EN LOS QUE YA EXISTEN ESTIMACIONES DE SU DURACION Y COSTO.

EN MUCHOS CASOS SE FIJAN LIMITES DE MONTO, POR ENCIMA DE LOS CUALES NO PODRA UTILIZARSE LA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO COMO AUTORIZACION DE LOS TRABAJOS.

LA SOLICITUD DEBERA INDICAR LA PRIORIDAD DEL TRABAJO CALIFICANDOLO DE URGENTE, NORMAL O DESEABLE. ADEMAS DEBERA ESPECIFICAR LOS SIGUIENTE:

- FECHA.
- FECHA EN QUE LA MAQUINA ESTARA DISPONIBLE PARA EFECTUAR EL SERVICIO.
- FECHA EN QUE SE DESEA ESTE TERMINADO EL TRABAJO.
- CUENTA EN QUE SE CARGARA EL COSTO.
- DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR.
- UBICACION DE LA MAQUINA O ELEMENTO QUE REQUIERE SERVICIO.
- NUMERO ECONOMICO DE LA MAQUINA O ELEMENTO QUE REQUIERE SERVICIO.
- FIRMAS DE SOLICITANTE Y DE LA AUTORIDAD QUE APRUEBA SU EJECUCION.

COMO FASE DEL PROCEDIMIENTO DE SOLICITACION DEBERA RECABARSE LA APROBACION DE LA EJECUCION Y DE SU COSTO.

LOS TRAMITES DE AUTORIZACION DEBERAN SEGUIR LOS LINEAMIENTOS ORGANICOS Y DEPENDERAN DEL TIPO DE SERVICIO DEMANDADO.

TODO SERVICIO DE URGENCIA TENDRA QUE CONFIRMARSE POR ESCRITO POR EL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO. COMO LA SOLICITUD DE SERVICIO MUCHAS VECES SE REDACTA DESPUES DE EFECTUAR EL TRABAJO, ES EVIDENTE QUE SOLO SERVIRA PARA LA ACUMULACION DE COSTO, EL TIEMPO DE PARO Y DE REPARACION EN LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES.

B).- ORDENES DE TRABAJO.

SE UTILIZAN CUANDO ES NECESARIO ESTIMAR EL COSTO DE LA TAREA O CUANDO LA AUTORIZACION SE DEJA ABIERTA PARA LLEVAR A CABO LABORES DE RUTINA, REPARACIONES EN TALLER, RECONS

TRUCCIONES O FABRICACIONES.

REQUIEREN DE UN REGISTRO DE ORDENES POR NUMERO QUE PERMITA DETERMINAR CUALES SON AQUELLAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO DE EJECUCION.

PUEDEN APLICARSE EN TRABAJOS DE CARACTERISTICAS DIFERENTES POR LO QUE ESTARAN SUJETAS A PROCEDIMIENTOS DIFERENTES.

ORDENES DE TRABAJO FIJAS. - SE UTILIZAN CON FRECUENCIA PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

SE CARACTERIZAN POR LA FIJACION DE UN PERIODO DE TIEMPO, GENERALMENTE UN MES, EN EL CUAL SE REALIZAN LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES.

SE EXPIDEN AL PRINCIPIO DEL PERIODO Y SE CONCLUYEN AL FINAL DEL MISMO.

SE EXPIDE UNA ORDEN PARA CADA CENTRO DE TRABAJO DIFERENTE.

LA EXPEDICION ES EFECTUADA POR EL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA.

GENERALMENTE SE DIVIDE EL PERIODO EN SUB-PERIODOS ANTES DE LOS CUALES SE PROPORCIONARAN LISTAS DE COMPROBACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ESPECIFICANDO LAS INSPECCIONES REQUERIDAS EN EL SIGUIENTE SUB-PERIODO.

EL ORIGINAL DE LA ORDEN DE TRABAJO Y LAS FORMAS DE COMPROBACION SON ENTREGADAS POR EL COORDINADOR A LOS SUPERVISORES DE AREAS O CUADRILLAS.

AL CONCLUIR LAS INSPECCIONES AL FINAL DEL TURNO DE TRABAJO EL EJECUTOR DE INSPECCIONES REPORTARA LAS HORAS LABORADAS Y TRABAJOS EJECUTADOS EN LA ORDEN DE TRABAJO Y LA LISTA DE COMPROBACION RESPECTIVAMENTE, DE-

POSITANDO AMBOS DOCUMENTOS EN EL CASILLERO CORRESPONDIENTE.;

EL SUPERVISOR TENDRA A SU DISPOSICION DICHOS DOCUMENTOS PARA SU CONTROL Y ANALISIS.

ORDENES DE TRABAJO PARA REPARACIONES.- TODA REPARACION, INCLUYENDO EMERGENCIAS, SE AUTORIZARA POR MEDIO DE UNA ORDEN DE TRABAJO.

LA ORDEN DE TRABAJO QUE AMPARE TODA CLASE DE REPARACIONES, SALVO EMERGENCIAS, SERA EL DOCUMENTO EN QUE SE BASE EL SUPERVISOR PARA ENCOMENDAR LA TAREA.

EL PERSONAL ANOTARA EN EL ORIGINAL DE LA ORDEN EL TIEMPO ELABORADO Y SU AVANCE AL FINAL DE LA JORNADA, LA CUAL SERA COLOCADA EN EL CASILLERO CORRESPONDIENTE.

ORDENES DE TRABAJO PARA TRABAJOS GENERALES.- SE UTILIZAN PARA RECONSTRUCCIONES, FABRICACIONES O CONSTRUCCIONES GENERALES.

SIGUEN EL MISMO PROCEDIMIENTO DE LAS ORDENES PARA REPARACION CON LA DIFERENCIA DE QUE LA AUTORIZACION DE ESTAS DEBERA EFECTUARSE EN LOS DIFERENTES NIVELES DE LA ORGANIZACION DEPENDIENDO DE SU IMPORTANCIA.

C) .- CONTROL DE TIEMPO.

SI SE QUIERE QUE TENGAN SENTIDO Y UTILIDAD LOS INFORMES DE COSTO Y PRODUCCION ES INDISPENSABLE LLEVAR DE UN MODO PRECISO EL TIEMPO OCUPADO EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.

RELOJ AL PRINCIPIAR Y AL TERMINAR.- EL INICIO Y TERMINO DE LOS TRABAJOS, REGISTRADOS EN RELOJES ELECTRICOS COLOCADOS EN CADA UNA DE LAS AREAS DE MANTENIMIENTO PUEDEN SER ANOTADAS EN LOS REGISTROS DE TRABAJO.

ESTE METODO ES MAS APROPIADO PARA TAREAS DE FABRICACION.

RESULTA MENOS DESEABLE PARA TRABAJOS DE URGENCIA O REPARACION.

ORDEN DE TRABAJO.- EL TIEMPO TRANSCURRIDO EN LA EJECUCION DE LA TAREA ES REGISTRADO EN LA ORDEN DE TRABAJO RESPECTIVA POR EL OPERARIO RESPONSABLE O SOBRESTANTE.

TARJETA DE TIEMPO DIARIA.- CADA OPERARIO ANOTA EL TIEMPO OCUPADO EN UNA ENCOMIENDA, SEGUN LOS NUMEROS DE LAS ORDENES DE TRABAJO.

ESTE PROCEDIMIENTO SOLO SE USARA CUANDO LAS TARJETAS DE TIEMPO QUEDAN EN PODER DE LOS TRABAJADORES.

FORMAS ESPECIALES.- EL OPERARIO PUEDE LLEVAR UN REGISTRO CONTINUO DEL TIEMPO POR NUMEROS DE ORDEN DE TRABAJO Y NUMEROS DE CONTROL DE COSTO.

LAS FORMAS ESPECIALES DE INFORMES, ACOMODADAS A LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA, SUELEN SER LAS MEJORES.

ES POSIBLE, CUANDO SE DISPONE DE EQUIPO PARA PROCESAMIENTO DE DATOS, INFORMAR EN TARJETAS QUE PUEDAN PERFORARSE Y PROCESARSE.

D).- INFORMES A LA ADMINISTRACION.

EL INFORME QUE RECIBE LA ADMINISTRACION, DEBE SER UN RESUMEN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO QUE TIENEN CARACTER DE EXCEPCION.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

L A M I N A I

CLASIFICACION DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO

PARA SISTEMATIZAR SU CONTROL

LA ENUMERACION QUE SIGUE, CODIFICA, EJEMPLIFICA LA CLASIFICACION EN UNA COMPAÑIA CONSTRUCTORA QUE UTILIZA EQUIPO MENOR.

A).- MANTENIMIENTO PREVENTIVO (01)

- 1).- INSPECCION Y AJUSTE.
- 2).- LUBRICACION.
- 3).- SUSTITUCION DE PARES.

B).- REPARACIONES (02)

- 1).- DE URGENCIA.
- 2).- HABITUALES.

C).- MODIFICACIONES (03)

- 1).- DISEÑO Y CALCULO.
- 2).- FABRICACION.

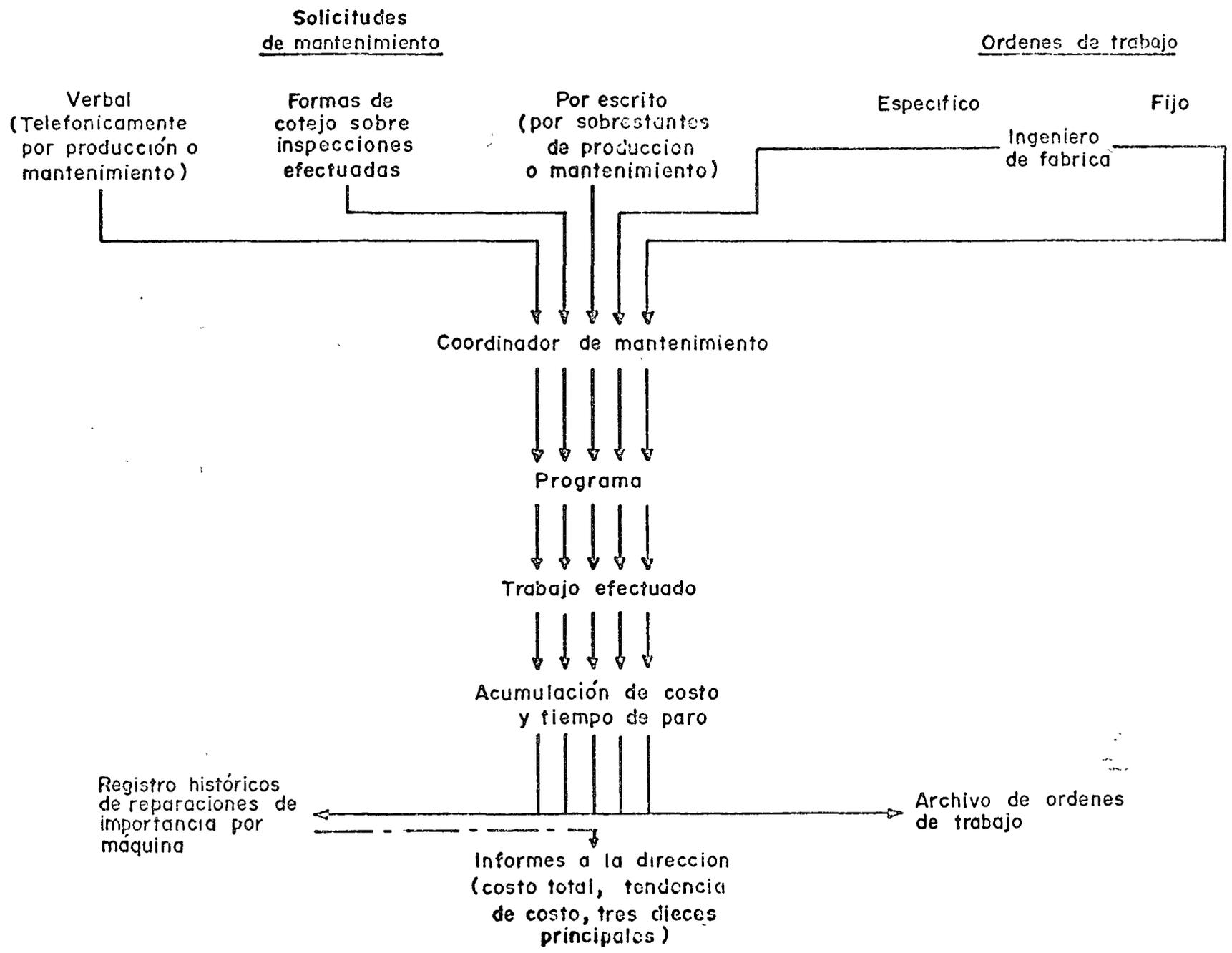
<u>PUESTO QUE AUTORIZA</u>	<u>TIPO DE MANTENIMIENTO</u>	<u>SOLICITADO POR</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
CUALQUIER EMPLEADO	EMERGENCIA	SOBRESTANTE DE MANTENIMIENTO	VERBAL Y LUEGO SOLICITUD ESCRITA.
CONTROL DE MANTENIMIENTO	REPARACIONES MENORES DE RUTINA Y AJUSTES DE TODOS TIPOS	SOBRESTANTE DE MANTENIMIENTO	AUTORIZADO CON SOLICITUDES
SOBRESTANTE GENERAL O MAS ALTO	REPARACIONES, SALVO RUTINA MENOR	SOBRESTANTE DE MANTENIMIENTO	AUTORIZADO POR SOLICITUD DE MANTENIMIENTO; SI FUESE DEMASIADO LARGO PARA LLENAR FORMA, HACERLO CON ORDEN DE TRABAJO
JEFE DE DEPARTAMENTO O MAS ALTO	PROYECTO, MODIFICACIONES, REPARACION MAYOR, REDISPOSICION, NUEVAS CONSTRUCCIONES MENORES	INGENIERO DE FABRICA	AMPARADO CON ORDENES DE TRABAJO
DIRECTOR DE DIVISION O MAS ALTO	CAMBIOS GRANDES, NUEVA CONSTRUCCION Y GASTOS DE CAPITAL	INGENIERO DE FABRICA	PROYECTO AMPARADO CON ORDENES DE TRABAJO

Grupo No. B	Tiempo Fecha	Planeado Emergencia	Tiempo limitado por :			
Cargo No.	Sobrest.No.	Oficio No.	Horas estd.	Horas reales	Turno	Tasa mult.
<u>Trabajo requerido :</u> <u>TRABAJO CON PRECAUCION</u>				Sobrest. gral.		
				Supte. de depto.		
				Pers. ases.		
				Director		
				Ing.		
				Ing. ind.		
				Cuenta		
				<u>Cálculo</u>		
				Mano de obra _____		
				Material _____		
				Total _____		
Placa No.	Sobrest. mant.	Originador				

FORMA DE SOLICITUD DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO					
Fecha de expedición	Fecha en que se necesita	Centro de costo	Tipo de mantenimiento	Talón No.	
Solicitado por	Aprobado por	Lugar del trabajo	Denominación del equipo		
Trabajo ejecutado por		Horas calculadas	Horas reales	Descripción del trabajo	
Nombre	reloj No				
					Descripción del trabajo
Total				Descripción del trabajo	
Fecha de terminación		Supervisor			
					Descripción del trabajo

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO



GRAFICA DE FLUJO DE SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO Y ORDENES DE TRABAJO



centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES.

ENTRENAMIENTO Y MOTIVACION

LIC. AURELIO J. ARRACHE.

I. INTRODUCCION

En la actualidad los ejecutivos han aceptado el hecho de que deben ayudar a su personal a que aprenda. Sienten la necesidad de orientar más y mejor, pero muchos no han descubierto cómo hacerlo. No obstante, casi no existe otra cosa que un jefe-orientador pueda hacer para obtener mayores resultados, que identificar y estudiar los principios que siguen la orientación.

Los principios seguidos por un jefe-orientador, consciente o inconscientemente, se relacionan de manera directa con sus ideas relativas o por qué las personas trabajan y qué las hace trabajar mejor. Douglas McGregor ha sugerido que el estilo directivo de una persona se ve determinado por los supuestos que mantiene respecto a las actitudes de las personas hacia el trabajo.

McGregor ha identificado dos teorías directivas a las cuales llama Teoría X y Teoría Y. La Teoría X supone que a la persona promedio le disgusta el trabajo, debe ser presionada para que trabaje y desea evitar la responsabilidad. La Teoría Y supone que el trabajo es natural, que la persona promedio trabajará por alcanzar objetivos de su propia elección y que buscará la responsabilidad.

Estos conceptos pueden conducir a una mejor comprensión del tipo de actitud al cual responden los trabajadores. El crecimiento de las personas, como el crecimiento de las plantas, se ve intensamente influido por el medio ambiente, y depende del grado en el cual estén presentes en su lugar de trabajo actitudes favorables y estimulantes; de la riqueza de conocimientos, capacidades y comprensión de su jefe. El jefe-orientador debe planear y trabajar para proporcionar las condiciones óptimas que permitan a sus subordinados desarrollarse fuertes. Esto es lo que entendemos por orientación -el trabajo del supervisor que consiste en proporcionar las condiciones que permitan a las personas bajo su dirección crecer y desarrollarse.

LA RELACION SUPERVISOR-SUBORDINADO

Una parte principal y básica de las condiciones bajo las cuales el crecimiento tiene lugar es la relación supervisor-subordinado. La relación de trabajo entre ellos forma la base de la comunicación, que es esencial tanto para la efectividad en el trabajo, como para el desarrollo individual.

Cuando una persona se presenta a un nuevo trabajo, la relación más importante que tendrá será la relación con su jefe. Esta determinará sus sentimientos hacia su trabajo, hacia su grupo de trabajo y hacia la organización. Como se estime así mismo y su valor para la organización, dependerá en gran parte de como lo considere a él su supervisor.

Cuando un supervisor intenta influir en el comportamiento de un empleado, debe hacerlo dentro del marco de su relación. Lo que funciona para Juan en el Departamento de Cheques puede no funcionar para Carlos en Cuentas por Cobrar. Tratar igualmente a todos no sólo resultará impráctico si no imposible.

Un factor poderoso que influye en la naturaleza de la relación supervisor-subordinado es la ambición. La ambición hace algunas personas más deseosas de agradar, más solícitas y dispuestas a hacer cualquier cosa mientras no se atraigan el disgusto de su jefe. En otras personas, la falta de ambición (en lo que se refiere al deseo de obtener un puesto mejor calificado) las conduce a no desear adoptar la responsabilidad adicional inherente a una promoción.

Pocos factores son más importantes para la orientación, que la naturaleza e intensidad de la ambición de un subordinado, porque ellas determinarán el tipo de estímulo al cual responderá.

El proceso de formación y mantenimiento de un patrón de interacción entre un supervisor y un empleado, puede ser considerado como una negociación continua.

Cada persona establece sus demandas por negociar. Cada una deberá decidir en que medida requiere respecto hacia sus capacidades y en que grado se permitirá así misma depender de otros, así durante el proceso de negociación, hay una contienda pero también hay cooperación. Estas dos condiciones coexisten porque las dos personas se necesitan una a otra. Por tanto, deben establecerse compromisos. Se miden los resultados y se ajustan las posiciones. Las negociaciones se suceden continuamente. Al final, resultará una mezcla singular de confianza, sinceridad, respeto y aprobación.

Verticalidad contra Horizontalidad

La relación supervisor-subordinado es conformada por el énfasis que cada uno pone en la verticalidad y la horizontalidad. La verticalidad son los factores que tienden a destacar que dos personas se encuentran en distintos niveles de organización. La horizontalidad implica la igualdad.

Ejemplo de comunicación horizontal y vertical:

Aproximadamente tres años antes del cambio Juan y Miguel habían descubierto que tenían un amigo mutuo en la empresa en la que Juan había trabajado previamente. Juan y Miguel tomaron el café juntos y conversaron confortablemente sobre toda clase de temas que surgieron al mencionar a su amigo mutuo. Pronto se estableció entre ellos una relación horizontal casual, relajada. No eran especialmente íntimos, pero, si

se encontraban en los pasillos o en el comedor, intercambiaban alguna broma o chisme casual. Luego Juan fue transferido al Departamento — que manejaba Miguel.

Miguel inmediatamente requirió que Juna se presentara a su oficina. — Definió lo que quería que hiciera, como quería que lo hiciera, que — clase de informes le serían requeridos y cuándo, ~~de~~ todo el trabajo. No fue tanto lo que dijo, sino como lo dijo, lo que hizo a Juan sentir — que había desaparecido su relación horizontal previa.

El jefe sabía lo que quería y estaba claro que contaba con que Juan — lo hiciera. Juan sabía que Miguel tenía el derecho de hacerlo. No — obstante, sintió que en el futuro no podría hablarle tan libre y llama — mente como lo había hecho en el pasado. Sintió que tendría que pen — sar un poco antes de hablar, tratar de adivinar como reaccionaría Mi — guel y decir solamente lo que creerá que podría producir una reacción favorable. Así Juan tuvo que establecer un filtro en su mente y Mi — guel jamás tendría ya acceso a todos los pensamientos de Juan. Sólo obtendría lo que Juan estuviese dispuesto a darle. Por consiguiente, las conversaciones entre Miguel y Juan se asemejaban más a un juego — que a un franco intercambio. Y este era el momento en que ambos hom — bres necesitaban más de una comunicación plena y abierta.

Vemos así como una relación horizontal amable se tornó en una relación vertical, no tan amable, en donde las comunicaciones se vieron bloquea — das. Todo jefe experimentado ha visto suceder esto al serle asignado un nuevo hombre al cual había conocido antes personalmente. Este ejem — plo, considerado desde el punto de vista de Juan, ilustra cómo el cam — bio de horizontalidad a verticalidad puede disminuir la identificación emocional y bloquear una buena comunicación.

Unas cuantas empresas han tratado de eliminar no la posición social — del supervisor, sin los símbolos de posición social; no la autoridad del supervisor, sino la autoridad de los símbolos.

El trabajo del supervisor para proporcionar condiciones para el des — rrollo puede ser dificultado por estos símbolos, si sus empleados con — cluyen, a partir de ellos, que su jefe es tan distante, que no es po — sible una relación de persona a persona.

El supervisor como maestro

Las actitudes del supervisor juegan un papel dominante en la relación supervisor-subordinado. Debido a este papel dominante, el supervisor se halla en una posición en la cual puede influir grandemente en el pro — ceso de aprendizaje de su subordinado. Podemos verificar esto pregun — tando a varias personas: "¿Quién ha sido el mejor jefe que usted ha — tenido?" podremos discernir un modelo definido en las respuestas. —

El mejor jefe es aquel bajo cuya dirección la persona aprendió más y experimentó el mayor desarrollo personal. En otras palabras: "¿Qué ha hecho por mi esta persona?", o "¿Qué puede hacer por mi?". Dado que todos somos propensos a ver el mundo en función de nuestros propios intereses, no es sorprendente que calificuemos a nuestros supervisores en función de su contribución a nuestro desarrollo.

Una importante investigación que abarca la tensión en el aprendizaje dentro del trabajo mismo la realizaron el Dr. M. Scott Myers y Earl R. Gomersall, en la empresa Texas Instruments, Inc., establecieron un procedimiento orientado a reducir la tensión entre los empleados recién contratados. Dispusieron que se familiarizaran con el trabajo y sus alrededores, así como con su supervisor, antes de realizar cualquier trabajo productivo. Encontraron que esto reducía la tensión y, por lo tanto, el aprendizaje se sucedía más rápidamente y la productividad ascendía velozmente a niveles aceptables.

Otra cosa que descubrieron fue que una de las causas primarias de la tensión era la aprehensión respecto a qué clase de persona sería el supervisor. Esto sugiere que la relación supervisor-subordinado no sólo afecta el aprendizaje, sino igualmente el nivel de productividad.

II. EL APRENDIZAJE ADULTO

El trabajo proporciona el escenario para el aprendizaje adulto y la relación supervisor-subordinado proporciona el clima. La combinación de clima y escenario compone la estructura social del lugar de trabajo, dentro de la cual tiene lugar el aprendizaje adulto relacionado con un puesto

DEFINICION DEL APRENDIZAJE ADULTO

Si en un seminario de capacitación en su empresa, un vendedor viajero es enseñado a explicar a sus clientes en que es superior el servicio de su empresa al ofrecido por sus competidores y deja de mencionar el servicio en una operación, ¿podemos decir que ha aprendido? O, si un supervisor lee un libro sobre la Teoría X y la Teoría Y, de McGregor, decide que la Teoría Y arrojaría mejores resultados, pero continúa practicando la Teoría X, ¿habrá aprendido?

¿Cómo podemos saber lo que es el aprendizaje y cómo medirlo?

Existen muchas ideas sobre lo que es el aprendizaje. Una es que el aprendizaje consiste en la modificación del comportamiento a través de la experiencia, esta definición incluye la acción, y el aprendizaje de los adultos está orientado hacia la acción.

No ha aprendido el vendedor que comprende la importancia del servicio a los clientes lo suficientemente bien como para explicarlo, pero deja de especificarlo en una operación de venta. Su aprendizaje es incompleto porque no ha alcanzado el paso final en el proceso del aprendizaje, que es la acción. La siguiente máxima expresa el concepto de aprendizaje tal como es utilizado en nuestra presentación:

Mirar es una cosa
Ver lo que se mira es otra
Comprender lo visto es una tercera.
Aprender de lo comprendido es algo más
Actuar según lo aprendido es todo lo que realmente importa.

La persona que actúa habitual, consistente y efectivamente según lo aprendido, ha satisfecho los requerimientos de la definición; ha modificado su comportamiento a través de la experiencia.

OBSTACULOS AL APRENDIZAJE ADULTO

Con frecuencia suponemos que los conceptos expresados con brevedad y que han perdurado mucho tiempo deben ser verdaderos. El proverbio, "la experiencia es el mejor maestro", es un ejemplo. Cuando se cita este

este proverbio como prueba de que una persona con muchos años en un puesto lo ha aprendido y, por consiguiente, no requiere aprender más, se lo está utilizando como escudo para proteger a su usuario del dolor del aprendizaje.

El aforismo "no se pueden enseñar nuevos trucos a un perro viejo" puede ser mal utilizado a fin de destruir los empeños de orientación antes de inciarlos. El antiguo dicho "la práctica hace al maestro" es todavía aceptado como una verdad esencial. Pero la práctica no convertirá en maestro a una persona que ejecute las cosas equivocadamente; o que practique un procedimiento que no sea el mejor para ejecutar un trabajo, siempre se necesita aprender más y actualizarse.

Nuestra responsabilidad como practicantes del aprendizaje (maestros, instructores, supervisores) es responder a la pregunta, ¿qué podemos hacer para ayudar a las personas a aprender?

III. COMO APRENDEN LOS ADULTOS

Descomponer el material en pequeños pasos es una técnica de enseñanza que hace más fácil el aprendizaje.

Planificar la experiencia de aprendizaje en pequeños pasos es uno de los enfoques básicos al aprendizaje de los adultos. ¿Cuántos intentos de orientación han fracasado porque el cambio propuesto parecía demasiado grande?

Si la zanahoria es colocada muy distante al frente, no actúa como motivador. Está demasiado lejos para ser fácilmente alcanzada. En otras palabras, una meta no es tal si no es realista. Y no es una meta a menos que sea aceptada como una meta.

Una persona que comprende que el adulto aprende en pequeños pasos se abstiene de señalar demasiadas fallas. Incluso después que una persona decide cambiar y se fija un programa de mejoramiento, el primer paso, es el que causa mayores problemas a los adultos. Así, el primer paso debe ser facilitado y no debe provocar tensión, o jamás se lo emprenderá. Pero, si se da el primer paso y si se demuestra una experiencia satisfactoria para el participante, es más probable que dé los pasos posteriores. Por ejemplo muchas empresas han descubierto que las sesiones educativas tendrán una buena asistencia si son llevadas sobre las premisas de la compañía, en un salón familiar, con colegas como compañeros de clase y las sesiones programadas inmediatamente después de la jornada de trabajo. Esto combina un máximo de conveniencia con un mínimo de aquellos obstáculos que los adultos temen en la educación. Este es un primer paso sencillo de emprender, y, dado que es el primero, es vitalmente importante.

Los adultos ingresan y atraviesan con precaución cualquier experiencia de aprendizaje. Esta precaución, caracterizada por la renuencia a exponerse a sí mismos a una experiencia amenazante para su ego, determina que sólo emprendan primeros pasos no amenazadores.

APRENDIENDO DEL AMBIENTE

Webster define el ambiente como "el agregado de aquellas condiciones sociales y culturales que influyen sobre la vida de un individuo o comunidad". El orientador debe reconocer que es una parte de ese ambiente, pero sólo una parte. Los esfuerzos del orientador deben ser compatibles con el ambiente total.

EL PROCESO DE CUATRO PASOS

Una importante teoría del aprendizaje adulto, conocida como el proceso de los cuatro pasos, intenta demostrar precisamente como tiene lugar el aprendizaje.

El proceso del aprendizaje consiste realmente en cuatro pasos separados y normalmente consecutivos:

- Paso 1 La persona debe experimentar, en alguna forma, que carece de algo que necesita. Esto puede ser algo de conocimientos, una destreza, un hábito o el desarrollo de la habilidad para controlarse a sí misma y desempeñarse más eficientemente o a un nivel más elevado.
- Paso 2 La persona debe comprender con precisión qué es lo que podría satisfacer su necesidad.
- Paso 3 La persona debe desear realmente -intelectual y emocionalmente- y debe decidir obtener el conocimiento, la destreza, el hábito o la habilidad.
- Paso 4 La persona debe actuar para adquirir el conocimiento, la destreza, el hábito o la habilidad y debe continuar actuando hasta que lo adquiriera.

AUTO-ACTUALIZACION

Hay otros conceptos que afecta su utilización. Este es el concepto de auto-actualización, según el cual todos intentamos continuar y congruentemente establecer, apoyar y aumentar la imagen de nosotros mismos. - Un individuo puede considerarse como un hombre de acción, un intelectual, un atleta, un artista o un líder. Voluntariamente hará todas -aquellas cosas que sean compatibles con esta imagen y será renuente a hacer todas aquellas que no sean compatibles con ellas.

El nuevo empleado debe reconocer que el nuevo aprendizaje lo ayudaría a ser lo que potencialmente puede ser -y desea ser, el orientador de be asegurarse de que el nuevo aprendizaje refuerce la imagen que el aprendiz tiene de sí mismo, en vez de debilitarla.

Un orientador debe mantenerse alerta a la posibilidad de que el aprendiz potencial considere el nuevo aprendizaje como una amenaza, como algo que lo separa de la cómoda posición en la cual es alimentada y mantenida su propia imagen. El concepto de auto-actualización requiere que el nuevo aprendizaje sea introducido de manera que el aprendiz comprenda que fortalecerá su propia imagen. Debe hacerlo sentir más grande a sus propios ojos y a los ojos de los demás, pero será toda-

vía mejor si el aprendiz siente que el aprendizaje puede incrementar el valor de esa imagen.

Consideremos una vez más los cuatro pasos en que hemos dividido el - proceso del aprendizaje, pero esta vez considerémoslos a la luz del - concepto de auto-actualización. El orientador debe comprender tan bien como sea posible la auto-imagen de la persona que emprenderá los cuatro pasos. Deberá condicionar en primer lugar, una conciencia de la necesidad del adiestramiento.

El segundo paso del orientador será aclarar al empleado qué destrezas o conocimientos debe aprender. Vagas recomendaciones resultan insuficientes.

El tercer paso demanda que el aprendizaje sea hecho aceptable para el empleado tanto intelectual como emocionalmente.

Por último, el orientador debe emprender la acción necesaria para ayudar a la persona a adquirir el aprendizaje.

IV. CARACTERISTICAS DEL APRENDIZAJE ADULTO

Muchos factores son suficientemente generales como para plantear la pregunta: ¿Es diferente el aprendizaje de los adultos al aprendizaje de los niños?

El aprendizaje adulto es diferente del aprendizaje infantil en dos aspectos esenciales: Primero, el aprendizaje adulto se ve poderosamente influido por la experiencia pasada del aprendiz. Segundo: se ve influenciado por la forma en que el aprendiz se considera a sí mismo.

El aprendizaje de un adulto se ve afectado por su experiencia, pero, un niño también tiene experiencias, la diferencia sólo es de grado. - Un adulto se identifica intensamente con su experiencia: "Mi experiencia soy yo. Si critican mi experiencia, me critican a mí.

La experiencia pasada de un adulto puede facilitar o dificultar su aprendizaje. Depende de cómo se relacione su experiencia con aquello que ha de aprender, por otra parte, su experiencia le proporciona un vehículo para el logro de uno o más de los cuatro pasos del aprendizaje, - esto será una ayuda.

Por ejemplo los ingenieros son malos escritores, pero si se les enseña que construir una oración es semejante a contruir un aparato mecánico. Se les conmina a trabajar en la construcción de un párrafo o un informe completo como si se tratara de un diseño de ingeniería. Haciendo esto, resultan capaces de utilizar su experiencia en la resolución de problemas de diseño, y de aplicarla al problema específico de diseño de una oración, párrafo o informe efectivo.

Posiblemente el problema más difícil para el orientador sea cambiar - la forma habitual de una persona de hacer su trabajo. La principal dificultad para cambiar la forma habitual de un adulto de hacer las cosas es que, a lo largo de los años, sus experiencias han reforzado su convicción de que hace las cosas bien. Cualesquiera que sean los éxitos que alcance, los atribuirá a la validez de sus métodos y a su aplicación a todas las condiciones. Cada victoria ha reforzado esta idea; cada fracaso es imputado a otra cosa.

La segunda diferencia entre el aprendizaje de los adultos y el aprendizaje de los niños es que los adultos se perciben a sí mismos de manera diferente a como se perciben a sí mismos los niños. Un niño es dependiente. El adulto se ve a sí mismo como una persona independiente. - Además confía en seleccionar lo que aprenderá o lo que no aprenderá, - el niño aprende para un uso futuro, el adulto habitualmente elige - aprender sólo para un uso inmediato, el adulto se ha visto bombardeado

diariamente por miles de visiones, sonidos, olores, sentimientos, hechos, opiniones, impresiones y conclusiones, para nombrar unas cuantas. Ha desarrollado un sistema para filtrar estas unidades de información.

Un ejemplo de la importancia de este factor para el aprendizaje adulto es el caso de un programa de capacitación para un grupo de gerentes de departamento, que fue realizado en dos sesiones de un día de duración, separadas por una semana. Al final del primer día se pidió a los participantes que evaluaran las actividades de la sesión. Sus comentarios indicaron que el programa era "interesante", pero que no veían como podrían utilizarlo. Al mencionárseles que la siguiente sesión de un día aclararía cómo se relacionaba toda la información, no se vieron convencidos. Sus filtros habían sido puestos en uso. Y, aún cuando la siguiente sesión demostró la conexión entre su trabajo y el material presentado para aprendizaje, el daño ya había sido causado. Las barreras se habían erigido. Se habían tomado las decisiones de no aprender —subconsciente, pero seguramente. El resultado fue que ninguna sesión se demostró tan efectiva como las sesiones parecidas, llevadas por el mismo instructor, sobre el mismo tema, y en las cuales se estableció una clara relación inicial entre el material del curso y el trabajo.

Podemos concluir de este ejemplo que los adultos emprenden la actividad de aprendizaje con la intención de aplicar lo aprendido. Debido a esto, el aprendizaje adulto exitoso está habitualmente orientado hacia los problemas. "Aprender haciendo" es el credo y, donde "hacer" demanda el ejercicio del criterio, la solución de problemas es esencial. A falta de experiencia en el trabajo mismo, la única forma de agudizar el criterio es ejercitarlo a través de la solución de problemas.

Vemos, así, que el aprendizaje adulto debe estar orientado hacia los problemas, pero existe un requerimiento adicional: los problemas deben ser prácticos. Muchos adultos, incluso después de hacerse el propósito de aprender, rehusan estudiar algo que consideran fuera de lo práctico.

LAS DESTREZAS SE ADQUIEREN EJERCITANDOLAS

Es importante advertir que, en verdad, las destrezas se adquieren —ejercitándolas, el ingrediente indispensable para la adquisición de una destreza es el desempeño. Si se desea aprender una destreza se comienza ejercitándola, se continúa poniéndola en práctica, presumiblemente bajo la orientación de un instructor calificado, hasta que la práctica repetitiva y la orientación mejoran el desempeño a un nivel aceptable de velocidad y precisión. Cuando se alcanza este estado de eficiencia y la realización de la tarea se torna habitual, se

cice que se ha adquirido una destreza.

Las destrezas que se aprenden ejercitándolas son consideradas habitualmente destrezas manuales. Pero las destrezas no manuales, como la destreza para la supervisión, las ventas o la enseñanza, pueden también perfeccionarse ejercitándolas, son destrezas aquellas actividades que pueden ser sometidas a patrones controlados por hábitos.

Decimos que alguien está calificado para realizar una tarea manual o no manual cuando su desempeño se torna habitual. Tomemos el ejemplo del aprendizaje de la conducción de un automóvil, por vez primera parece consistir en una serie de actividades cada una de las cuales produce un resultado. ¡Cuán diferentes son las acciones de un conductor experimentado!. Conduce por hábito.

La torpeza cede a la eficiencia carente de esfuerzo cuando el desempeño repetido permite al hábito hacerse cargo de los detalles de la tarea. Pero lo que con frecuencia no se reconoce plenamente es que este maravilloso servicio no es gratuito. Pagamos un precio por él.

Como aprenden los adultos, aún cuando desee cambiar, pueden no ser capaz de hacerlo. Necesita ayuda para vencer un viejo hábito y sustituirlo por uno nuevo. El apoyo moral y el estímulo son importantes, pero no suficientes. Reemplazar antiguos hábitos con otros nuevos requiere comprensión. Aquellos que se han dedicado a ayudar a las víctimas de los hábitos más destructivos, tales como el alcoholismo y la toxicomanía, han aprendido mucho acerca de la comprensión.

V. EL MARCO DEL APRENDIZAJE

¿QUE ES LA ORIENTACION EN EL TRABAJO MISMO?

Ahora que hemos considerado la naturaleza de la relación supervisor-subordinado y hemos revisado algunos de los procesos a través de los cuales aprenden los adultos, el supervisor, se encuentra preparado para asimilar estos asuntos a la orientación misma. Para nuestros propósitos, la orientación en el trabajo mismo es el desarrollo personal proyectado y alcanzado en el lugar de trabajo. Incluye la evaluación de las habilidades y destrezas de las personas a fin de identificar sus debilidades y potencialidades. También incluye la determinación conjunta —por parte del orientador y del orientado— de lo que el aprendiz necesita a fin de satisfacer los requerimientos del puesto. Luego debe formarse un plan a fin de satisfacer esas necesidades. Por último, incluye la prosecución para garantizar que el plan logra sus propósitos.

La orientación en el trabajo mismo demanda una respuesta a las preguntas: ¿Cuándo está bien hecho el trabajo? ¿Está bien ejecutado el trabajo cuando todas las labores específicas han sido satisfactoriamente realizadas? ¿Es suficiente que sólo se ejecute el trabajo asignado por el supervisor? ¿Se requiere algo más que esto? ¿Es necesario crear algo? ¿Se requiere el ejercicio de cierta iniciativa antes de poder decir que el trabajo está bien hecho?. Por último, la orientación en el trabajo mismo no sólo se relaciona con el mejoramiento en el puesto actual, sino también con la preparación para puestos futuros.

QUE PUEDE HACER LA ORIENTACION?

Puede ayudarnos con la tarea de "obtener que las cosas se hagan a través de las personas", que es la definición clásica de la administración y que no es una definición totalmente apropiada para aquellos —de nosotros que trabajamos en las organizaciones. (La definición no se aplica a la persona que administra una cuenta de inversiones sin ningún contacto real con personas).

Efectivamente llevada puede ayudar a las personas a desarrollarse a su pleno potencial. Si el supervisor y el subordinado acuerdan, por adelantado, que se requiere de una nueva destreza, y el subordinado se molesta en adquirirla, es probable que tal destreza se vea utilizada.

¿CUAL ES EL PAPEL DEL ORIENTADOR?

Además de las diferencias determinadas por la tecnología, existen también diferencias que reflejan la preponderancia de la Teoría Y, de McGregor y otras que certifican el valor de motivación de las metas significativas. Súmese a esto la creciente demanda de auto-actualización y se tendrá una tendencia hacia el nuevo papel del supervisor, el cual pone mayor énfasis en la ayuda a sus subordinados. El supervisor es cada vez menos el orientador paternal que da consejos arduamente obtenidos acerca de cómo hacer un mejor trabajo y se convierte más en un compañero para la planeación y determinación de las metas.

Determinación de objetivos

Una parte importante del papel del orientador es su responsabilidad de determinar objetivos. "Iniciar bien un trabajo es andar la mitad del camino" puede ser una exageración, pero destaca que la planeación y los pasos iniciales de cualquier proyecto son de la mayor importancia. Los objetivos deben ser claramente definidos, perfectamente comprendidos y aceptados tanto por el supervisor como por el subordinado. Es más probable que esto ocurra cuando ambos colaboran en la determinación de estos objetivos. Una vez determinado un objetivo, formulado un plan para alcanzarlo y vigilada su realización cotidiana, el trabajo de ayudar a un individuo a desarrollarse puede, en verdad, haber andado "la mitad del camino".

Identificación de las oportunidades de orientación

Otra parte del papel del orientador es su responsabilidad de identificar las oportunidades de orientación. Por supuesto, identificar estas oportunidades de orientación es, en sí misma, una destreza —una destreza particularmente útil para un orientador dentro del trabajo mismo. El recurso más comúnmente utilizado para identificar las oportunidades de orientación es la evaluación del rendimiento. Esta sirve, tanto al supervisor como al subordinado, a manera de recordatorio de la deseabilidad de lograr mejoras, señala los puntos débiles y fuertes y, con mucha frecuencia, tiende a conducir a la creación de un plan de mejoramiento.

En años recientes se ha usado y abusado de la evaluación del rendimiento, a pesar de esta ambivalencia, y a pesar de la actitud rutinaria — de los supervisores hacia ella, la evaluación del rendimiento parece estar aquí para quedarse. Esto se atribuye generalmente a dos factores: 1) la creencia bien documentada y fuertemente establecida de que las personas desean conocer cuál es la posición que mantienen respecto a su jefe, y 2) el hecho de que la evaluación del rendimiento garantiza, cuando menos, una oportunidad anual de orientación. Los orientadores que reconocen las oportunidades y tienen un objetivo y

un plan de desarrollo para cada empleado, poseer la llave de la —
orientación exitosa.

¿QUE RECURSOS PUEDE UTILIZAR EL ORIENTADOR?

Todo aquello que hace un supervisor para ayudar a su subordinado a desarrollarse es un recurso de orientación. Todo aquello que un subordinado hace, estimulado por el supervisor para ayudar al subordinado a desarrollarse, es un recurso de orientación. Por ejemplo, en comendar a un subordinado una labor que jamás ha realizado antes, sin darle mayores instrucciones, es un recurso de orientación si forma parte de un plan ideado para aumentar su dependencia de él mismo. Si no existe tal plan, entonces esta acción puede considerarse como mala administración. La orientación no es accidental ni incidental. Es deliberada y debe tener una finalidad, cuando se da, en una área en la cual se estima necesario o deseable para el desarrollo de un subordinado, un mejoramiento de su destreza o una experiencia adicional, la asignación de un proyecto especial puede ser utilizada como una técnica de orientación. Si la asignación es realizada (preferiblemente de mutuo acuerdo) con el propósito de proporcionar dicha experiencia, desarrollar una destreza, ganar conocimiento o cambiar un patrón de hábitos, entonces puede ser una buena técnica de orientación.

Cursos formales

Son utilizados con frecuencia como parte del intento global de orientación del supervisor para ayudar al desarrollo de un subordinado. Complementados por el contacto diario en el trabajo, estos cursos — pueden ser enteramente efectivos como recursos de orientación.

Representación del supervisor en las reuniones

Con frecuencia el ejecutivo descubre que simplemente no puede asistir a todas las reuniones a las cuales se supone que asista. Pero — quizá necesita saber lo que sucede en tales reuniones. La responsabilidad de asistir a tales reuniones puede y de hecho suele asignarse a un subordinado que requiere esa experiencia. Puede necesitar aprender a sentirse tranquilo entre las personas de mayor jerarquía que asisten a estas reuniones para aumentar su habilidad para comunicarse con ellas.

VI. ESTRATEGIAS PARA ORIENTAR

Para nuestros propósitos, podemos definir una estrategia de orientación como un plan en gran escala para mejorar el desempeño de un individuo. Un recurso de orientación puede ser utilizado para poner en acción una estrategia de orientación.

El orientador no puede utilizar simultáneamente todos los recursos.-- Aún si pudiera, probablemente sólo se confundiría a sí mismo y a la persona que tratara de ayudar. ¿Cómo puede entonces, utilizar estos recursos de manera que sean sumamente efectivos?.

Las siguientes son estrategias que pueden ayudarnos a aclarar su papel y sus responsabilidades como orientador. Un supervisor puede:

1. Intentar modificar el ambiente y, por tanto, cambiar el comportamiento de una personal
2. Considerar la orientación como un asunto de recompensas y castigos.
3. Prescribir y supervisar ciertos puntos clave.
4. Estimular la planeación conjunta.
5. Controlar el ritmo con que un subordinado adopta la responsabilidad (y la cantidad de responsabilidad que asume).
6. Concentrarse en las potencialidades y debilidades del subordinado --orientar los extremos-- desarrollando las primeras y eliminando las últimas.

1. MODIFICACION DEL AMBIENTE

Algunas personas dirán que la modificación del ambiente es el factor más importante para cambiar el comportamiento habitual de una persona. Esto se basa en la idea de que resulta natural para la persona adaptarse y responder a su ambiente. No importa cómo — aparezca su conducta a otros, a él le resultará razonable, racional y responsable. Dado que no ve tacha en su comportamiento, no cree llegar a cambiar, a menos y hasta que algo en su ambiente — cambie. Cuando eso suceda, observará el cambio, lo evaluará en términos de lo que significa para él y, si se siente inclinado a ello, reaccionará a él.

El orientador que elije modificar el ambiente de su subordinado supone que los cambios que haga determinarán un tipo de comportamiento diferente. Si no lo hacen, o si el comportamiento —

modificado no es lo que el orientador esperaba, entonces puede - intentar otros cambios en el ambiente y observar sus efectos. - Esto continúa hasta que se adopta el comportamiento deseado.

¿Existen formas mediante las cuales el supervisor pueda introducir cambios en el ambiente de una persona?, son:

- . Reordene o reemplace el mobiliario.
- . Recolecte o reemplace el equipo
- . Cambie el flujo del trabajo.
- . Cambie el medio ambiente general -la pintura, las luces, la temperatura, los muebles.
- . Haga cambios en el personal
- . Haga cambios en la organización
- . Cámbiese a nuevas oficinas.

2. UTILIZACION DE RECOMPENSAS Y CASTIGOS

Todo supervisor puede recompensar y sancionar en cierto grado y, si hace ambas cosas de manera consistente y oportuna, las personas se verán inclinadas a hacer aquello que será recompensado y a dejar de hacer lo que será sancionado. Si intenta desarrollar una conducta que no sea recompensada por la situación de trabajo, pasará un mal rato.

Los jefes sienten, con frecuencia, que la administración ha renunciado a la mayoría de sus opciones para recompensar el buen trabajo y castigar el trabajo inadecuado. Es verdad que las prerrogativas de la administración han sido restringidas, pero todavía existen. El jefe todavía retiene el poder de recompensar y sancionar. Debido a las restricciones es necesario que utilice más habilidad, imaginación y consistencia en la aplicación de estas recompensas y castigos. Requiere poseer una firme comprensión de lo que puede y lo que no puede hacer. En interés de la minuciosidad y de su propia efectividad, necesita estar consciente de las alternativas. Debe determinar, primero, qué alternativas son viables y, después, cuáles de estas prefiere. Al hacer estos juicios, puede resultar de utilidad considerar las listas siguientes de posibles recompensas y castigos. El supervisor tiene cualquiera de ellos a su disposición, en cierto grado, en un momento u otro.

Recompensas

Enaltecimiento del trabajo
Retener la aplicación del castigo
Incremento en el respeto de los
compañeros, supervisores y

Castigos

Reprobación del trabajo
Retener la aplicación del
elogio.
Diminución en el respeto

4. ALENTAR LA PLANEACION CONJUNTA

Otra estrategia para los orientadores es la planeación conjunta, cuando los planes son formulados conjuntamente por el orientador y el subordinado, y los únicos planes adoptados son aquellos aceptables para ambos, se beneficiará cada una de las partes. El orientador tendrá una oportunidad para influir en la selección de los objetivos, para ayudar a poner en ejecución los planes y para disfrutar el mejoramiento en el desempeño del subordinado. El subordinado tendrá una oportunidad para ejercitar su autodirección en la selección de los objetivos, para recibir la ayuda y atención de su supervisor en la ejecución de los planes escogidos y para mejorar su propio desempeño.

El concepto básico de esta estrategia gira alrededor de la idea de que todo desarrollo es autoperfeccionamiento y que una persona cambiará su comportamiento habitual únicamente cuando se convenga de que el cambio le será benéfico. En otras palabras, nada que el orientador haga hará de su subordinado un mejor trabajador, un mejor planificador o un mejor supervisor, a menos que la influencia del orientador provoque que el subordinado emprenda la acción por él mismo. Sólo el subordinado puede mejorarse a sí mismo porque su aprendizaje depende de su empeño activo.

Esta estrategia se relaciona especialmente con la teoría Y, la cual se basa en la idea de que una persona ejercerá su autocontrol y su autodirección al trabajar por objetivos hacia los cuales se siente vinculado.

Algunos supervisores y subordinados preparan sus propios programas personales, los cuales contienen el avance que confían obtener en ciertos períodos de tiempo. El avance es verificado al principio y al final del período programado y, durante el trayecto, se realizan verificaciones regulares. Esto brinda al supervisor mayores oportunidades de auxiliar a sus subordinados, la medición objetiva es deseable. Reduce la posibilidad de que la persona sea juzgada parcial y subjetivamente. Algunas veces el supervisor desea que un empleado modifique su comportamiento simplemente porque no puede adaptarse a un rasgo particular de la personalidad del empleado. Cuando se establecen mediciones objetivas se elimina esta inútil proclividad personal.

Un efecto secundario benéfico de centrarse en la evidencia es que tiende a dirigir la entrevista hacia una discusión del trabajo y no de la persona que hace el trabajo.

La planeación conjunta depende de que ambas partes realmente deseen participar en la planeación. Si la planeación conjunta no

subordinados.	de los compañeros, supervi sores y subordinados.
Mayor oportunidad de ganar auto-estima.	Menor oportunidad de obte- ner auto-estima.
Disminución de la tensión	Aumento de la tensión.
Mejoramiento de la comuni- cación.	Disminución de la comunica- ción.
Mayor reconocimiento.	Retención del reconocimiento.
Mayor salario.	Menor oportunidad de obte- ner ingresos.
Mayores privilegios	Menores privilegios.
Mayor libertad de acción.	Menor libertad de acción.
Expresiones de estimación.	Ausencia de expresiones de estimación.
Aumento de la responsabilidad.	Disminución de la responsa- bilidad.
Promoción.	Ninguna promoción.
Expresiones de confianza	Ausencia de expresiones de confianza
Mayores oportunidades de logro.	Menores oportunidades de logro.

Seleccionar entre estas posibles recompensas y castigos (y otros no mencionados aquí) requiere de un íntimo conocimiento de la situación real, de una apropiada comprensión de las personas implicadas y de un factor indispensable: el buen juicio.

3. SUPERVISAR LOS PUNTOS CLAVE

La tercera estrategia de orientación es la de alentar la práctica de los puntos clave. Los puntos clave no son los pasos principales de una operación, sino aquellos puntos de destreza y criterio, de seguridad y eficiencia, que son tan críticos para la realización de un trabajo que merecen un énfasis especial. Estos puntos no serían fácilmente comprendidos o percibidos por el novicio a menos que le fuesen señalados y acentuados por una persona experimentada, la mayoría de los trabajos sólo implican unos cuantos de estos puntos clave —con frecuencia sólo cinco o seis de importancia verdadera. Y pueden ser enseñados a un subordinado.

Muchos supervisores no usan tanto como debieran la estrategia de orientación de los puntos clave. Tienden a asociar esta estrategia con el entrenamiento de destrezas manuales. Dejan de observar que las destrezas mentales son tan susceptibles a esta estrategia como las destrezas manuales, dado que aquéllas pueden ser enseñadas paso a paso, a través de la orientación en los puntos clave, tal como las destrezas manuales.

Cuando se manejan adecuadamente estos puntos clave se incrementan los niveles de ejecución.

le parece apropiada a una u otra de las dos personas, puede ser que tal sentimiento no se haya establecido debido a alguna de las siguientes razones: El supervisor puede tener un sentido tan intenso de su propia responsabilidad de planeación que encuentre difícil aceptar las ideas de otros. O un subordinado puede estar tan acostumbrado a las relaciones verticales que encuentre totalmente inaceptable compartir la responsabilidad.

Con alguien así, el orientador haría bien en intentar una estrategia diferente. La mayoría de las personas, no obstante, acepta la planeación conjunta y responde a ellas favorablemente.

5. CONTROLE EL RITMO CON QUE SU SUBORDINADO ASUME LA RESPONSABILIDAD

Los Jefes que controlan la rapidez con que un subordinado asume la responsabilidad, y la cantidad de responsabilidad que se arroga, creen que las personas generalmente se sobreponen a cualquier situación. Creen en la aplicación de presiones para lograr realizaciones óptimas, pero sin forzar a un subordinado más allá de sus capacidades.

Los manejadores de boxeadores profesionales son algunos de los practicantes más exitosos de este tipo de estrategia para el desarrollo, saben que si un boxeador derrota únicamente a oponentes fáciles, no se perfecciona, ni alcanza la cúspide. El punto es hacer que nuestro hombre pelee encuentros que resulten en victorias arduamente ganadas. Cada encuentro debe representar un desafío. La posibilidad de fracaso debe estar presente. El reto debe hacer que el boxeador se desempeñe hasta el límite para poder ganar.

Los manejadores exitosos tienen cuidado de no presionar demasiado ni muy rápidamente. Evitan que sus peleadores, sufran derrotas, por el posible efecto psicológico, el hombre que nunca ha conocido la derrota se halla más confiado que el hombre que la conoce.

Muchos dirigentes aplican este principio, asignan responsabilidades a un hombre y observan cómo las maneja. Después, antes de que las halle confortables, los ejecutivos le asignan responsabilidades más difíciles. Todos los enfoques varían, pero los resultados son generalmente iguales; por ejemplo, un gerente dijo: "Colocamos a un hombre en una posición donde cometerá pequeños errores. Si no comete algunos errores, no aprende". Otro orientador se refirió al procedimiento de "delegar, pero ayudar": "Le doy a un hombre suficiente responsabilidad para estimularlo", dijo, "pero luego lo ayudo cuando lo necesita, de tal manera que sea capaz de hacer el trabajo a tiempo y satisfactoriamente".

Se han descubierto que las personas se desarrollan con mayor rapidez y mejor cuando la responsabilidad debe ser real, el trabajo debe ser genuino. Igual que en el caso del boxeador en desarrollo, la posibilidad de fracaso debe estar presente. No necesariamente el fracaso mismo, sino la posibilidad de él.

Usar el fracaso como un recurso de enseñanza, es recomendado por algunas personas, pero generalmente es sobreestimado. "Déjalo tropezar un par de veces. Pronto aprenderá." Esta es una filosofía poco recomendable. Ciertamente, aprendería cuán desagradable es fracasar. Pero esto es, precisamente, lo que su orientador no desea que aprenda, ya que tal conocimiento inhibiría su acción y aumentaría su precaución. Así, la persona en desarrollo sería más sabia, pero menos efectiva.

Las personas aprenden de los pequeños errores. También aprenden del fracaso total. El orientador exitoso debe decidir qué conocimiento es más valioso. También debe tener un objetivo en el desarrollo de la persona que orienta, y medir todo lo aprendido por esa persona en relación con su objetivo. De esta manera permite a su discípulo incurrir en algunos pequeños errores, pero no en fracasos enormes y costosos. Decidir la cantidad y la rapidez con que será asignada la responsabilidad requiere juicio, destreza y perceptividad.

6. CONCENTRESE EN LAS POTENCIALIDADES Y DEBILIDADES

Los esfuerzos de orientación pueden ser efectivamente aplicados si nos concentramos en los puntos fuertes del subordinado y, en algunos casos, en sus puntos débiles. Los puntos fuertes deben recibir atención primeramente. Los puntos débiles deben recibir una atención orientadora únicamente cuando se encuentran por debajo del nivel de tolerancia del supervisor.

La orientación más efectiva es desarrollada cuando el orientador tiene un objetivo, esto es: Determine el punto más débil del subordinado y trate de mejorar esa área. Por ejemplo, si el punto más débil de un jefe de cheques es el de las relaciones armoniosas con sus empleados, entonces deberá ser orientado en las relaciones humanas.

La mayoría de nosotros está consciente de sus potencialidades y debilidades. ¿Para qué eres bueno? ¿En qué no eres bueno? ¿Qué clase de trabajo haces? ¿Por qué haces esa clase de trabajo y no algún otro? Todos tenemos ciertas habilidades e incapacidades, ciertas potencialidades y debilidades.

Cada uno de nosotros ha invertido una vida perfeccionando sus — puntos fuertes y aprendiendo a acomodar sus puntos débiles. Es así como nos hemos orientado y hemos manejado nuestro propio desarrollo — hemos construido sobre nuestras potencialidades. No obstante, tratamos de perfeccionar a otros concentrándonos en — sus debilidades. Hemos tenido más éxito en desarrollarnos a nosotros mismos que en desarrollar a otros, porque hemos utilizado un método para nosotros y otro método completamente opuesto para — los demás. Uno se concentra en las potencialidades; el otro en las debilidades.

Es mejor desarrollar potencialidades que debilidades. Varias cosas serán diferentes: Primero, el subordinado se mostrará más — tranquilo y receptivo, porque se destacarán sus puntos fuertes en lugar de sus embarazosas debilidades. Segundo: el orientador tendrá que usar más destreza, porque es más difícil recomendar formas de mejorar un punto que ya es fuerte, que descubrir fallas en las áreas de debilidad. Finalmente, obtendremos mayor cooperación porque estaremos ayudando a nuestro subordinado a hacer lo que todos tendemos a hacer — construir sobre nuestras posibilidades.

Esta técnica de orientación, sin embargo, no necesariamente resuelve el problema del jefe de cheques cuyo punto más débil son las relaciones humanas. Sus puntos débiles serán todavía débiles aunque puedan estar progresando en el perfeccionamiento de — sus puntos más fuertes.

Una debilidad puede impedir que una persona obtenga recompensas que merece por sus buenas características. Por ejemplo, la debilidad del jefe de cheques podría impedir realizara todo su potencial.

El supervisor se haría un favor preguntándose si son sus prejuicios personales los que lo hacen decidir que el desempeño de una persona es inadecuado, o si son los requerimientos del trabajo — mismo. Si son sus prejuicios, puede que haya fijado normas irrazonables para el trabajo. En ese caso, lo que puede requerirse no es un cambio en el comportamiento del empleado, sino una revisión de la norma.

Por ejemplo, en el caso del jefe de cheques que no se lleva bien con sus empleados, ¿qué es exactamente aceptable en sus relaciones de trabajo? ¿Cuáles son los síntomas de su desempeño inadecuado? ¿Cuál es la cantidad mínima de mejoramiento aceptable? ¿Limita — seriamente esta inadecuación la efectividad del supervisor? — ¿Qué tanto? ¿Realiza un trabajo adecuado a pesar de ello? ¿Es — tolerable la situación presente? Si es así, el orientador debe

ría concentrarse en los puntos fuertes del supervisor. Si no, el orientador debiera ayudar al supervisor a desarrollar su habilidad para las relaciones humanas.

VII. SITUACIONES ESPECIALES DEL APRENDIZAJE

Cada situación de orientación es especial y personal. Supone cuando menos dos personas, cada una de las cuales es única. Aún así, existen ciertos denominadores comunes que pueden ser identificados. — Puede ser útil: 1) recalcar la importancia de escuchar con propiedad; 2) considerar la entrevista en cuanto se relaciona con la orientación.

El orientador como interlocutor

Como preludeo a los casos consideremos primero las actitudes y habilidades del orientador mismo. La sensibilidad del supervisor a las necesidades y los sentimientos de los demás (su empatía) y su habilidad para escuchar son elementos importantes de la relación de orientación.

Lo primero que hay que reconocer es que cobrar interés en los detalles de la vida de otras personas es un trabajo arduo —y escuchar — con atención es un trabajo difícil, a fin de tener un clima apropiado para la orientación, es importante que el orientador escuche el punto de vista de otras personas. A menudo el factor decisivo en el clima de interlocución es la sensibilidad del orientador a las menores necesidades cotidianas de su subordinado. Afortunadamente esta sensibilidad alimenta el interés del orientador en su subordinado, su interés hace más fácil la interlocución, y el escuchar incrementa su sensibilidad.

El otro lado de la moneda es que, entre más franca es una persona, — es más probable que diga lo que realmente piensa. Esto sucede porque confía más en la otra persona y, por lo tanto, está dispuesta a descubrir más de sí misma. Una parte importante de esta sensibilidad depende del escuchar. El orientador haría bien en considerar que el — escuchar es una destreza que puede cultivarse y mejorarse como todas las demás destrezas.

La entrevista en la orientación

No todos los recursos de orientación implican la entrevista. Sin embargo, la mayor parte de la orientación depende de una confrontación cara a cara, persona a persona, que genéricamente puede ser considerada como una entrevista.

Sesiones de evaluación del rendimiento.— Esta es una sesión celebrada periódicamente en la cual el supervisor y el subordinado se sientan cara a cara y el supervisor —tratando de establecer y mantener una atmósfera de franqueza, sinceridad y libre comunicación en dos sentidos— revisa el rendimiento del subordinado. Sucede a menudo que

esta situación provoca que el entrevistado se ponga a la defensiva. El entrevistador dice algo que es interpretado como crítica y el subordinado se siente obligado a defender su acción. Una vez iniciada la acción defensiva, es muy factible que continúe. A menos que se ejerza una destreza extrema, supervisor y subordinado se convierten en adversarios.

Una vez que se ha iniciado el proceso irreversible sólo personas especialmente entrenadas pueden detenerlo. Para la persona promedio, la única solución consiste en evitar meterse en él. Si el entrevistado está convencido de que el entrevistador trata realmente de ayudar

lo, no se tornará tan defensivo. Esto permitirá que la atención enfocada a los planes de mejoramiento y usualmente resultará en una entrevista de orientación más constructiva.

Un procedimiento que ha sido exitosamente utilizado para reducir las probabilidades de defensividad, es que el supervisor y el empleado completen separadamente sus formularios y se reúnan después para tratar sus diferencias y semejanzas. Esto puede lograrse con la forma de entrevista de evaluación utilizada por muchas empresas. Otra manera de prevenir el comportamiento defensivo es evitar mencionar sueldos, para que la corriente principal de la entrevista pueda ser dirigida al mejoramiento, no al dinero. Esto no implica que el sueldo jamás deba tratarse. Quiere decir que sueldo y mejoramiento son casi mutuamente exclusivos y que se puede discutir uno o el otro, pero raramente los dos en la misma entrevista.

Algunas empresas han solucionado este dilema teniendo una sesión conjunta de planeación en donde se trata únicamente de logros y planes.

ORIENTACION EN SITUACIONES ESPECIALES

La orientación de una persona que no responde a los mismos incentivos de motivación que los suyos puede llevar a la frustración. Por ejemplo, una suspensión disciplinaria sin sueldo es considerada por muchas personas como un castigo. Sin embargo, un hombre de cultura inferior puede considerar la suspensión como un día de fiesta.

Un supervisor no sólo es un supervisor, es un maestro. Aún cuando no haga nada para promoverse en su papel de maestro, sus subordinados aprenderán, no obstante, a partir de su ejemplo. Si deliberadamente planea sus esfuerzos cotidianos para modificar el comportamiento habitual de sus subordinados, entonces será un orientador.

Adaptación del libro: "Orientación, Aprendizaje y Acción" de
Bill C. Lovin y Emery Reber Casstevens

"LA MOTIVACION Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO"

I. MOTIVACION Y COMPORTAMIENTO

El comportamiento

La unidad fundamental del comportamiento es una actividad. De hecho, todo comportamiento es una serie de actividades.

Para predecir el comportamiento, los administradores deben saber qué motivos o necesidades de las personas llevan a que se produzca una determinada acción en un momento particular.

El comportamiento se orienta fundamentalmente hacia metas, es motivado generalmente por un deseo de lograr cierta meta. La razón de nuestra acción no siempre es evidente para nuestra meta consciente.

Freud supuso que la gente no siempre se da cuenta de todo lo que desea y, por ello, que gran parte de su conducta es afectada por motivos o necesidades subconscientes.

Motivos

La gente difiere no sólo en su capacidad para actuar sino también en su "voluntad de actuar" o motivación. Los motivos son a veces definidos como necesidades, anhelos, tendencias, deseos o impulsos en el interior del individuo.

Los motivos provocan y mantienen la actividad y determinan la dirección general del comportamiento de un individuo, los motivos o necesidades son los móviles de la acción. En nuestra exposición usaremos estos dos términos -motivos y necesidades- de un modo intercambiable, "necesidad" no debe asociarse con la urgencia. Significa simplemente algo en el interior de un individuo que lo incita a la acción.

Las metas son exteriores al individuo; son blancos hacia los que se dirigen los motivos. A estas metas se les llama frecuentemente incentivos.

Los incentivos pueden ser tangibles o intangibles. Tangibles son la remuneración, los beneficios y un medio limpio. El elogio, la aprobación son ejemplos de incentivos intangibles.

Fuerza de los Motivos

Motivos y las necesidades son las razones que fundamentan el comportamiento. Cada individuo tiene muchos cientos de necesidades. La necesidad con la fuerza mayor en un momento particular en el tiempo es la que conduce a la actividad.

La actividad es, pues, el resultado de la necesidad más potente. Puede ocurrir excepciones cuando las presiones sociales o del medio desvían el comportamiento.

Categorías de Actividad

La conducta o el comportamiento puede clasificarse en dos categorías:

1. La actividad dirigida hacia una meta es, en esencia comportamiento que se dirige hacia el logro de una meta. Si la necesidad más fuerte es el hambre, actividades tales como buscar un lugar donde comer, comprar comida o prepararla, se consideraría como actividades dirigidas hacia una meta.
2. La actividad meta es ocuparse de la meta misma. En el caso del hambre, el alimento es la meta, y el comer es, por lo tanto, la actividad meta.

Una diferencia importante entre estas dos clases de actividades es su efecto sobre la fuerza de la necesidad.

La fuerza de la necesidad tiende a aumentar a medida que uno emprende actividades dirigidas hacia una meta; sin embargo, una vez comenzada la actividad meta, la fuerza de la necesidad tiende a disminuir a medida que uno se entrega a ella. Por ejemplo, al comer más y más, la fuerza de la necesidad de alimento decae en ese momento particular.

Uso de un incentivo tangible para incluir en el comportamiento.

Que si un individuo desea influir en la conducta de otra persona, primero debe entender cuáles son los motivos o necesidades más importantes para esa persona en ese momento.

La expectativa es la probabilidad que ve un individuo de satisfacer una necesidad particular de acuerdo con su experiencia en el pasado. Supongamos que el padre de un niño fue una estrella de fútbol, y que el niño desea seguir sus pasos. En un principio, su expectativa puede ser grande si lo hechan del equipo es difícil determinar si el fracaso

desanimará al niño, por lo general, un solo fracaso no basta para desanimar a una persona. Pero si continúan echándolo del equipo año tras año, con el tiempo su expectativa de ser jugador de futbol disminuirá. De hecho, después de bastantes experiencias desafortunadas, cesará por completo de perseguir esta meta.

La accesibilidad refleja las limitaciones del medio. Se determina por la medida en que las metas o incentivos que podrían satisfacer una necesidad dada son accesibles en el medio de un individuo. Por ejemplo si la electricidad se interrumpe durante una tormenta, uno no puede mirar televisión o leer. Estas actividades meta ya no son posibles debido a las limitaciones del medio.

Desarrollo de la personalidad

Un individuo, al madurar, desarrolla patrones de hábito o respuestas condicionadas a diversos estímulos. La suma de estos patrones de hábito determina su personalidad.

Cuando un individuo empieza a conducirse de una manera semejante en condiciones semejantes, este comportamiento es lo que los otros aprenden a reconocer como "esa persona", como su personalidad. Los demás esperan de él, e incluso pueden predecir, ciertos tipos de comportamiento.

Cambio de la personalidad

Muchos psicólogos afirman que las estructuras fundamentales de la personalidad se desarrollan en una época muy temprana de la vida. Algunos afirman que pueden hacerse pocos cambios en la personalidad después de la edad de siete u ocho años.

Estamos utilizando el término suma de experiencias pasadas en lugar del término suma de experiencias pasadas en lugar del término expectativa que utilizamos en el primer modelo. Estos términos pueden emplearse de modo intercambiable.

Cuando una persona se comporta en una situación motivacional, este comportamiento se convierte en una nueva contribución al inventario de su experiencia pasada, mientras más temprano en la vida se dé esta contribución, mayor será el efecto potencial sobre el comportamiento futuro.

Además, mientras más tiempo se refuerce el comportamiento, más patrones va formando y es más difícil que sufra cambios. Es por eso que es más fácil cambiar la personalidad en una época temprana de la vida. -

Mientras más envejece una persona, más tiempo y experiencias nuevas se requieren para efectuar un cambio en el comportamiento.

Aunque es posible cambiar la conducta o el comportamiento de las personas adultas, es difícil lograrlo.

Jerarquía de las necesidades

El comportamiento de un individuo en un momento particular es determinado generalmente por su necesidad más fuerte. Por lo tanto, sería importante tener algún conocimiento sobre las necesidades que comúnmente son las más importantes para la gente.

Maslow ideó un sistema interesante que ayuda a explicar la fuerza de ciertas necesidades, parece haber una jerarquía dentro de la que se ordenan las necesidades humanas.

Las necesidades fisiológicas son las de mayor jerarquía. Son las que sostienen la vida misma: alimento, vestido, abrigo. Hasta que se satisfacen estas necesidades una persona se desarrollará a este nivel, y los otros niveles le despertarán una motivación débil.

Una vez que las necesidades fisiológicas están satisfechas, las necesidades de seguridad se vuelven predominantes. Estas consisten esencialmente en la necesidad de estar libre del miedo al peligro físico y a la privación de las necesidades fisiológicas fundamentales. Es una necesidad de autoconservación.

Una vez satisfechas de un modo aceptable las necesidades fisiológicas y de seguridad, la afiliación o aceptación surgirá como la necesidad dominante en la estructura, siendo el hombre un ser social, tiene necesidad de pertenecer y de ser aceptado por diversos grupos.

Después de que un individuo comienza a satisfacer su necesidad de pertenecer a algo, desea por lo general ser algo más que un miembro de su grupo. Siente entonces la necesidad de estima, tanto de sí mismo como de reconocimiento por parte de los demás. La mayoría de la gente necesita tener una alta valoración de sí misma que esté firmemente basada en la realidad: en el reconocimiento y el respecto de los demás. La satisfacción de estas necesidades de estima producen sentimientos de confianza en sí mismo. Hay ocasiones en que las personas son incapaces de satisfacer su necesidad de estima por medio de un comportamiento constructivo. Cuando esta necesidad domina, un individuo puede recurrir a un comportamiento inmaduro y destructivo por satisfacer su deseo de atención: un niño puede hacer un berrinche, un empleado puede dedicarse a restringir su trabajo o a discutir con sus compañeros o con su jefe.

Una vez que las necesidades de estime empizan a satisfacerse convenientemente, las necesidades de autorrealización se vuelven más prepotentes. La autorrealización consiste en la necesidad de desarrollar al máximo el potencial de uno, cualquiera que éste sea, un general - debe ganar batallas, un profesor debe enseñar. La autorrealización es, pues, el deseo de convertirse en lo que uno es capaz de llegar a ser.

Al hablar sobre la preponderancia de una necesidad sobre otra, hemos tenido el cuidado de hablar en términos tales como "si un nivel de necesidades ha sido satisfecho en cierta medida, otras necesidades surgen como dominantes". No queríamos dar la impresión de que un nivel - tiene que estar completamente satisfecho antes de que el siguiente - surja como el más importante. En realidad, la mayoría de las personas de nuestra sociedad tienden a estar parcialmente satisfechas en cada nivel y parcialmente insatisfechas; la satisfacción es generalmente - mayor en los niveles fisiológicos y de seguridad que en los niveles - de afiliación, estima y autorrealización.

La investigación motivacional

Necesidades Fisiológicas

En nuestra sociedad, la satisfacción de las necesidades fisiológicas se asocia comúnmente con el dinero. Es evidente que a la mayoría de la gente no le interesa el dinero en cuanto tal, sino sólo como un - instrumento que puede usarse para satisfacer otros motivos. En muchos casos, el dinero puede comprar la satisfacción de las necesidades fisiológicas y de seguridad, e incluso de pertenencia si, por ejemplo, hace posible la entrada a un grupo deseado, tal como un club de golf. Pero a medida que uno empieza a preocuparse por obtener estima, reconocimiento y eventualmente autorrealización, el dinero se vuelve un - instrumento menos apropiado para satisfacer estas necesidades.

Seguridad

Las necesidades conscientes de seguridad son bastante evidentes y muy comunes entre las personas. Todos sentimos un deseo de conservarnos a salvo de los azares de la vida: accidentes, guerras, enfermedades e - inestabilidad económica. Por ello, a los individuos y a las organiza - ciones les interesa asegurarse en alguna medida de que estas catástro - fes se evitarán en lo posible.

Las necesidades de seguridad pueden ser conscientes o subconscientes. Una fuerte orientación subconsciente hacia la seguridad se desarrolla con frecuencia muy temprano en la infancia.

La persona amante de la seguridad es con frecuencia muy agradable. No es competitiva y, por lo tanto, no pone a la gente a la defensiva. - Los demás generalmente esperan poco de ella, y por lo tanto su trabajo rara vez es criticado.

También pueden desarrollarse en un niño motivos inconscientes de seguridad debido a su relación con unos padres demasiado protectores. La actitud protectora de estos padres en muchas ocasiones hace que - sus hijos se salgan con la suya. Se evitan los conflictos cueste lo - que cueste. Como resultado, se le da al niño una imagen deformada de la realidad, y éste se entera poco de lo que puede esperar de las demás personas y de lo que ellas esperarán de él.

Cuando este tipo de persona despierta a la realidad. Frecuentemente se encuentra incapacitado para luchar contra las penalidades de la vida, porque no se le ha dado la oportunidad de desarrollar la capacidad de soportar la frustración, la tensión y la angustia.

Afiliación

Puesto que el hombre es un animal social, a la mayoría de la gente le gusta tener relaciones y estar con los demás en situaciones en que - sienten que pertenecen y son aceptados.

Schachter descubrió que no siempre era simplemente un buen compañerismo lo que motivaba la afiliación. En muchas ocasiones, la gente busca la afiliación porque desea confirmar sus creencias. Las personas con creencias semejantes de buscan unas a otras, especialmente si una de sus creencias más firmes ha sido destruida. Cuando se está solo, el mundo parece "más allá de todo arreglo posible", pero si uno puede encontrar un ambiente en el que los demás sostienen las mismas creencias, esto, de alguna manera, pone un orden en el caos.

Al ahondar en este asunto, se descubrió que cuando las personas están excitadas o confusas, o se sienten infelices, no buscan a cualquier - persona, sino que por lo general quien estar con otros "que se encuentren en el mismo barco". Elton Mayo encontró en las fábricas que los trabajadores se congregaban debido a que compartían la misma sensación de estar aporreados por el sistema.

Al observar a los "solitarios" y a los "rompedores de records" en las fábricas, se puso de manifiesto que no existe una necesidad universal de afiliación como un fin en sí mismo. Se descubrió, sin embargo, que estas excepciones a la tendencia a afiliarse eran tipos especiales de personas. Eran personas que por lo general no se unían a los grupos informales de trabajo porque sentían desconfianza o desprecio por - ellos, o bien se creían suficientemente seguros y competentes para - valerse por sí mismos.

Estima

La necesidad de estima o de reconocimiento se presente en numerosas formas, hablaremos de dos motivos relacionados con la estima: el prestigio y el poder.

Prestigio.- Gellerman lo describe como "una especie de definición no escrita de los tipos de comportamiento que se espera que las otras personas tomen frente a uno: el grado de respeto o de falta de éste, de formalidad o de informalidad, de reserva o de franqueza".

Las personas buscan prestigio de diversas maneras. Muchos tienden a buscar solamente los símbolos materiales de la posición, mientras que otros se esfuerzan por obtener un logro personal o una realización personal.

La gente tiende a buscar prestigio pero sólo hasta un nivel preconcebido. Cuando sienten que han alcanzado ese nivel, la fuerza de la necesidad tiende a declinar y el prestigio se convierte más bien en una cuestión de mantenimiento que de avance.

Poder.- Tiende a haber dos clases de poder: el de posición y el personal. Un individuo que es capaz de influir en la conducta de otro debido a su posición en la organización tiene un poder de posición, mientras que un individuo cuya influencia se deriva de su personalidad y su conducta tiene poder personal.

Adler, se interesó mucho en el poder como motivo. Con poder, Adler quería decir en esencia la capacidad para manejar o controlar las actividades de los demás para que concuerden con nuestros propios propósitos. Descubrió que esta capacidad comienza a una temprana edad, cuando un niño se da cuenta de que si llora influye en la conducta de sus padres.

Después de la niñez, el poder vuelve a ser un motivo potente para los individuos que sienten cierta insuficiencia para ganarse el respeto y el reconocimiento de los demás. Estas personas se desvían de su camino en busca de atención para superar su debilidad, que con frecuencia es sentida pero no reconocida. En relación con esto, Adler introdujo en su exposición dos conceptos interesantes: el complejo de inferioridad y la compensación.

Una persona con complejo de inferioridad tiene temores subyacentes de insuficiencia que pueden o no estar basados en la realidad. En algunos casos, los individuos compensan este complejo de inferioridad realizando esfuerzos extremos para alcanzar fines u objetivos que (ellos piensan) esa insuficiencia les impedía alcanzar.

Adler descubrió otra cosa interesante. Si un niño no tropieza con demasiada tensión al madurar, su necesidad de poder se transforma gradualmente en su deseo de perfeccionar sus relaciones sociales. Desea ser capaz de tener relaciones con los otros sin temor ni sospecha en una atmósfera abierta y franca.

Autorrealización

La autorrealización es una necesidad difícil de delimitar e identificar. Se ha efectuado una investigación intensiva sobre dos motivos relacionados con ella: la competencia y el logro.

Competencia. Uno de los móviles de la acción de un ser humano es el deseo de ser competente. La competencia implica un control sobre los factores ambientales, tanto físicos como sociales. Las personas con este motivo no desean esperar pasivamente que las cosas sucedan, quieren ser capaces de manejar su medio y hacer que las cosas sucedan.

El motivo de competencia puede identificarse en los niños pequeños al pasar de la etapa primitiva de querer tocar y manipular todo a la etapa posterior de querer, no solo tocar sino desarmar las cosas y volverlas a armar.

Este sentimiento de competencia está relacionado íntimamente al concepto de expectativa del que hablamos antes. Que el sentido de competencia del niño sea fuerte o débil depende de sus éxitos y fracasos, su sentimiento de competencia tenderá a ser fuerte. Tendrá una perspectiva positiva de la vida y verá casi toda situación nueva como un desafío interesante en el que él puede vencer. Sin embargo, si predominan los fracasos, su visión será más negativa y sus esperanzas de satisfacer diversas necesidades disminuirán.

Logro. Los estudios del comportamiento han observado que algunas personas tienen una intensa necesidad de obtener logros; la investigación de McClelland lo llevó a concluir que la necesidad de logro es un motivo humano.

¿Cuáles son algunas de las características de las personas con una fuerte necesidad de obtener logros? McClelland ilustra algunas de estas características describiendo un experimento de laboratorio. Se pidió a los participantes antes que arrojaran aros sobre una estaca - desde la distancia que ellos escogieran. La mayoría de los hombres tendieron a tirar desordenadamente, ora desde cerca, ora desde muy lejos; pero los individuos con una fuerte necesidad de logro parecieron medir cuidadosamente desde dónde era más probable que adqui-

rieran un sentido de dominio, no demasiado cerca como para que la tarea se volviera ridículamente fácil ni demasiado lejos como para hacerla imposible. Ellos escogieron metas moderadamente difíciles pero potencialmente alcanzables.

Las personas que poseen una fuerte necesidad de logro prefieren - trabajar sobre un problema en vez de dejar el resultado al azar.

Por lo que atañe al administrador, el establecimiento de metas medianamente difíciles pero potencialmente alcanzables puede traducirse en una actitud hacia los riesgos. El jugador parece escoger el mayor riesgo porque el resultado está más allá de su poder y, por ende, puede racionalizar fácilmente su falta de responsabilidad en caso de perder. El individuo conservador escoge los riesgos ínfimos en los que el éxito es pequeño pero seguro. La persona motivada por el logro toma posición intermedia, prefiriendo un grado mediano de riesgo porque cree que sus esfuerzos y capacidades probablemente influirán en el resultado. En los negocios, este realismo agresivo es la señal del empresario con éxito.

Las recompensas no son tan esenciales para él como el logro en sí. Obtiene un placer mayor superando o resolviendo un problema difícil que el que obtiene con cualquier dinero o elogio que reciba.

En estas personas el deseo de buscar situaciones en las que puedan obtener información retroalimentada sobre qué tan bien están realizando su trabajo está íntimamente relacionado con esta preocupación de logro personal. Además de la información concreta, la naturaleza de la información es importante para las personas motivadas por el logro.

McClelland sostiene que habitualmente piensan en cómo hacer mejor - las cosas. Apenas comienzan las personas a pensar en términos de logro, las cosas empiezan a suceder. Los hombres motivados por el logro tienden a obtener más aumentos y son ascendidos más rápidamente porque constantemente tratan de idear mejores maneras de hacer las cosas.

McClelland ha descubierto que es más probable encontrar a personas - motivadas por el logro en ciertos grupos o clases sociales que en otros. Descubrió que las familias de clase media (comerciantes, administradores, profesionistas y especialistas asalariados de todos - tipos) parecen procrear estos tipos de niños más que otras clases socio-económicas. Tal vez es por esto que nuestro país contamos volviendo gradualmente una nación de personas de clase media.

McClelland descubrió que los padres de clase media mantienen para sus niños esperanzas diferentes a las que mantienen otros padres. Y lo que es más importante, esperan que sus niños comiencen a mostrar cierta in-

dependencia entre las edades de seis y ocho años, escogiendo y haciendo cosas sin ser ayudados, por ejemplo saber orientarse en el barrio y cuidarse a sí mismos cuando están en la casa. Otros padres por lo general, esperan esto demasiado pronto, antes de que el niño sea capaz, o ahogan el desarrollo de la personalidad del niño.

Dado todo lo que ya sabemos sobre la necesidad de logro ¿puede este motivo ser enseñado y desarrollado en las personas? McClelland está convencido de que sí puede hacerse. De hecho, él ha preparado ya programas de entrenamiento para hombres de negocios, concebidos para fomentar entre ellos el logro como motivo. También está preparando programas semejantes para otros segmentos de la población. - Estos programas podrían tener inmensas implicaciones para el entrenamiento y el desarrollo de los recursos humanos.

El Dinero como Motivo

Gracias a una extensa investigación sobre sistemas de salarios incentivos, William F. White descubrió que el dinero, el instrumento motivacional "tradicionalmente digno de confianza", no es tan "todopoderoso" como se supone, especialmente para los trabajadores. Según parece, aunque el trabajador está interesado en mejorar su propia - posición económica, hay muchas otras consideraciones, como las opiniones de sus compañeros de trabajo, la comodidad y el placer en su empleo, y su seguridad a largo plazo, que le impiden dar una respuesta directa, automática y positiva, a un plan de incentivos.

¿Qué esperan de sus empleos los trabajadores?

Al hablar acerca de los motivos, es importante recordar que la gente tiene muchas necesidades y que todas ellas están compitiendo constantemente por su comportamiento. Estas necesidades no aparecen en ninguna persona en la misma proporción o con la misma fuerza. Algunas - personas son impulsadas principalmente por el dinero; otras se interesan primordialmente por la seguridad, etcétera. Si bien, debemos reconocer las diferencias individuales, esto no quiere decir que, como administradores, no podamos hacer algunas predicciones acerca de qué motivos parecen predominar en la actualidad sobre los demás entre nuestros empleados.

En un estudio se pidió a los supervisores que trataran de ponerse en el lugar de un trabajador clasificado, por orden de importancia, una serie de renglones que describían cosas que los trabajadores pueden desear de sus empleos. Se insistió en que al clasificar los puntos

los supervisores no debían pensar en lo que ellos deseaban sino en lo que creían que un trabajador desea. Además de los supervisores, también se pidió a los trabajadores que clasificaran los mismos renglones según lo que ellos deseaban más de sus empleos. Los resultados se dan en la Tabla (1= lo más y 10= lo menos importante).

	Supervi- sores	Trabaja- dores
Buenas condiciones de trabajo	4	9
Sentirse "partícipe" de las cosas	10	2
Disciplina discreta	7	10
Plena apreciación del trabajo hecho	8	1
Lealtad de la administración a los trabajadores	6	8
Buenos salarios	1	5
Ascenso y progreso en la compañía	3	7
Comprensión benévola de problemas personales	9	3
Seguridad de empleo	2	4
Trabajo interesante	5	6

TABLA ¿Qué desean de sus empleos los trabajadores?

En este punto, se podría generalizar diciendo que los individuos actúan basándose en sus percepciones y no en la realidad. Un administrador tiene que conocer a sus gentes y comprender qué los motiva; no puede hacer simples suposiciones.

Se está haciendo más claro que muchos administradores no entienden ni se dan cuenta de que lo que las gentes desean ahora de sus empleos es diferente de lo que deseaban hace algunas décadas.

II. TEORIAS DE LA MOTIVACION Y EL AMBIENTE MOTIVADOR

Los expertos en eficiencia de la planta de la Western Electric Company, situada en Hawthorne, Illinois, diseñaron un programa de investigación para estudiar los efectos de la iluminación sobre la productividad. Pero en el momento en que finalizaron estos estudios no cabía duda de que el trabajo de Hawthorne pasaría satisfactoriamente la prueba del tiempo como uno de los proyectos de investigación más importantes.

1. Los estudios de Hawthorne.- Elton Mayo

En el estudio inicial de Hawthorne, los expertos en eficiencia suponían que un aumento de iluminación daría como resultado una mayor producción. Se seleccionaron dos grupos de empleados: un grupo experimental o de ensayo que trabajaba con diversos grados de iluminación y un grupo de control que trabajaba bajo las condiciones normales de iluminación en la planta. Al aumentar la iluminación, la producción del grupo de ensayo se elevó como se esperaba. Sin embargo, contrariamente a lo previsto, la producción del grupo de control también ascendió, sin ningún aumento de iluminación.

Pensaron que, además de los cambios técnicos y físicos, debían explorarse algunos aspectos del comportamiento, de modo que pidieron ayuda a Mayo y sus compañeros.

Estos empezaron sus experimentos con un grupo de muchachas que armaban relés telefónicos y, como los expertos en eficiencia, descubrieron resultados asombrosos. Durante más de año y medio, en el transcurso del experimento, los investigadores de Mayo mejoraron las condiciones de trabajo de las muchachas llevando a cabo innovaciones tales como períodos de descanso programados, almuerzos en grupo y semanas de trabajo más cortas. Desconcertados ante los resultados, los investigadores decidieron súbitamente quitarles todo, volviendo a condiciones de trabajo idénticas a las que existían antes del comienzo del experimento. Se esperaba que este cambio radical tendría un impacto psicológico sumamente negativo sobre las muchachas, y que disminuiría su producción. En vez de ello, su producción saltó a un récord. ¿Por qué?

Las respuestas a esta pregunta no se encontraron en los aspectos del experimento relativos a la producción, sino en los aspectos humanos. Como resultado de la atención que prodigaban los investigadores a las muchachas, éstas llegaron a sentir que eran una parte importante de la compañía. Se habían convertido en miembros participantes de un grupo de trabajo cohesivo y agradable. Las relaciones que desa-

rollaron despertaron sentimientos de afiliación, competencia y logro.

Dándose cuenta de que habían descubierto un fenómeno interesante, el equipo de Harvard amplió su investigación entrevistando a más de veinte mil empleados de todos los departamentos de la compañía.

Las entrevistas resultaron valiosas, los trabajadores opinaron que esto era lo mejor que la compañía había hecho jamás. El resultado fue un cambio completo de actitud. En segundo lugar, estudios de Hawthorne señalaron que la administración necesitaba estudiar y entender las relaciones entre las personas, se encontró que el factor más importante que afecta la productividad de la organización eran las relaciones interpersonales que se desarrollan en el empleo, no sólo el salario y las condiciones de trabajo. Mayo descubrió que cuando los grupos informales se identificaban con la administración, como sucedió en Hawthorne gracias al programa de entrevistas la productividad subía.

Mayo vio en la formación de grupos informales una acusación contra toda una sociedad que trataba a los seres humanos como máquinas insensibles preocupados sólo por su interés económico personal. Como resultado, se había enseñado a los trabajadores a considerar el trabajo como un mero intercambio impersonal de dinero por trabajo. La ejecución de tareas rutinarias, tediosas y exageradamente simplificadas en un medio sobre el que no se tenía ningún control. Este medio negaba la satisfacción de las necesidades de estima y de autorrealización en el empleo. En su lugar, se satisfacían únicamente las necesidades fisiológicas y de seguridad. La carencia de medios para satisfacer otras necesidades conducía a la tensión, la angustia y la frustración en los trabajadores.

Según Mayo, demasiados administradores daban por sentado que la sociedad consistía en una horda o multitud de individuos desorganizados cuya única preocupación era el interés o la preservación personales. Se daba por sentado que las personas estaban dominadas primordialmente por necesidades fisiológicas y de seguridad, y que deseaban ganar tanto dinero como pudieran con el menor trabajo posible.

2. La Teoría X y la Teoría Y. - Douglas McGregor

La obra de Mayo preparó el camino para el desarrollo de la ya clásica "Teoría X - Teoría Y" de Douglas McGregor, la organización tradicional, con su efecto de piramidación basado en una estructura de jefe-subordinado y en una centralización del proceso de toma de decisiones, y su control externo del trabajo, se pasa en una serie de supuestos acerca de la naturaleza y la motivación humana.

La Teoría X supone que la mayoría de las personas prefieren ser dirigidas, no se interesan en asumir responsabilidades y desean seguridad antes que nada.

Los administradores que aceptan los supuestos de la Teoría X tratan de estructurar, controlar y supervisar estrechamente a sus empleados.

Después de exponer la Teoría X, McGregor se preguntó si esta visión del hombre era correcta. El hombre: ¿no es capaz de una conducta más madura? Basándose mucho en la jerarquía de las necesidades de Maslow, dedujo que los supuestos de la Teoría X acerca de la naturaleza del hombre son generalmente imprecisos. La administración ejercida mediante la dirección y el control tal vez no tenga éxito, según McGregor, porque constituye un método discutible para motivar a personas cuyas necesidades fisiológicas y de seguridad están razonablemente satisfechas y cuyas necesidades de afiliación, estima y autorrealización están convirtiéndose en predominantes. McGregor desarrolló una teoría llamada Teoría Y. Esta da por sentado que las personas no son, por naturaleza, perezosas e indignas de confianza. Postula que el hombre puede seguir una dirección propia y ser creativo en el trabajo si se le motiva adecuadamente. El trabajador convenientemente motivado puede lograr mejor sus propias metas dirigiendo sus propios esfuerzos hacia el cumplimiento de las metas de organización.

Los administradores que aceptan la Teoría Y usualmente no estructuran, controlan ni supervisan estrechamente el ambiente de trabajo de los empleados. En vez de eso, tratan de ayudar a sus empleados a madurar permitiéndoles hacerse cargo cada vez más de su propio control. Los empleados son capaces de alcanzar la satisfacción de sus necesidades de afiliación, estima y autorrealización en un medio de este tipo, algo que a menudo se descuida en el empleo. En la medida en que el empleo no proporciona satisfacción de las necesidades en todos los niveles, el empleado buscará en otro lugar la satisfacción de sus necesidades. Esto ayuda a explicar problemas, tales como la rotación y el ausentismo.

A la administración le interesa el trabajo, y McGregor afirma que el trabajo es tan natural, y puede ser tan satisfactorio para la gente, como el juego. Sin embargo, en la Teoría X se percibe una clara diferencia en la satisfacción de la necesidad. Mientras que el juego es controlado internamente por el individuo (él decide lo que cesa hacer), el trabajo es controlado externamente por otros (el trabajador no tiene control sobre su empleo). Así, la administración y sus supuestos acerca de la naturaleza del hombre han establecido entre el trabajo y el juego una diferencia.

Por estar acondicionados por tipos de administración basados en la Teoría X, la mayoría de los empleados consideran el trabajo como un mal necesario en lugar de como una fuente de desafío y de satisfacciones personales.

¿Tiene que ser el trabajo realmente un mal necesario? No, especialmente en organizaciones donde se han desarrollado grupos de trabajo cohesivos, y donde las metas de los grupos corren parejas a las metas de la organización. En tales organizaciones, hay una alta productividad y la gente va a trabajar de buen grado porque el trabajo es inherentemente satisfactorio.

3. Teoría inmadurez-madurez.- Chris Argyris

Según Argyris hay siete cambios que deben ocurrir en la personalidad de un individuo para que llegue a ser una persona madura con los años:

Primero, un individuo avanza de un estado pasivo (niño) a un estado de creciente actividad (adulto). Segundo, pasa de un estado de dependencia de los demás (niño) a un estado de independencia relativa (adulto). Tercero, se comporta sólo de unas cuantas maneras. Cuarto, tiene intereses erráticos, casuales y superficiales (niño), pero desarrolla intereses más profundos y más fuertes como adulto. Quinto, la perspectiva temporal de un niño es muy corta y abarca sólo el presente, pero al madurar su perspectiva temporal se amplía para incluir el pasado y el futuro. Sexto, un individuo como niño está subordinado a todos, pero avanza a una posición de igualdad o superioridad ante los demás como adulto. Séptimo, como niño, un individuo carece de conciencia de un "yo", pero como adulto, no sólo está consciente de éste, sino que es capaz de controlarlo. Argyris afirma que estos cambios residen en un continuo, y que la personalidad "sana" se desarrolla a lo largo de este continuo de "inmadurez-madurez".

Al examinar las consabidas apatía y falta de esfuerzo del trabajador Argyris plantea la pregunta de si estos problemas son simplemente una consecuencia de la pereza individual. Afirma que, en muchos casos, cuando la gente se incorpora a la fuerza de trabajo, las prácticas administrativas usadas en sus organizaciones le impiden madurar. En estas organizaciones, se les da un control mínimo sobre su medio y se les estimula a ser pasivos, dependientes y subordinados.

El afirma que, debido a que las organizaciones son creadas generalmente para alcanzar metas u objetivos que se logran mejor colectivamente, el individuo es conformado al puesto. El dinero es lo importante. Este diseño está basado en cuatro conceptos de la administración científica: especialización de labores, cadena de mando, unidad de dirección y apertura de control.

La especialización de las labores con frecuencia da como resultado una simplificación exagerada del empleo, de modo que se vuelve repetitivo, rutinario y aburrido. Esto implica una dirección impositiva orientada únicamente a la ejecución del trabajo.

Argyris piensa que estos conceptos de organización formal conducen supuestos sobre la naturaleza humana que son incompatibles con el desarrollo adecuado de la madurez en la personalidad humana.

Argyris desafía a la administración a que proporcione un clima de trabajo en el que cada quien tenga la oportunidad de desarrollarse y madurar como individuo, como miembro de un grupo, satisfaciendo sus necesidades personales a la vez que trabajando por el éxito de la organización. Esto lleva implícita la creencia de que el hombre puede ser fundamente talmente auto-dirigido y creativo en el trabajo si se le motiva adecuadamente. Por ejemplo, el presidente de una gran empresa pidió a Argyris que le mostrara cómo motivar mejor a sus trabajadores. Fueron juntos a una de sus plantas de producción en donde se armaba un producto semejante a un radio. Había doce muchachas ocupadas en armar el producto, cada una haciendo un pequeño segmento del trabajo tal como lo había concebido un ingeniero industrial. El grupo incluía también un capataz, un inspector y un empacador.

Argyris propuso un experimento de un año, durante el cual cada una de las muchachas armaría el producto entero de la madera que ella escogiera. Al mismo tiempo, inspeccionarían, firmarían con su nombre el producto, lo empacarían y se encargarían de aquella correspondencia que se refiriera a quejas del producto. Se aseguró a las muchachas que no se les reduciría el salario si la producción bajaba, pero que se les aumentaría si la producción aumentaba.

Al empezar el experimento, la producción bajó un 70 por ciento durante el primer mes. Al cabo de seis semanas, la situación era todavía peor. Las muchachas estaban inquietas, y la moral bajó. El continuó así hasta la octava semana, en que la producción empezó a subir. A fines de la decimoquinta semana la producción era más alta que nunca. Y esto sin inspector, empacador ni ingeniero industrial. Más importante que el aumento de productividad, los costos debidos a errores y desperdicios disminuyeron 94 por ciento; las quejas disminuyeron un 96 por ciento.

Se está encontrando una y otra vez que ampliar la responsabilidad individual es benéfico tanto para los trabajadores como para la compañía.

Aunque no todos los trabajadores quieren aceptar más responsabilidades o enfrentarse a los problemas adicionales que la responsabilidad trae consigo inevitablemente, Argyris afirma que el número de empleados cuya motivación puede mejorarse aumentando y elevando su responsabilidad es mucho mayor de lo que sospecha la mayoría de los administradores.

4. Teoría Motivación-higiene. - Frederick Herzberg

Al madurar las personas, las necesidades de estima y de autorrealización parecen volverse más importantes. Herzberg desarrolló una teoría de la motivación en el trabajo. El conocimiento de la naturaleza del hombre, sus motivos y necesidades, podría ser de valor inestimable para las organizaciones y los individuos.

En la industria, el beneficio final de un estudio sobre las actitudes en el empleo sería un aumento de la productividad, un descenso del ausentismo y mejores relaciones de trabajo.

La teoría motivación-higiene fue resultado del análisis de un estudio que comprendió 200 entrevistas extensas. En las entrevistas, se les preguntó qué tipos de cosas en su trabajo les hacían sentirse infelices o insatisfechos, y qué cosas les hacían sentirse felices o satisfechos.

Llegó a la conclusión de que el hombre tiene dos categorías diferentes de necesidades que son esencialmente independientes una de otra y que influyen en la conducta de maneras diferentes. Cuando la gente se sentía insatisfecha de sus empleos, estaba preocupada por el medio ambiente en que trabajaba. Por otro lado, cuando la gente se sentía bien en su empleo, esto tenía que ver con el trabajo mismo. Herzberg llamó a la primera categoría de necesidades factores higiénicos porque describen el ambiente del hombre y cumplen la función primordial de evitar la insatisfacción en el empleo. Llamó a la segunda categoría de necesidades motivadores porque parecen ser eficaces para motivar a las personas a lograr un rendimiento superior.

Factores Higiénicos

Puede decirse que la política y la administración de la compañía, la supervisión, las condiciones de trabajo, las relaciones interpersonales, el dinero, la situación relativa y la seguridad son factores higiénicos. Herzberg relaciona el uso que hace de la palabra "higiénico" con su significado médico (preventivo y ambiental). Los factores higiénicos no provocan ningún aumento de la capacidad productiva; únicamente evitan pérdidas en el rendimiento del trabajador.

Los factores satisfactorios que entrañan sentimientos de realización desarrollo profesional y reconocimiento que uno puede experimentar en un empleo que ofrezca un desafío y un campo de acción se denominan motivadores. Herzberg utilizó este término porque estos factores parecen tener un efecto positivo sobre la satisfacción en el empleo.

Las necesidades de estima están divididas porque hay algunas diferencias claras entre status como tal y reconocimiento. El status es por lo general una función del puesto que uno ocupa. Uno puede haber alcanzado dicho puesto gracias a lazos familiares o a presiones sociales y, por lo tanto, este puesto no será un reflejo de un logro personal ni del reconocimiento ganado. Debe ser ganado, y es otorgado por los demás.

Un ejemplo, supongamos que un hombre está fuertemente motivado y está trabajando a 90 por ciento de su capacidad. Mantiene buenas relaciones de trabajo con su supervisor, está satisfecho con su salario y sus condiciones de trabajo y forma parte de un grupo de trabajo afín. Supongamos que de repente cambian de puesto a su supervisor y lo reemplazan por una persona con la que no se puede trabajar, o descubre que alguien cuyo trabajo él estima inferior al suyo está recibiendo un salario más alto. ¿Cómo influyen estos factores en la conducta de un hombre? Dado que sabemos que el rendimiento o la productividad depende tanto de la capacidad como de la motivación, estas necesidades higiénicas insatisfechas (supervisión y dinero) pueden conducir a una reducción de la producción. En algunos casos esto es intencional, mientras que en otros tal vez el individuo no este consciente de que se está limitando a sí mismo. Sin embargo, en un caso u otro, la productividad bajará.

En cambio, tomemos a la misma persona y supongamos que no ha ocurrido la insatisfacción; está trabajando a 90 por ciento de su capacidad. Supongamos que se le da una oportunidad de madurar y de satisfacer sus necesidades motivacionales en un ambiente en donde es libre de ejercer cierta iniciativa y creatividad, tomar decisiones,

resolver problemas y asumir responsabilidades. ¿Qué efecto tendrá esta situación sobre el individuo? Si es capaz de colmar exitosamente las esperanzas de su supervisor en la realización de estas nuevas responsabilidades, tal vez siga trabajando a 90 por ciento de su capacidad, pero como persona tal vez haya madurado y progresado en su capacidad, y quizá ahora sea capaz de una productividad mayor.

Las necesidades higiénicas, cuando están satisfechas, tienden a eliminar la insatisfacción, pero hacen poco en cuanto a motivar a un individuo para que su rendimiento sea superior. Sin embargo, la satisfacción de los factores motivadores permitirá que un individuo progrese y se desarrolle de una manera madura.

Lo que realmente necesitamos hacer con el trabajo, sugiere Herzberg es enriquecer el empleo. Con enriquecimiento del puesto queremos decir acrecentar deliberadamente la responsabilidad, el alcance y el desafío en el trabajo.

Aún en los niveles bajos de una organización, las personas responden de un modo responsable y productivo a un ambiente de trabajo en el que se les da una oportunidad de desarrollarse y madurar. La gente empieza a satisfacer sus necesidades de estima y de autorrealización al participar en la planeación, organización, motivación y control de sus propias labores.

5. Sistemas de administración. - Rensis Likert

La mayoría de los administradores responden con rapidez si se les pregunta qué harían si súbitamente perdieran la mitad de su planta, su equipo o sus recursos de capital. Cobrar un seguro o pedir un préstamo para restaurar la planta, el equipo o el capital. Pero cuando a estos mismos administradores se les pregunta qué harían si súbitamente perdieran la mitad de sus recursos humanos -administradores, supervisores y empleados por hora- no encuentran palabras para responder. No hay seguro contra las fugas de recursos humanos. Toma años reclutar, entrenar y desarrollar grandes cantidades de personal nuevo para formar un equipo de trabajo. Las organizaciones apenas empiezan a darse cuenta de que los recursos humanos son su capital más importante y que la administración de estos recursos es una de sus tareas más decisivas.

Likert ha subrayado la necesidad de considerar que tanto los recursos humanos como los de capital son activos que requieren una administración adecuada.

Likert está implantando actualmente programas de cambios de organización. El propósito de estos programas es ayudar a las organizaciones a avanzar de los supuestos de la Teoría X a los de la Teoría Y, del fomento de una conducta inmadura al estímulo y desarrollo de una conducta madura.

Likert encontró que los estilos administrativos que prevalecen en las organizaciones pueden representarse como un continuo del Sistema 1 al Sistema 4.

Sistema 1.- La administración no tiene confianza en los subordinados, ya que éstos rara vez participan en algún aspecto del proceso de la toma de decisiones. El grueso de las decisiones y la fijación de metas de la organización se hace en la cumbre y se dictan hacia abajo por la cadena de mando. Los subordinados son obligados a trabajar con temor, amenazas, castigos, y recompensas y satisfacción ocasional de necesidades a los niveles fisiológicos y de seguridad. La poca interacción superior-subordinado que ocurre se da generalmente con temor y desconfianza. Aunque el proceso de control está altamente concentrado en la administración superior, se forma por lo general una organización informal que se opone a las metas de la organización formal.

Sistema 2.- La administración tiene una confianza condescendiente en los subordinados, como la del amo por el sirviente. Aunque el grueso de las decisiones y la fijación de los objetivos de la organización se hacen en la cumbre, muchas decisiones se toman dentro de un marco preestablecido en niveles inferiores. Para motivar a los trabajadores se usan recompensas y, en algo, castigos potenciales o reales. Toda interacción superior-subordinado ocurre con cierta condescendencia por parte de los superiores, y con temor y cautela por parte de los subordinados. Aunque el proceso de control sigue concentrado en la administración superior, parte de él es delegado a los niveles medios e inferiores. Normalmente se forma una organización informal pero ésta no siempre opone resistencia a los objetivos de la organización formal.

Sistema 3.- La administración tiene una confianza sustancial pero no completa en los subordinados. Aunque la política y las decisiones generales se conservan en la cumbre, se permite a los subordinados tomar decisiones más específicas en los niveles inferiores. La comunicación fluye hacia arriba y hacia abajo de la jerarquía. Para motivar a los trabajadores se usan recompensas, castigos ocasionales y cierta participación. Hay una cantidad regular de interacción superior-subordinado, a menudo con una cantidad razonable de confianza. Aspectos importantes del proceso de control son delegados hacia

abajo con un sentido de responsabilidad tanto en los niveles superiores como en los inferiores. Puede formarse una organización in formal, pero ésta puede apoyar u oponer una resistencia parcial a los objetivos de la organización.

Sistema 4.- La administración tiene una confianza completa en los subordinados. La toma de decisiones está ampliamente extendida, aunque bien integrada, en toda la organización. La comunicación fluye no sólo hacia arriba y hacia abajo de la jerarquía, sino también horizontalmente. Los trabajadores son motivados por la contri bución y participan en la fijación de recompensas económicas, la de terminación de objetivos, el mejoramiento de los métodos y la eva luación del progreso realizado en la consecución de los objetivos.- Hay una interacción superior-subordinado amplia y amistosa, con un alto grado de confianza. La responsabilidad del proceso de control está extendida, y todas las unidades inferiores participan en él. Las organizaciones formal e informal son frecuentemente una y la misma. Por ello todas las fuerzas sociales apoyan los esfuerzos por alcanzar los objetivos que la organización se ha fijado.

En resumen, el Sistema 1 pone el énfasis en la realización de las tareas, es un estilo administrativo autoritario y altamente estructurado. El Sistema 4 es un estilo administrativo que se interesa primordialmente en las relaciones, y se basa en el trabajo en equi po y en la confianza mutua. Los Sistemas 2 y 3 son etapas intermedias entre estos dos extremos que se aproximan mucho a los supuestos de la Teoría X y la Teoría Y.

Resumen y conclusión

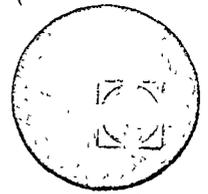
Hemos tratado, a través del material presentado, de examinar lo que se sabe actualmente sobre la comprensión y la motivación de los empleados. Intentamos abarcar la literatura teórica respectiva, y las investigaciones empíricas y algunos casos ilustrados con la intención de integrar estas fuentes en un sistema que pueda ser útil a los administradores para analizar y entender el comportamiento. El análisis y la comprensión son necesarios, pero el verdadero valor de la aplicación de las ciencias del comportamiento será su utilidad para dirigir, cambiar y controlar el comportamiento.

(Tomado del libro "La Administración y el Comportamiento Humano" de Hersey y Blanchard)





centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

PLANEACION DEL MANTENIMIENTO

ING. EDUARDO LEON GARZA

MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

CUARTA SESION DE TRABAJO

PLANEACION DEL MANTENIMIENTO

I).- PLANEACION DE LA FUNCION MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA.

- A).- CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.
- B).- FACTORES QUE DETERMINAN LA PLANEACION DE LOS RECURSOS.
- C).- RECURSOS DEL MANTENIMIENTO.

II).- PLANEACION DEL MANTENIMIENTO DENTRO DE LA EMPRESA.

- A).- PLANEACION A LARGO PLAZO.
- B).- PLANEACION A CORTO PLAZO.
- C).- PLANEACION COTIDIANA.

III). TECNICAS DE PLANEACION.

- A).- GRAFICAS DE GANTT.
- B).- METODO DE BARRAS.
- C).- METODO DEL CAMINO CRITICO.
- D).- REVISION DE EVALUACION DE PROGRAMAS.

I).- PLANEACION DE LA FUNCION MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA

A).- CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

LA FUNCION MAS IMPORTANTE DEL MANTENIMIENTO ES LA DE DAR SERVICIO DE CONSERVACION AL EQUIPO DE PRODUCCION.

EL EQUIPO DE PRODUCCION ES DIFERENTE PARA CADA INDUSTRIA, LO CUAL TIENE TRASCENDENCIA EN EL MANTENIMIENTO.

LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA PRODUCTIVO TIENE ESPECIAL SIGNIFICADO EN LA PLANEACION DEL MANTENIMIENTO.

SI SE QUISIERA CLASIFICAR A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE ALGUNA FORMA, QUE FUERA DE UTILIDAD, PARA DETERMINAR AQUELLAS CARACTERISTICAS QUE HACEN DIFERENTE LA APLICACION DEL MANTENIMIENTO, DESTACARIAN DOS GRANDES NUCLEOS:

- PRODUCCION CONTINUA.
- PRODUCCION INTERMITENTE.

EN ESTOS DOS GRUPOS EXISTE TODA UNA GAMA DE COMBINACIONES CON CARACTERISTICAS DIFERENTES, PERO EN LA MAYORIA DE LOS CASOS RESULTAN EN MAYOR O MENOR INTENSIDAD UNA MEZCLA DE LAS CARACTERISTICAS DE AMBOS GRUPOS.

LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS CONTINUOS SE CARACTERIZAN -
PRINCIPALMENTE POR:

- SER PRODUCTOS FABRICADOS EN SERIE.
- ALTOS VOLUMENES DE PRODUCCION.
- ESPECIFICACIONES DICTADAS POR EL FABRICANTE.
- FABRICARSE EN INSTALACIONES FIJAS DENTRO DE -
CENTROS INDUSTRIALES.

LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS INTERMITENTES SE CARACTERIZAN
PRINCIPALMENTE POR:

- SER PRODUCTOS FABRICADOS EN LOTES (DESDE UNA -
UNIDAD EN ADELANTE).
- SUS VOLUMENES DE PRODUCCION SON RELATIVAMENTE
PEQUEÑOS.
- ESPECIFICACIONES SON DICTADAS POR EL CLIENTE.
- FABRICARSE NO NECESARIAMENTE EN CENTROS INDUS-
TRIALES O INSTALACIONES FIJAS.

ESTAS CARACTERISTICAS HACEN QUE EL MANTENIMIENTO PUEDA
LLEVARSE A CABO CON MENOR O MAYOR DIFICULTAD Y CON MA-
YOR O MENOR EXITO RESPECTIVAMENTE.

UNA VEZ DEFINIDAS LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA PRO-
DUCTIVO, DEBERA EFECTUARSE UN ANALISIS CUIDADOSO DE LAS
MISMAS PARTIENDO DE LO GENERAL A LO PARTICULAR.

B).- FACTORES QUE DETERMINAN LA PLANEACION DE RECURSOS.

LA FUNCION MANTENIMIENTO ADQUIERE DIMENSIONES IMPORTAN-
TES PARA LAS INDUSTRIAS, EN PROPORCION DIRECTA A LOS --

SIGUIENTES FACTORES:

- NIVEL DE RIESGO.
- NIVEL DE ESPECIALIDAD.
- VOLUMEN.

ES COMUN QUE EN LA MAYORIA DE LAS EMPRESAS SE UTILICEN EQUIPOS QUE REUNAN EN MAYOR O MENOR GRADO LOS TRES FACTORES ANTERIORES.

ES DIFÍCIL QUE EN ESTOS CASOS LA EMPRESA PUEDA EFECTUAR POR SUS PROPIOS MEDIOS TODOS LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO, YA QUE NO SIEMPRE LE RESULTA ECONOMICO.

ESTO HACE PENSAR EN LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR OTROS RECURSOS.

EL MANTENIMIENTO PUEDE SER EFECTUADO POR MEDIO DE LOS SIGUIENTES RECURSOS:

- RECURSOS PROPIOS.
- RECURSOS MIXTOS (PROPIOS Y SUBCONTRATADOS).
- RECURSOS AJENOS (SUBCONTRATADOS).

EN CUALQUIERA DE ESTOS CASOS EL CONTROL DE LOS SERVICIOS Y LA SUPERVISION ES RESPONSABILIDAD DE LA MISMA EMPRESA.

CUANDO LA EMPRESA UTILIZA SUS PROPIOS RECURSOS PARA EFECTUAR PARTE DEL MANTENIMIENTO, HA ELEGIDO SU "SEGMEN TO DE MERCADO" EN FUNCION DE LA CONVENIENCIA QUE PARA ELLA REPRESENTA.

AUN DENTRO DE ESTE "SEGMENTO DE MERCADO" PREVALECE
LOS FACTORES DE RIESGO, ESPECIALIDAD Y VOLUMEN, QUE
ESTABLECEN DENTRO DEL SEGMENTO DIFERENTES ESTRATOS.

C).- RECURSOS DE MANTENIMIENTO.

EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE NUESTRO MEDIO RESULTA -
CADA DIA MAS IMPORTANTE Y EN ALGUNOS RENGLONES ES -
UN COMPLEJO ALTAMENTE ESPECIALIZADO QUE REQUIERE --
DE LAS TECNICAS MAS AVANZADAS.

ESTE DESARROLLO NOS INDICA QUE AL UTILIZAR LAS TEC-
NICAS MODERNAS DE ADMINISTRACION ADECUADAS AL MISMO,
SE TENDRA ESPECIAL ATENCION EN LA SELECCION DE LOS
RECURSOS PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO.

RECURSOS HUMANOS.

ES EL FACTOR MAS IMPORTANTE DE LA EMPRESA MODERNA.
SU SELECCION DEBERA OBEDECER A PERFILES DE PUESTO -
PERFECTAMENTE DEFINIDOS, DONDE SE INCLUYAN FACTORES
TALES COMO: ESCOLARIDAD, EXPERIENCIA, CAPACIDAD, ETC.
RESULTA DIFICIL, EN MUCHOS CASOS ENCONTRAR RECURSOS
HUMANOS QUE SE APEGUEN A LOS PERFILES REQUERIDOS, LO
QUAL HACE NECESARIO ESTABLECER PERIODOS DE ENTRENA-
MIENTO Y CAPACITACION.

RECURSOS FINANCIEROS.

SE REFIEREN A OBTENER LOS RECURSOS DE DINERO PARA EFEC-
TUAR EL MANTENIMIENTO.

SU OBTENCION DEPENDERA DE LA INVERSION Y LAS NECESIDADES DE SERVICIO DE MAQUINARIA.

LA OBTENCION DE ESTOS RECURSOS SE PROGRAMARA POR MEDIO DE LOS PRESUPUESTOS.

RECURSOS MATERIALES.

SON LA HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE LA FUNCION MANTENIMIENTO.

SUS BENEFICIOS DEPENDEN DE LA OPORTUNIDAD DE ABASTECIMIENTO Y CALIDAD EN SUS PROPIEDADES FISICAS.

SERA NECESARIO QUE SE DESARROLLEN TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS QUE FACILITEN SU DISPONIBILIDAD.

RECURSOS DE INFORMACION.

EN LA ACTUALIDAD LA INFORMACION A ADQUIRIDO RELEVANTE IMPORTANCIA.

ES LA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES.

EN MANTENIMIENTO TIENE ESPECIAL IMPORTANCIA YA QUE DE ELLA DEPENDERA LA PRODUCTIVIDAD DE LOS EQUIPOS MODERNOS.

EL ANEXO II MUESTRA LA CLASIFICACION DE LAS FUENTES DE INFORMACION.

II).- PLANEACION DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA.

A).- PLANEACION A LARGO PLAZO.

ABARCA LA PLANEACION DE LAS NECESIDADES A LARGO PLAZO Y SE ENCUENTRA INTIMAMENTE VINCULADA CON LOS PRONOSTICOS DE LAS VENTAS Y LA PRODUCCION. ESTA PLANEACION SE LLEVA A CABO EN EMPRESAS DE GRAN MAGNITUD.

EL PERSONAL ENCARGADO LO HARA PARA LA TOTALIDAD DE LA EMPRESA.

EL NIVEL ADMINISTRATIVO DE LOS PLANEADORES SUELE SER ELEVADO, YA QUE INFORMAN DIRECTAMENTE AL PRESIDENTE O AL VICEPRESIDENTE.

EN MANTENIMIENTO EL PROPOSITO PRINCIPAL DE UNA PLANEACION DE LARGO ALCANCE ES CONSERVAR AL DIA LOS OBJETIVOS, POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS, A EFECTO DE QUE SE HALLEN DE ACUERDO CON LOS FINES DE LA COMPAÑIA.

ESTA PLANEACION DEPENDERA DE LA PRODUCCION Y ESTA A SU VEZ DE LOS PRONOSTICOS DE VENTAS.

TAMBIEN SE VERA AFECTADA DE FACTORES TALES COMO LAS TENDENCIAS DE INFLACION O DEFLACION, LA ECONOMIA NACIONAL O LOCAL, ADEMAS DE LAS POLITICAS DE LA EMPRESA.

LA PLANEACION DEL MANTENIMIENTO REQUIERE DE DOS FACTORES ESPECIFICOS QUE SON:

- LOS CAMBIOS EN EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO Y EN LAS INSTALACIONES.
- LOS CAMBIOS EN EL EQUIPO DE PRODUCCION POR CADUCIDAD, CRECIENTE MECANIZACION, AUTOMATIZACION, MAYOR CAPACIDAD O VELOCIDAD Y OTROS FACTORES - TECNOLOGICOS.

LO ANTERIOR INDICA, QUE SE REQUIEREN TRANSFORMACIONES DENTRO DEL DEPARTAMENTO PROPIO, Y PROYECTAR SU TRABAJO PARA RESPALDAR LA PRODUCCION.

LA PLANEACION A LARGO PLAZO ES UNA EXCELENTE HERRAMIENTA DE JUSTIFICACION EN TODOS LOS ASPECTOS DE LA FUNCION MANTENIMIENTO.

LA HERRAMIENTA, EL EQUIPO, EL ESPACIO, LA UBICACION Y EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO SOLO PODRAN INCREMENTARSE O REDUCIRSE CUANDO ENCUENTRAN UNA JUSTIFICACION EN LAS NECESIDADES FUTURAS DE LA EMPRESA A UN LARGO PLAZO.

LO QUE SE HA DICHO PARA LAS NECESIDADES PROPIAS DE MANTENIMIENTO SE HACE EXTENSIVO A LAS NECESIDADES DE PRODUCCION Y ESTO REDUNDARA TAMBIEN EN EL MANTENIMIENTO.

B).- PLANEACION A CORTO PLAZO.

POR LO GENERAL LA PLANEACION A CORTO PLAZO SE ASOCIA INTIMAMENTE AL PRESUPUESTO ANUAL.

LOS CONCEPTOS BASICOS DE LA PLANEACION A CORTO PLAZO -- QUE INTERESAN AL MANTENIMIENTO SON:

- INSTALACION DE EQUIPO NUEVO EN LA EMPRESA.
- ACTIVIDADES CICLICAS DE CONSERVACION.
- LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

- REPARACION MAYOR O GENERAL DE MAQUINARIA DE PRO
DUCCION.
- RECONSTRUCCION DE EQUIPOS DE PRODUCCION.

C).- PLANEACION DEL MANTENIMIENTO COTIDIANO.

POSEE CARACTERISTICAS DIFERENTES A LAS ANTERIORES, SO-
BRE TODO QUE SE FINCA EN NECESIDADES INMEDIATAS.

EL PUNTO DE PARTIDA EN ESTE CASO ES EL INVENTARIO DE SO
LICITUDES Y ORDENES DE TRABAJO ACUMULADAS.

EL CRITERIO A SEGUIR ES EL DE DAR PRIORIDAD A LAS SOLI-
CITUDES DE SERVICIO.

SU PROCEDIMIENTO CONSISTE EN CUATRO PUNTOS.

- INVESTIGACION.
- FILTRACION.
- DESARROLLO.
- VIGILANCIA.

LA INVESTIGACION CONSISTE EN LA RECOPIACION DE DATOS Y
DETERMINAR SU VALIDEZ.

LA FILTRACION CONSISTE EN FIJAR UNA BASE ECONOMICA Y DE
TERMINAR LA VALIDEZ DE SU NECESIDAD.

EL DESARROLLO IMPLICA LA COORDINACION DE LOS FACTORES -
PARA LA EJECUCION DEL SERVICIO.

LA VIGILANCIA CONSISTE EN LA REVISION DE LA EJECUCION Y
COMPROBACION CON EL RESULTADO PREVISTO.

III).- TECNICAS DE PLANEACION.

A).- GRAFICA DE GANTT.

CONSISTE EN UNA LISTA DE LAS TAREAS PROGRAMADAS EN LA PARTE IZQUIERDA DE UNA TABLA.

LOS TIEMPOS PROGRAMADOS SE TRAZAN A LA DERECHA EN UNA ESCALA CALENDARICA HORIZONTAL EN FORMA DE BARRAS SIN SOMBRER, CUYA LONGITUD INDICA EL TIEMPO CALCULADO DE DURACION DE CADA TAREA.

EL DESEMPEÑO REAL SE EXPRESA MEDIANTE UNA BARRA SOMBRADA.

DE ESTA MANERA SE PODRA OBSERVAR QUE TRABAJOS VAN AL CORRIENTE, CUALES RETRASADOS Y CUALES POR DELANTE DE LO ESTIPULADO.

SU LIMITACION CONSISTE EN QUE NO APUNTA LOS PROBLEMAS O DEMORAS SINO HASTA QUE HAN TENIDO LUGAR.

SIN EMBARGO SU EMPLEO ES MUY APROPIADO PARA LA PROGRAMACION MAESTRA O INFORMACION COMPRENDIDA.

B).- METODO DE BARRAS.

ES SIMILAR A LA GRAFICA DE GANTT, MEJORADA EN CUANTO A PUNTOS DEFINIDOS QUE INDICAN TIEMPOS DE INICIACION O CONCLUSION DE LA ACTIVIDAD.

C).- METODO DEL CAMINO CRITICO.

CONSISTE EN UN DIAGRAMA DE FLECHAS QUE REPRESENTAN LAS INTERRELACIONES DE LOS DISTINTOS TRABAJOS DE UN PROYECTO.

INCLUYE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

- EVENTOS O NODOS.- QUE CONSTITUYEN UN PUNTO CLARAMENTE DEFINIDO EN EL SEÑALAMIENTO DEL TIEMPO EN QUE PRINCIPIA O TERMINA UN TRABAJO DEL PROYECTO.
- ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN ENTRE EVENTO Y EVENTO Y QUE DEBERAN SER CONCLUIDAS ANTES DE -- QUE TENGA LUGAR LA SIGUIENTE ACTIVIDAD.

ESTE METODO EXIGE ESTABLECER EL TRAZO DE EVENTOS Y TRABAJOS O TAREAS, ANALIZAR LAS RELACIONES ENTRE ELLOS, ESTIMAR SU TIEMPO DE DURACION Y FIJAR FECHAS PARA CADA -- EVENTO.

LA DETERMINACION DEL MAYOR TIEMPO TRANSCURRIDO A LO LARGO DEL DIAGRAMA ES EL CAMINO CRITICO DE PRINCIPIO A FIN.

OFRECE LAS SIGUIENTES VENTAJAS:

- EXTREMA FLEXIBILIDAD EN CUANTO A FECHAS.
- SE PUEDE, EN CUALQUIER MOMENTO DE SU DESARROLLO, DETECTAR DONDE ES POSIBLE DISMINUIR EL PLAZO A EFECTO DE ABREVIAR EL TIEMPO PREVISTO.
- INDICA QUE ELEMENTOS DEL DIAGRAMA ES PROBABLE - QUE CAUSEN DEMORAS.

D).- REVISION DE EVALUACION DE PROGRAMAS (PERT), ES SIMILAR A EL CAMINO CRITICO, SU NOMENCIATURA DIFIERE.

UTILIZA UN ENFOQUE DE TRES TIEMPOS CON ESTIMACIONES OPTIMISTAS, MAS PROBABLE Y PESIMISTA PARA CADA ACTIVIDAD SEPARADA.

CLASIFICACION DE LOS SIS-
TEMAS MAS PRODUCTIVOS.

CONTINUOS:

PRODUCCION EN LINEA.

ALTOS VOLUMENES DE UNIDADES.

ESPECIFICACIONES DICTADAS -
POR EL FABRICANTE.

INSTALACIONES FIJAS (DENTRO
DE CENTROS INDUSTRIALES).

PRODUCCION POR LOTES: MAS -
DE UNA UNIDAD, UNA UNIDAD -
(UN GRAN PROYECTO).

INTERMITENTES:

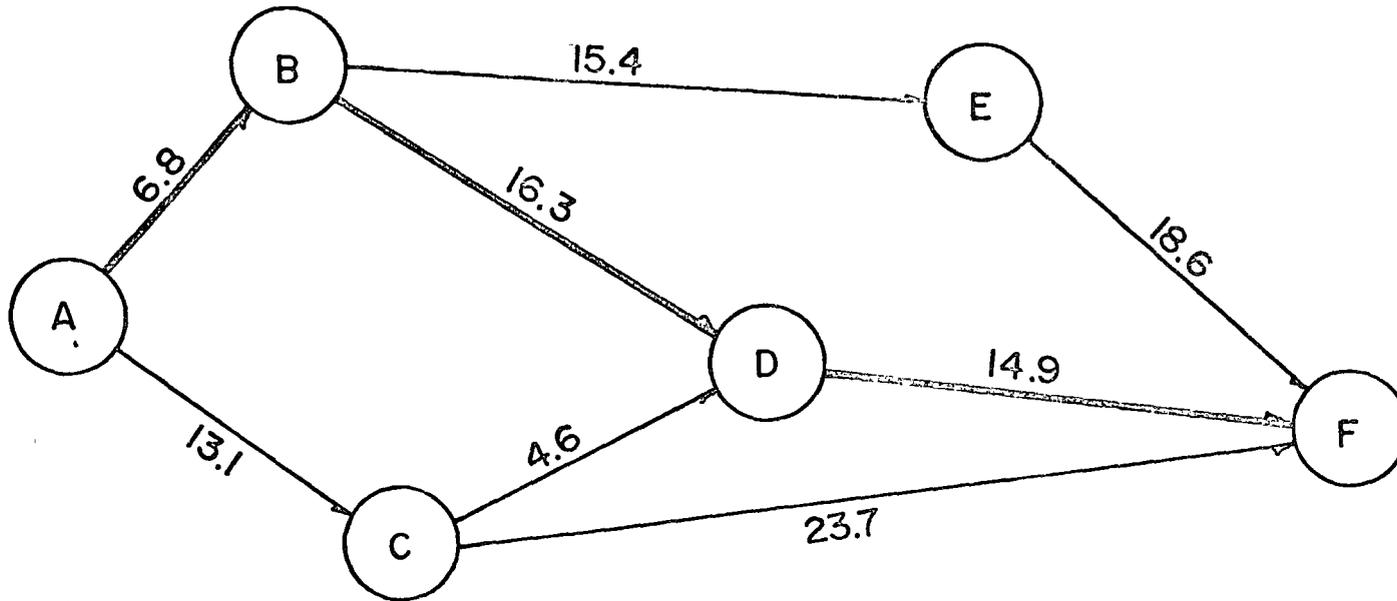
BAJOS VOLUMENES DE UNIDADES.

ESPECIFICACIONES DICTADAS -
POR EL CLIENTE.

LAS INSTALACIONES PUEDEN O
NO SER FIJAS.

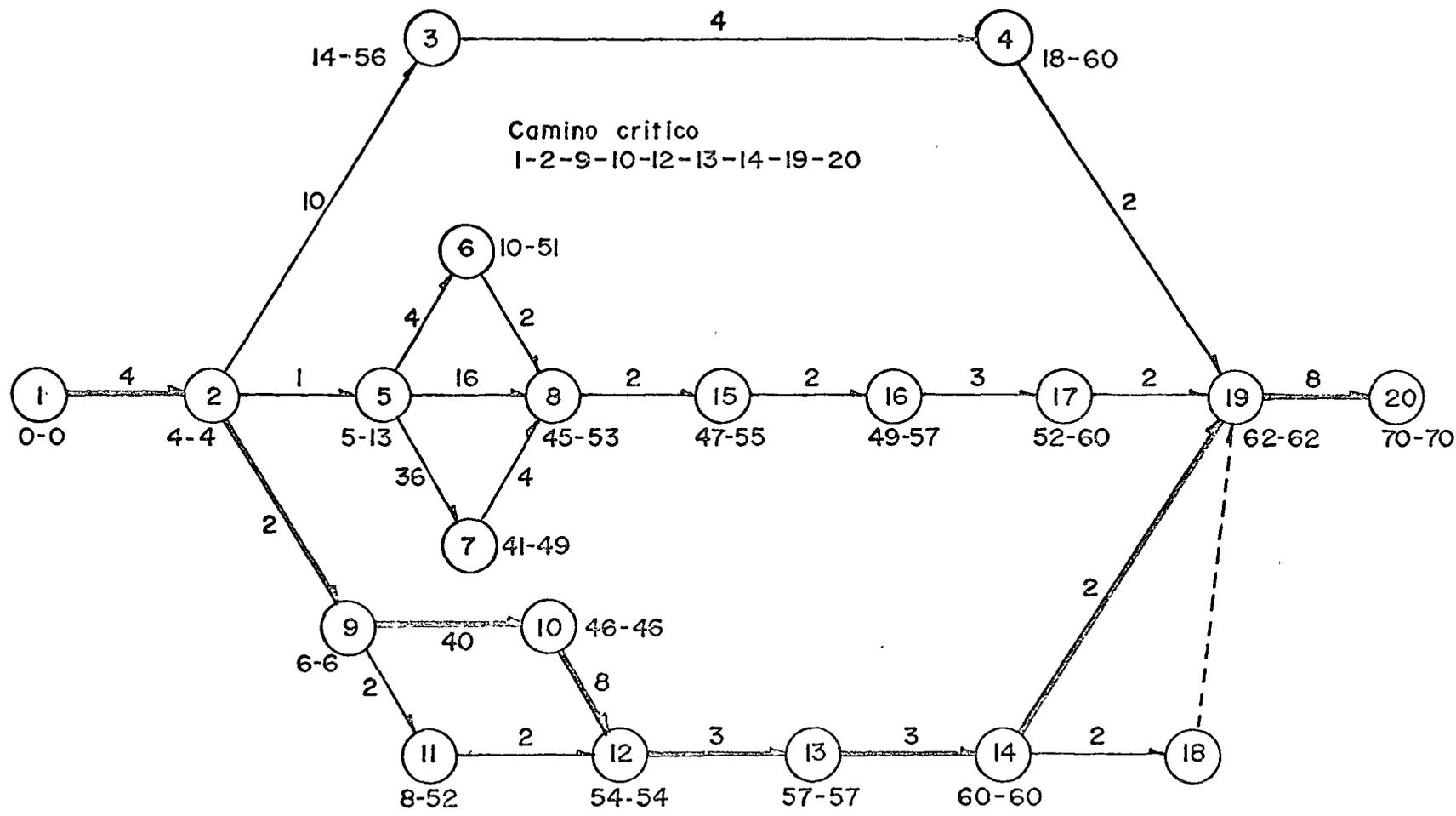
	FABRICANTES	BOLETINES MANUALES CATALOGOS
	PUBLICACIONES	REVISTAS BOLETINES
FUENTES EXTERNAS	ASOCIACIONES GEMIALES	BOLETINES MEMORIAS ASESORIA
	EVENTOS TECNICOS	SEMINARIOS REUNIONES CONGRESOS
	REGISTROS	REPORTES BITACORAS OTROS
FUENTES INTERNAS	ESTUDIOS	
	BOLETINES TECNICOS	
	EVENTOS TECNICOS	SEMINARIOS COMUNICACIONES CONGRESOS

NUMERO DE SEGUIMIENTO DE TRABAJO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	TIEMPO CALCULADO PARA EL TRABAJO	TIEMPO DE INICIACION MAS PROXIMO	TIEMPO DE INICIACION MAS REMOTO	TIEMPO DE TERMINACION MAS PROXIMO	TIEMPO DE TERMINACION MAS REMOTO	FLOTANTE	TRABAJO CRITICO
1-2	REVISAR BOMBA ELECTRICA AUXILIAR.	4	0	0	4	4	0	4
2-3	RECONSTRUIR Y CALIBRAR TODOS LOS CALIBRADORES.	10	4	4	14	14	0	
2-5	DESMANTELAR LA CUBIERTA DE LA BOMBA.	1	4	4	5	5	0	
2-9	DESMANTELAR CUBIERTA DE LA TURBINA Y RETIRAR EL ROTOR.	2	4	4	6	6	0	2
3-4	LIMPIAR TODAS LAS LINEAS DE CALIBRACION Y CONTROL	4	14	56	18	60	42	
4-9	RENOVAR CALIBRADORES	2	18	60	20	62	42	
5-6	REHABILITAR EL SISTEMA DE LUBRICACION.	4	5	13	9	17	8	
5-7	RECONSTRUIR IMPULSOR.	36	5	13	41	49	7	
5-8	LIMPIAR LA CUBIERTA DE LA BOMBA.	4	5	13	9	17	8	
6-8	AJUSTAR CHUMACERAS INFERIORES DE LA BOMBA.	2	9	51	11	53	42	
7-8	BALANCEAR IMPULSOR.	4	41	49	45	53	4	
8-15	INSTALAR IMPULSOR.	2	45	53	47	55	8	
9-10	RECONSTRUIR EL ROTOR DE LA TURBINA.	40	6	6	46	46	0	40
9-11	RECTIFICAR LAS CHUMACERAS DE LA TURBINA.	2	6	6	8	8	0	
10-12	BALANCEAR EL ROTOR DE LA TURBINA.	8	46	46	54	54	0	8
11-12	AJUSTAR CHUMACERAS DE LA TURBINA.	2	8	52	10	54	44	
12-13	REINSTALAR EL ROTOR DE LA TURBINA.	3	54	54	57	57	0	3
13-14	REINSTALAR LA CUBIERTA DE LA TURBINA.	3	57	57	60	60	0	3
14-18	PROBAR LOS COMPONENTES.	2	60	60	62	62	0	



Diagramas de flechas "camino crítico"

Camino	Tiempo total	Tipo de camino
A-B-D-F	38.0	Crítico
A-C-F	36.8	Semicrítico
A-C-D-F	32.6	Sobrante
A-B-E-F	40.8	Sobrante



COMPOSTURA MAYOR DE BOMBA Y TURBINA, PLANEADA
MEDIANTE CAMINO CRITICO



centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam

MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES.

EVALUACION DEL MANTENIMIENTO.

ING. LEON GARZA .

MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

SEPTIMA SESION DE TRABAJO

EVALUACION DEL MANTENIMIENTO

I).- EVALUACION DE LA FUNCION MANTENIMIENTO

- A).- EVALUACION DE SU IMPACTO EN LA INVERSION DE - EQUIPO.
- B).- EVALUACION DE SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD.

II).- MEDICION DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO.

- A).- BENEFICIOS.
- B).- TIPOS DE MEDICION.
- C).- SELECCION DEL METODO DE MEDICION.

III).- EVALUACION DEL NIVEL DE MANTENIMIENTO.

- A).- NIVEL MAS ALTO POSIBLE SIN INCREMENTO DEL COSTO.
- B).- NIVEL OPTIMO.
- C).- NIVEL REAL EN RELACION A UNA BASE CONOCIDA.



Centro de Evaluación del Mantenimiento
Facultad de Ingeniería, UNAM

**A).- EVALUACION DE SU IMPACTO EN LA INVERSION DE EQUIPO.
MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES.**

LA APLICACION DEL MANTENIMIENTO INCREMENTA LA VIDA
UTIL ECONOMICA DEL EQUIPO.

EL INCREMENTO DE LA VIDA UTIL Y ECONOMICA IMPLICA -
QUE LA MAQUINARIA PODRA TRABAJAR MAS TIEMPO MANTENIEN
DO UN RITMO ELEVADO DE PRODUCTIVIDAD.

ESTO SIGNIFICA QUE CON LA MISMA INVERSION SERA POSI-
BLE PRODUCIR UNA CANTIDAD MAYOR DE UNIDADES, Y QUE -
EVALUACION DEL MANTENIMIENTO.
PARA UNA CANTIDAD FIJA DE UNIDADES LA INVERSION DIS-
MINUIRA.

B).- EVALUACION DE SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD.

LA APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUMENTA LA PRODUCTI-
VIDAD DEL EQUIPO EN CUALQUIERA DE LAS SIGUIENTES FOR
MAS.

ING. LEON GARZA

- INCREMENTA EN NUMERO LAS HORAS DISPONIBLES.
- DISMINUYE LOS COSTOS DE REPARACION.
- DISMINUYE LOS COSTOS DE TIEMPO DE PARO.
- INCREMENTA EL VALOR DE RESCATE.
- EL EQUIPO TRABAJA EN CONDICIONES OPTIMAS.

II).- MEDICION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

A).- BENEFICIOS.

LA MEDICION DEL TRABAJO EN FORMA MAS O MENOS CIENTIFI-
CA, TUVO PRINCIPIOS ENTRE LOS AÑOS DE 1880 y 1920 CON
LOS TRABAJOS DE TAYLOR Y GILBRETH EN EL CAMPO DE LOS -
ESTUDIOS DE TIEMPOS Y METODOS.

SE IDEARON SISTEMAS PARA MEDIR EL DESEMPEÑO, QUE HICIE
RON POSIBLE LA EVALUACION DE TODA CLASE DE TRABAJOS MA
NUALES DE ACUERDO CON UNA UNIDAD COMUN.

EN ESTA FORMA APARECIERON LOS INDICES DE PRODUCTIVIDAD
QUE EXPRESAN EL DESEMPEÑO RELATIVO DE TODOS Y CADA UNO
DE LOS TRABAJADORES.

DURANTE MUCHO TIEMPO LA ATENCION SE CONCENTRO EN LA --
PRODUCCION, AHORA, DESPUES DE MUCHOS REFINAMIENTOS SE
PUEDEN MEDIR LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CON UN -
GRADO APROXIMADO DE EXACTITUD.

TODA ACTIVIDAD QUE INVOLUCRA TRABAJO ESTA SOMETIDA A -
UN CIERTO GRADO DE CONTROL QUE PERMITA COMPARAR LAS --
CONDICIONES REALES CON UNA META CUANTITATIVA.

EN EL MANTENIMIENTO LA PRACTICA COMUN CONSISTE EN DELE
GAR EN EL TRABAJADOR ESA RESPONSABILIDAD, DE TAL MANE-

EVALUACION DEL MANTENIMIENTO

RA QUE EL INDIVIDUO DECIDE LO QUE LE PARECE UNA META JUSTA;
LO CUAL ES MUY FLEXIBLE.

LOS BENEFICIOS PRINCIPALES DE LA MEDICION DE LOS TRABAJOS
DE MANTENIMIENTO SON:

- UN MEJOR DESEMPEÑO A COSTO MAS REDUCIDO.
SI NO EXISTE MEDICION Y CONTROL EL RENDIMIENTO DEL
MANTENIMIENTO SUELE SER POR DEBAJO DE 50% DE LA JOR
NADA.
SU IMPLANTACION DA POR RESULTADO UNA EFECTIVIDAD --
HASTA DE 75%.
- DISMINUCION DE LAS DEMORAS.
LA MEDICION PATROCINA Y ESTIMULA LA IDENTIFICACION
DE FACTORES DE RETRASO.
- REDUCCION DEL TIEMPO DE PARO.
- PERFECCIONAMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

B).- TIPOS DE MEDICION.

ESTIMACION DEL TRABAJO.

LAS ESTIMACIONES SE BASAN GENERALMENTE EN EXPERIENCIAS AN-
TERIORES.

CONSTITUYE EL PROCEDIMIENTO MAS SENCILLO Y ECONOMICO.

TAMBIEN ES EL QUE OFRECE LOS BENEFICIOS MAS POBRES EN SU -
APLICACION, DEBIDO A:

- SE BASA COMUNMENTE EN APRECIACIONES QUE DISTAN MU-
CHO DE TECNICAS DE CARACTER CIENTIFICO.
- NO PERMITEN APRECIAR TODO EL POTENCIAL DEL PROGRA-
MA.

- EN LA MAYORIA DE LOS CASOS NO HAY ANTECEDENTES REGISTRADOS SOBRE EXPERIENCIAS ANTERIORES.
- CUANDO HAY ANTECEDENTES, LOS NIVELES DE EFICIENCIA REGISTRADOS DISTAN MUCHO DE SER MEJORES.

MUESTREO DEL TRABAJO.

ESTE SISTEMA, CUANDO SE APLICA AL MANTENIMIENTO, COMPRENDE -
NUMEROSAS OBSERVACIONES OCACIONALES DE LOS TRABAJADORES.

DURANTE LAS OBSERVACIONES SE REGISTRAN EL NUMERO Y CAUSA DE
OCIOS Y RENDIMIENTO DE LOS OPERARIOS ESTABLECIENDO RELACIONES
ENTRE EL TRABAJO PRODUCTIVO Y EL NO PRODUCTIVO.

SU APLICACION RESULTA RELATIVAMENTE ECONOMICA Y OFRECE UN BUEN
MEDIO PARA REALIZAR ESTUDIOS PRELIMINARES DE UTILIZACION DE
LA MANO DE OBRA.

SUS BENEFICIOS SON MAS TANGIBLES QUE LAS ESTIMACIONES, SIN
EMBARGO PRESENTA LAS SIGUIENTES DIFICULTADES:

- RESULTA DIFICIL DETERMINAR EL RENDIMIENTO REAL DEL -
TRABAJO.
- CUANDO ESTA TECNICA SE USA EN FORMA CONTINUA, EL TRA
BAJADOR APRENDE RAPIDAMENTE A HACERLA VAGA Y CONFUSA.

ANALISIS ESTADISTICO DEL DESEMPEÑO ANTERIOR.

CONSISTE EN EL ANALISIS DE LOS REGISTROS HISTORICOS DE HORAS
REALES EN UN LAPSO DETERMINADO DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CLA
SIFICACION DEL TRABAJO.

- ORDENES PERMANENTES Y TRABAJOS RUTINARIOS.

- TRABAJOS DE INDOLE REPETITIVA.

- TRABAJOS DIVERSOS (NO REPETITIVOS).

- TRABAJOS ESTIMADOS.

SU APLICACION OFRECE BUENOS RESULTADOS EN FORMA GENERAL,

PERO NADA EXACTA EN TAREAS ESPECIFICAS.

SU UTILIZACION ES ECONOMICA, PERO NO LO BASTANTE PRECISO

COMO PARA OBTENER CIFRAS DE RENDIMIENTO CONFIABLE.

CLASIFICACION DEL TRABAJO.

CONSISTE EN SOMETER A ESTUDIO TRABAJOS SELECCIONADOS QUE

CORRESPONDAN A DIFERENTES TIEMPOS DE EJECUCION, DESDE MEDIA

HORA-HOMBRE HASTA 200 HORAS-HOMBRE.

UTILIZANDO ESTOS TRABAJOS COMO REFERENCIA, SE PODRA ESTI-

MAR EL TIEMPO REQUERIDO PARA CUALQUIER TRABAJO FUTURO COM-

PARANDOLO CON OTRO SEMEJANTE QUE APAREZCA EN LA LISTA DE

PUNTOS DE REFERENCIA Y CALCULAR EL TIEMPO MEDIANTE INTER-

POLACION Y CRITERIO.

LA APLICACION DE ESTE SISTEMA RESULTA EN PRINCIPIO MUY -

ELEVADO EN SU COSTO YA QUE REQUIERE EL ESTUDIO DE CIENTOS

DE TRABAJOS Y VARIACIONES DE LOS MISMOS.

ES MAS CONFIABLE QUE LOS DESCRITOS CON ANTERIORIDAD, SIN

EMBARGO SUS RESULTADOS DEPENDEN DEL CRITERIO APLICADO.

1948

DATOS ESTANDART.

(SISTEMAS DE TRABAJO)

ESTE SISTEMA PROPORCIONA UN METODO MAS PRECISO Y COMPLETO PARA LA MEDICION DEL TRABAJO.

SE BASA EN EL ESTUDIO DE OPERACIONES BASICAS QUE FORMAN PARTE DE TRABAJOS DISTINTOS Y NO REPETITIVOS, PERO EN LOS CUALES ESTAS OPERACIONES BASICAS SI SON REPETITIVAS.

LA COMBINACION DE VARIAS OPERACIONES BASICAS NOS DA UN DATO DE TIEMPO DE EJECUCION QUE SE DENOMINA NORMAL.

SELECCION DEL METODO DE MEDICION

EXISTEN DOS FACTORES IMPORTANTES PARA LA SELECCION DEL METODO DE MEDICION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO:

- EL OBJETIVO QUE CON ESTE SE PERSIGUE, SOLO ES ESTABLECER UN CONTROL O DESARROLLAR UN SISTEMA DE INCENTIVOS.
- EL COSTO DEL SISTEMA.

AMBOS CASOS REQUIEREN DE UNA INFORMACION DEL TIEMPO POR TAREAS; SU COMPLEJIDAD Y COSTO IRAN DESDE VALORES ELEVADOS CUANDO SE TRATE DE IMPLANTAR UN SISTEMA DE INCENTIVOS HASTA NIVELES BAJOS CUANDO SOLO SE ESTABLEZCA PARA EL CONTROL.

CONTROL DEL TIEMPO DE TRABAJO

III).- EVALUACION DEL NIVEL DE MANTENIMIENTO.

A).- NIVEL MAS ALTO POSIBLE SIN INCREMENTO EN LOS COSTOS.

EN ESTE CASO DEBEMOS INTERPRETAR AL COSTO COMO AQUEL QUE AFECTA A LAS UNIDADES PRODUCIDAS EN LA FABRICA.

PARA ESTE EFECTO DEBERA ENTENDERSE PERFECTAMENTE LO QUE SIGNIFICA COSTO DE INTERRUPCION O PARO, COSTO POR DESPERDICIOS EN LA PRODUCCION Y COSTOS DE DEPRECIACION DE EQUIPO, IMPUTABLES A UNA FUNCION DE MANTENIMIENTO DEFICIENTE.

ESTE CALCULO REQUIERE DE UNA INVESTIGACION MINUCIOSA DURANTE UN PERIODO DE TIEMPO DETERMINADO QUE PERMITA IDENTIFICAR EL MONTO, ECONOMICAMENTE, DE LOS TRES FACTORES DE COSTO ANTES MENCIONADOS.

LA SUMA CALCULADA PODRA ASIGNARSE A LA FUNCION MANTENIMIENTO SI LOGRA REDUCIRSE A CERO, MEDIANTE ESTA ACCION EL COSTO TOTAL DE PARO, DESPERDICIO Y DEPRECIACION DE EQUIPO.

LO INDICADO EN EL PARRAFO ANTERIOR RESULTA TOTALMENTE TEORICO SI ESTAMOS CONVENCIDOS DE ANTEMANO QUE LA MAQUINARIA NO PUEDE ESTAR DISPONIBLE MECANICAMENTE EL 100% DEL TIEMPO.

SIN EMBARGO ESTE VALOR ES UN INDICADOR IMPORTANTE -
QUE PERMITE FIJAR CRITERIOS DE ACCION PARA INCREMENTAR O DISMINUIR EL INDICE DE ACTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO.

B).- DETERMINACION DEL NIVEL OPTIMO.

CUANDO UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ES CAPAZ DE DETERMINAR SUS COSTOS DE INTERRUPCION, DE DESPERDICIO, DE DETERIORO EXCESIVO Y DEPRECIACION DE EQUIPO OCIOSO; IMPUTABLES AL MANTENIMIENTO Y TAMBIEN SUS COSTOS DE MANTENIMIENTO, ES FACTIBLE DETERMINAR SU NIVEL OPTIMO.

SIN EMBARGO, ESTO REQUIERE DE TIEMPO, EXPERIENCIA Y CRITERIO ACERTADO. UNA PRACTICA RECOMENDABLE CONSISTE EN LOS SIGUIENTES PASOS:

- SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DEL EQUIPO EN CUANTO A LA CANTIDAD DE SERVICIOS EN CASO DE QUE EXISTAN, O ESTABLECER CARTAS DE SERVICIO DE ACUERDO A LA EXPERIENCIA DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.
- PONER EN PRACTICA DICHAS RECOMENDACIONES UNA VEZ ESTABLECIDO EL COSTO DE LAS MISMAS, DURANTE UN PERIODO DETERMINADO.
- CALCULAR EN DICHO PERIODO LOS COSTOS DE INTERRUPCION, DESPERDICIO, DETERIORO Y DEPRECIACION IMPUTABLES AL MANTENIMIENTO.
- COMPARAR AMBOS COSTOS Y DETERMINAR EL INCRE-

MENTO O DISMINUCION QUE PUEDE SUFRIR EL DE -
MANTENIMIENTO A FIN DE QUE DISMINUYA O AUMENT
TE EL SEGUNDO.

- LA SUMA DE AMBOS COSTOS NOS DA DURANTE EL PER
RIODO CONSIDERANDO EL TOTAL.

- REPETIR LA MISMA SECUENCIA DESCRITA CON EL -
COSTO DE MANTENIMIENTO MODIFICADO Y COMPARAR
EL COSTO TOTAL DE ESTA SEGUNDA OPERACION CON
EL DE LA PRIMERA.

C).- DETERMINACION DEL NIVEL REAL EN RELACION A UNA BASE
CONOCIDA Y ACEPTADA.

CONSISTE EN LA RAZON DE EL COSTO, INTERRUPCION, DES-
PERDICIO, DETERIORO Y DEPRECIACION IMPUTABLES AL MANM
TENIMIENTO Y EL COSTO DE MANTENIMIENTO BASE.

ESTA RELACION ES UN INDICADOR QUE DETERMINA SI EL NIN
VEL DE MANTENIMIENTO ES ADECUADO O INADECUADO.

SI EL RESULTADO ES MENOR QUE LA UNIDAD EL NIVEL DE -
MANTENIMIENTO PUEDE SER DEFICIENTE; SI ES MAYOR QUE
LA UNIDAD INDICA QUE HA MEJORADO.



Handwritten scribbles and marks at the bottom left corner.



centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ING. EDUARDO LEON GARZA

Tacuba 5, primer piso. México 1, D.F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

QUINTA SESION DE TRABAJO

EL USO DE LA RED DE ACTIVIDADES EN EL MANTENIMIENTO.

I).- GENERALIDADES.

A).- INTRODUCCION.

B).- HISTORIA.

C).- APLICACION Y BENEFICIOS.

II).- METODO DEL CAMINO CRITICO.

A).- DIAGRAMAS DE FLECHAS.

B).- PROGRAMACION.

C).- NIVELACION DE RECURSOS Y
MANO DE OBRA.

D).- RELACION DE COSTO Y TIEMPO.

I).- GENERALIDADES.

A).- INTRODUCCION.

EN LA ACTUALIDAD LA EJECUCION DE UN PROYECTO ES UNA TAREA COMPLEJA, EN EL CUAL LAS ENTIDADES Y FACTORES QUE PARTICIPAN SE MULTIPLICAN TREMENDAMENTE.

PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE COORDINAR Y RELACIONAR TODOS LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO, SE HAN DESARROLLADO UNA GRAN VARIEDAD DE PROCEDIMIENTOS.

ENTRE LAS TECNICAS QUE HAN DESTACADO SE ENCUENTRAN AQUELLAS QUE EMPLEAN DIAGRAMAS DE FLECHAS TALES COMO EL PERT Y LA RUTA CRITICA.

B).- HISTORIA.

EL METODO DEL CAMINO CRITICO ES EL RESULTADO DE - - EXHAUSTIVOS ESTUDIOS DE INVESTIGACION DE OPERACIONES.

LOS PRIMEROS TRABAJOS SE REALIZARON EN 1957, EL OBJETIVO ERA PERFECCIONAR LAS TECNICAS EXISTENTES DE PLANEACION Y PROGRAMACION.

LA PRIMERA APLICACION DE LA TECNICA EN UN PROYECTO - IMPORTANTE LA REALIZO LA DUPONT, LOS RESULTADOS FUE-

RON BASTANTE ALENTADORES.

SIMULTANEAMENTE, LA MARINA DE LOS ESTADOS UNIDOS DESARROLLABA UNA TECNICA SIMILAR PARA COORDINAR EL AVANCE DE LOS DISTINTOS CONTRATISTAS QUE TRABAJABAN EN EL PROYECTO POLARIS.

LA TECNICA FUE BAUTIZADA CON EL NOMBRE DE PERT (PROGRAM EVALUATION REPORTING TECHNIQUE).

AMBOS SISTEMAS PRESENTABAN UNA CARACTERISTICA INOVADORA:

- LA SEPARACION DE LAS FUNCIONES DE PLANEACION Y PROGRAMACION.

AMBAS TECNICAS UTILIZABAN DIAGRAMAS DE FLECHAS PARA INDICAR LAS INTERRELACIONES DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO, FORMANDO UN PLAN INTEGRAL, LO QUE PERMITIA SU REVISION RACIONAL.

EL METODO DEL CAMINO CRITICO SE DESARROLLO COMO TECNICA ORIENTADA A LA EJECUCION OPTIMA DE LAS ACTIVIDADES DE UN PROYECTO.

EL PERT ESTABA ORIENTADO HACIA LA CULMINACION DE HECHOS PARA LA COORDINACION DE UN PROCESO.

COMO RESULTADO DE INVESTIGACIONES POSTERIORES AMBAS -

TECNICAS SE HAN CONSOLIDADO HASTA LLEGAR A SER UNA SINONIMA DE LA OTRA.

LA GRAN MAYORIA DE LAS EMPRESAS HA RECONOCIDO LA UTILIDAD DEL CAMINO CRITICO Y EN LA ACTUALIDAD ES UNA TECNICA DE APLICACION GENERALIZADA, HACIENDO DE LA DIRECCION DE PROYECTOS UNA CIENCIA.

C).- APLICACION Y BENEFICIOS.

LA APLICACION DEL METODO DE CAMINO CRITICO ABARCA DESDE LOS ESTUDIOS INICIALES DE UN PROYECTO HASTA LA OPERACION DE SUS INSTALACIONES.

ES APLICABLE Y UTIL EN CUALQUIER SITUACION EN LA QUE SE LLEVEN A CABO UNA SERIE DE ACTIVIDADES RELACIONADAS ENTRE SI PARA ALCANZAR UN OBJETIVO DETERMINADO.

SUS BENEFICIOS SERAN EN PROPORCION DIRECTA A LA HABILIDAD DE SU APLICACION.

SU BENEFICIO PRIMORDIAL ESTA EN RESUMIR EN UN SOLO DOCUMENTO LA IMAGEN GENERAL DE TODO UN PROYECTO.

OTROS BENEFICIOS ESPECIFICOS PUEDEN SER:

- PERMITE LA PLANEACION Y PROGRAMACION EFECTIVA DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.

- PERMITE LA SIMULACION DE CAMINOS ALTERNATIVOS DE ACCION.
 - ES UNA GUIA PARA REFINAMIENTO DE PROYECTO.
 - ES UN MEDIO EFECTIVO PARA REDUCIR AL MINIMO - CONTINGENCIAS O CIRCUNSTANCIAS ADVERSAS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO.
-

II).- METODO DEL CAMINO CRITICO.

A).- DIAGRAMAS DE FLECHAS.

LA REPRESENTACION VISUAL DEL METODO DEL CAMINO CRITICO ES EL DIAGRAMA DE FLECHAS O RED DE ACTIVIDADES, QUE RE PRESENTA AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y SUS INTERRELACIONES.

LA RED ESTA FORMADA POR FLECHAS QUE REPRESENTAN ACTIVI DADES Y NUDOS QUE SIMBOLIZAN HECHOS.

EL PROYECTO CONSISTE EN DIVERSAS ACTIVIDADES, SU EJECU CION DEPENDE DE LA PROGRAMACION, AL ELABORAR LA RED, - CADA UNA SE REPRESENTA POR UNA FLECHA.

LA CONECCION DE VARIAS FLECHAS INDICA SECUENCIA ENTRE ELLAS.

LOS NUDOS SE REPRESENTAN EN LA GRAFICA CON CIRCULOS Y SIGNIFICAN LA TERMINACION DE ACTIVIDADES ANTECEDENTES Y LA INICIACION DE LAS SUBSECUENTES.

PARA PREPARAR UNA RED DE ACTIVIDADES SE DEBEN CONTES- TAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN CADA ACTIVIDAD.

- ¿QUE ACTIVIDADES DEBEN EJECUTARSE DE INMEDIATO ANTES DE LA EJECUCION DE ESTA?

- ¿QUE ACTIVIDADES DEBEN EJECUTARSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE ESTA?

- ¿QUE ACTIVIDADES PUEDEN REALIZARSE SIMULTANEAMENTE A ESTA?

LA RESPUESTA A ESTAS PREGUNTAS ES EL ESTABLECIMIENTO LOGICO A LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

LA NUMERACION DE LOS NUDOS PERMITE IDENTIFICAR LAS DIFERENTES ACTIVIDADES MEDIANTE LOS HECHOS DE INICIACION Y TERMINACION.

HASTA EL MOMENTO SE VAN HACIENDO EVIDENTES ALGUNAS DE LAS VENTAJAS DE LA APLICACION DEL METODO DEL CAMINO CRITICO, LAS CUALES SE ENUMERAN EN EL ANEXO I.

B).- PROGRAMACION.

UNA VEZ CUBIERTA LA ETAPA DE ELABORACION LOGICA DEL PLAN, EL PASO A SEGUIR ES EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA.

ESTA SEGUNDA ETAPA CONSISTE EN DAR A CADA ACTIVIDAD UN VALOR ESTIMADO DE TIEMPO PARA SU EJECUCION.

UNA VEZ ESTIMADA LA DURACION DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SE PROCEDERA AL CALCULO DE LA DURACION TOTAL DEL MISMO Y A LA DETERMINACION DE LAS FLECHAS MAS PROXIMAS DE REALIZACION DE CADA ACTIVIDAD.

PARA EFECTUAR ESTOS CALCULOS SE HACEN LAS SIGUIENTES
SUPOSICIONES:

- EL PROYECTO SE INICIA EN CERO TIEMPO RELATIVO.
- NO SE INICIA NINGUNA ACTIVIDAD SIN ANTES HABER COMPLETADO LAS TAREAS DE CUYA EJECUCION DEPENDE ESTA.
- LA EJECUCION DE CADA ACTIVIDAD DEBE INICIARSE TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE.
- UNA VEZ INICIADA CADA ACTIVIDAD SE EJECUTA SIN INTERRUPCION HASTA SER TERMINADA.

CALCULANDO LAS FECHAS PROXIMAS DE INICIACION Y TERMINACION DE CADA ACTIVIDAD; Y REALIZANDO EL MISMO PROCEDIMIENTO DE CALCULO PARA OBTENER LOS TIEMPOS REMOTOS DE INICIACION Y TERMINACION DE CADA ACTIVIDAD DE ACUERDO CON LA DURACION TOTAL DEL PROYECTO; OBTENEMOS UN ELEMENTO VALIOSO QUE INDICA AL RESPONSABLE; -- DEL PROYECTO, NO SOLO CUANDO DEBE INICIARSE UNA ACTIVIDAD, SINO TAMBIEN LOS CASOS DE RETRASO QUE AFECTAN LA DURACION TOTAL DEL PROYECTO.

EN PROYECTOS DE PEQUEÑA MAGNITUD COMO PUDIERAN SER -- LOS DE REPARACION DE MAQUINARIA PROPIOS DEL MANTENIMIENTO, LOS CALCULOS DE TIEMPOS ANTES ESPECIFICADOS SE PUEDEN HACER INTUITIVAMENTE.

EN PROYECTOS MAS COMPLEJOS SE REQUIERE DE UN METODO -
MAS OBJETIVO DE ANALISIS PARA EL CUAL SE DEFINEN LOS
SIGUIENTES CONCEPTOS:

1).- MAXIMO TIEMPO DISPONIBLE (MTD) PARA LLEVAR A CA
BO UNA ACTIVIDAD.

$$MTD = TRT - TPI$$

DONDE: TRT = TIEMPO REMOTO DE TERMINACION.
TPI = TIEMPO PROXIMO DE INICIACION.

2).- TIEMPO PROXIMO DE TERMINACION DE UNA ACTIVIDAD -
(TPT).

$$TPT = TPI + D$$

DONDE: TPI = TIEMPO PROXIMO DE INICIACION.
D = DURACION DE LA ACTIVIDAD.

3).- TIEMPO REMOTO DE INICIACION DE UNA ACTIVIDAD - -
(TRI).

$$TRI = TRT - D$$

DONDE: TRT = TIEMPO REMOTO DE TERMINACION.
D = DURACION DE LA ACTIVIDAD.

4).- HOLGURA O TIEMPO FLOTANTE (H).

$$H = MTD - D$$

DONDE: MTD = MAXIMO TIEMPO DISPONIBLE.
D = DURACION DE LA ACTIVIDAD.

$$SI: MTD = D ; H = 0$$

SE DICE QUE LA ACTIVIDAD NO TIENE TIEMPO FLOTANTE
O BIEN QUE ES CRITICA.

5).- HOLGURA INTERFERENTE.- CUANDO DOS ACTIVIDADES VAN
SERIADAS, A LA HOLGURA DE LA PRIMERA ACTIVIDAD SE
DENOMINA HOLGURA INTERFERENTE, YA QUE SU USO EN -

ELLA INTERFIERE EN EL FLOTANTE DE LA SIGUIENTE.

CUANDO DOS O MAS ACTIVIDADES TERMINAN EN EL MISMO NUDO Y EN ALGUNA QUEDA HOLGURA, A ESTA SE LE DENOMINA -
HOLGURA LIBRE.

EL TIEMPO FLOTANTE LIBRE SE DEFINE COMO AQUEL QUE SE
PUEDE POSPONER LA REALIZACION DE UNA ACTIVIDAD SIN --
AFECTAR LOS TIEMPOS O FECHAS SUBSECUENTES.

LO ANTERIOR SE PUEDE EXPRESAR:

$TPI_B - TPI_A - D_A = \text{TIEMPO FLOTANTE LIBRE DE A}$

DONDE: $TPI_B = \text{TIEMPO PROXIMO DE INICIACION DE B}$
 $TPI_A = \text{TIEMPO PROXIMO DE INICIACION DE A}$
 $D_A = \text{DURACION DE A.}$

DE LOS CALCULOS DE TIEMPOS ANTERIORES SE DERIVAN LAS -
SIGUIENTES REGLAS:

- SI UNA ACTIVIDAD ESTA PROGRAMADA DE TAL MODO -
QUE PRINCIPIA EN SU FECHA REMOTA DE INICIACION,
DESPUES DE ELLA HABRA UNA O VARIAS RUTAS CRITI-
CAS.
- CUALQUIER ACTIVIDAD CUYA REALIZACION PRINCIPIE
DESPUES DE SU FECHA PROXIMA DE INICIACION PUE-
DE ELIMINAR TOTAL O PARCIALMENTE EL TIEMPO FLO-
TANTE DISPONIBLE PARA LA REALIZACION DE LAS AC-
TIVIDADES SUBSECUENTES.
- ES SUMAMENTE IMPORTANTE ACTUALIZAR EL DAIGRAMA
DE ACTIVIDADES E INFORMES DERIVADOS PARA PODER
UTILIZARLOS EN FORMA DINAMICA Y EFICIENTE.

- SI LA REALIZACION DE UNA ACTIVIDAD SE LLEVA A CABO DESPUES DE SU FECHA REMOTA DE INICIACION SE AFECTARA LA DURACION TOTAL DEL PROYECTO Y SE DEBERA DE REALIZAR UNA NUEVA PROGRAMACION.

C).- NIVELACION DE RECURSOS Y MANO DE OBRA.

UNA DE LAS VENTAJAS MAYORES QUE SE OFRECEN A QUIEN --
UTILICE EL METODO DE CAMINO CRITICO CONSISTE EN QUE --
PERMITE NIVELAR LAS NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS Y
MATERIALES A LO LARGO DEL PROYECTO.

PARA ESTABLECER ESTA NIVELACION SE PREPARA UN DIAGRA-
MA PRELIMINAR DE FLECHAS. EN SEGUIDA SE ESTIMA EL NU-
MERO DE HOMBRES REQUERIDOS PARA CADA ACTIVIDAD Y EL -
TIEMPO QUE EMPLEARAN EN EJECUTARLA (GRAFICA C-1).

EL SIGUIENTE PASO CONSISTE EN EL CALCULO DE FECHAS Y
TIEMPOS FLOTANTES PARA INCLUIRLOS EN UNA GRAFICA DE -
TIEMPO, DE MANERA QUE CADA ACTIVIDAD EMPIEZA EN SU -
FECHA PROXIMA DE INICIACION Y EL TIEMPO FLOTANTE SE -
INDICA CON UNA LINEA PUNTEADA (GRAFICA C-2).

ES OBVIO QUE LAS ACTIVIDADES NO CRITICAS PUEDEN SER -
REPROGRAMADAS APROVECHANDO SUS TIEMPOS FLOTANTES CON
EL FIN DE REDUCIR AL MINIMO LAS NECESIDADES DE PERSO-
NAL (GRAFICA C-3).

CUANDO SE REQUIERE NIVELAR LOS REQUERIMIENTOS DE MA-

NO DE OBRA, SE DEBE ESCOGER QUE ES MEJOR, SI DISMINUIR LO MAS POSIBLE LOS REQUERIMIENTOS MAXIMOS DE MANO DE OBRA O LAS FLUCTUACIONES DIARIAS DE PERSONAL.

EN EL CASO DE RECURSOS MATERIALES EL PROCEDIMIENTO ES SIMILAR AL EMPLEADO CON LOS RECURSOS HUMANOS.

D).- RELACION DE COSTO Y TIEMPO.

UNA VEZ ELABORADO EL PLAN DE ACCION MEDIANTE UN DIAGRAMA DE FLECHAS, ESTIMANDOSE EL TIEMPO DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA CADA ACTIVIDAD, ES POSIBLE CALCULAR -- LOS COSTOS DE MANO DE OBRA, ESTO PERMITE PLANTEAR VARIAS ALTERNATIVAS Y SELECCIONAR LA MAS ECONOMICA.

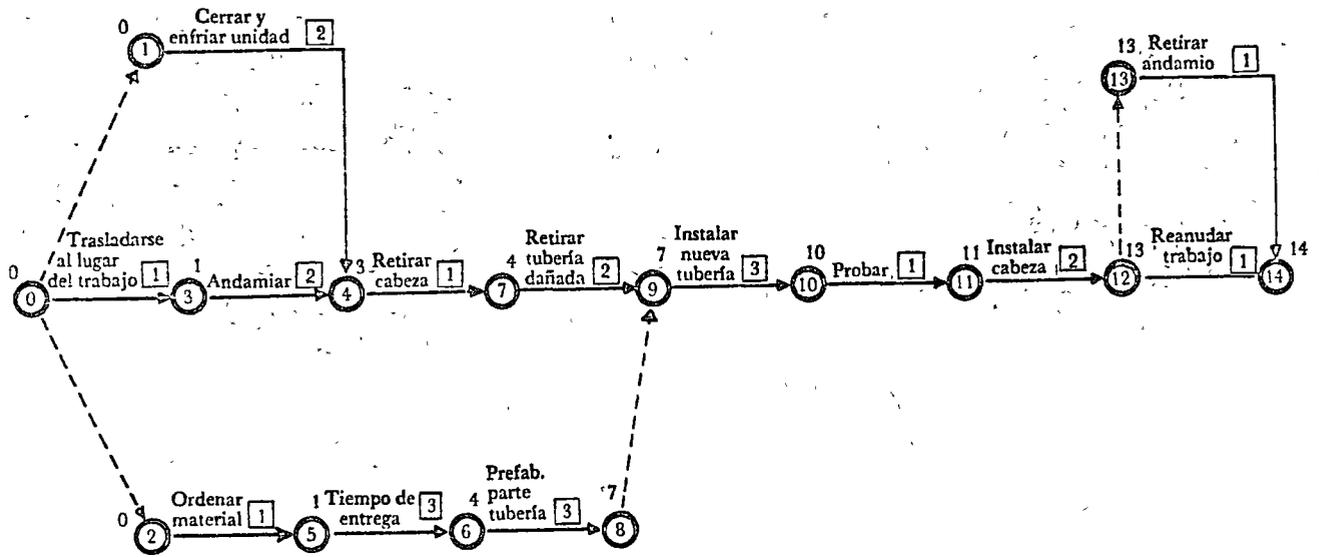
SI SE ACELERA LA REALIZACION DE UN PROYECTO PARA EJECUTARLO EN TIEMPO MENOR AL OPTIMO, REQUERIRA EQUIPO O MANO DE OBRA ADICIONAL, LO QUE INCREMENTA LOS COSTOS UNITARIOS Y REDUCE LA EFICIENCIA DE OPERACION.

SI SE EJECUTA EN UN TIEMPO MAYOR QUE EL OPTIMO SU COSTO AUMENTA DEBIDO AL INCREMENTO DE GASTOS FIJOS.

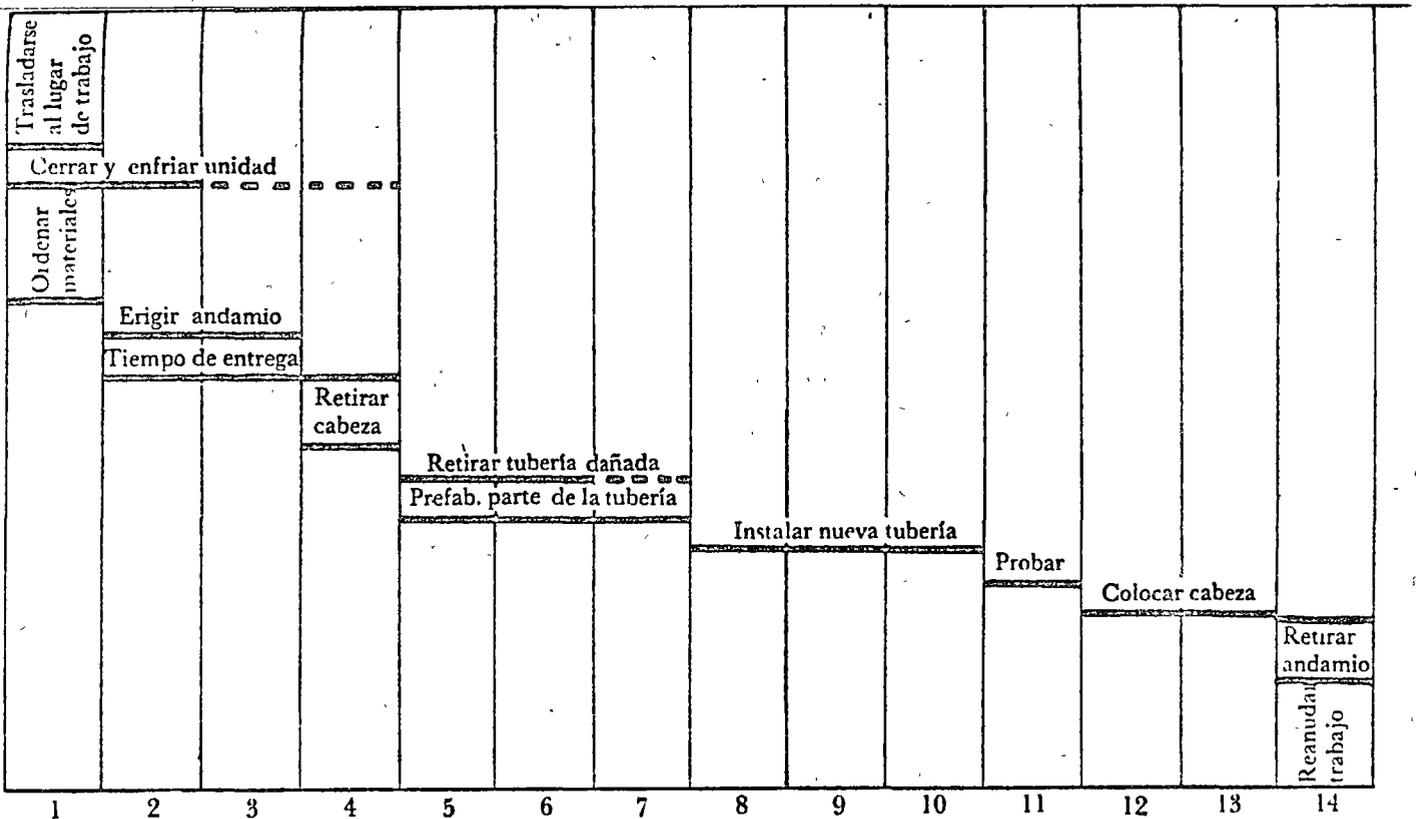
A N E X O I

A ESTAS ALTURAS SE VAN HACIENDO EVIDENTES ALGUNAS DE LAS VENTAJAS DE LA APLICACION DEL METODO DEL CAMINO CRITICO.

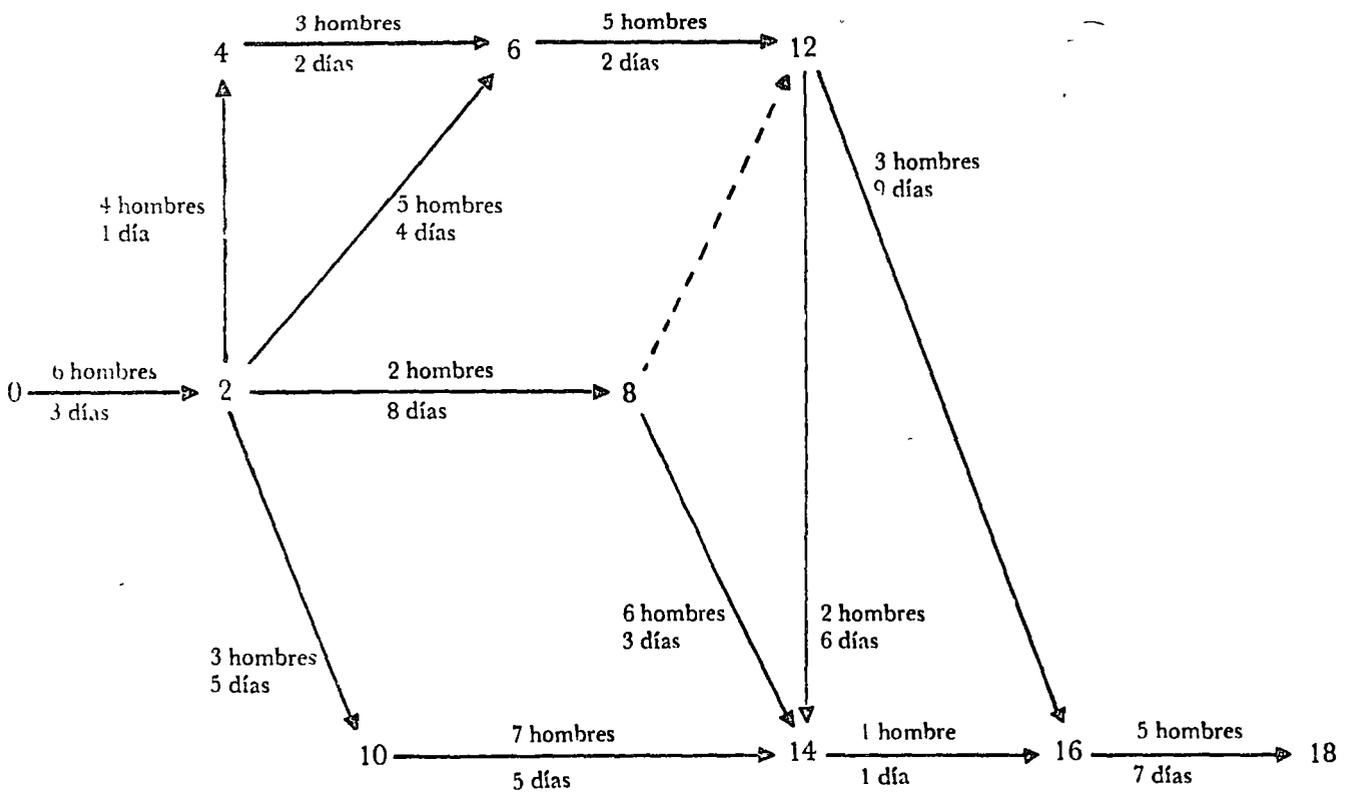
- 1).- CONSTITUYE UNA BASE DISCIPLINADA PARA LA PLANEACION DEL PROYECTO.
- 2).- PROPORCIONA UNA VISION CLARA Y GRAFICA DE LA AMPLITUD DEL PROYECTO QUE PUEDE SER COMPRENDIDA SIN ESFUERZO EN LOS DIFERENTES NIVELES DE LA ORGANIZACION.
- 3).- AYUDA A PREVENIR LA OMISION DE ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN EL PROYECTO.
- 4).- MUESTRA LAS AREAS DE RESPONSABILIDAD DE LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS E INDIVIDUOS QUE PARTICIPAN EN LA EJECUCION DEL PROYECTO, ASI COMO LAS DEPENDENCIAS EXISTENTES ENTRE ESTOS.
- 5).- ES UN EXCELENTE MEDIO PARA MEJORAR LA EJECUCION DEL PROYECTO Y EVALUAR LOS CAMINOS ALTERNATIVOS.



GRAFICA - A-1

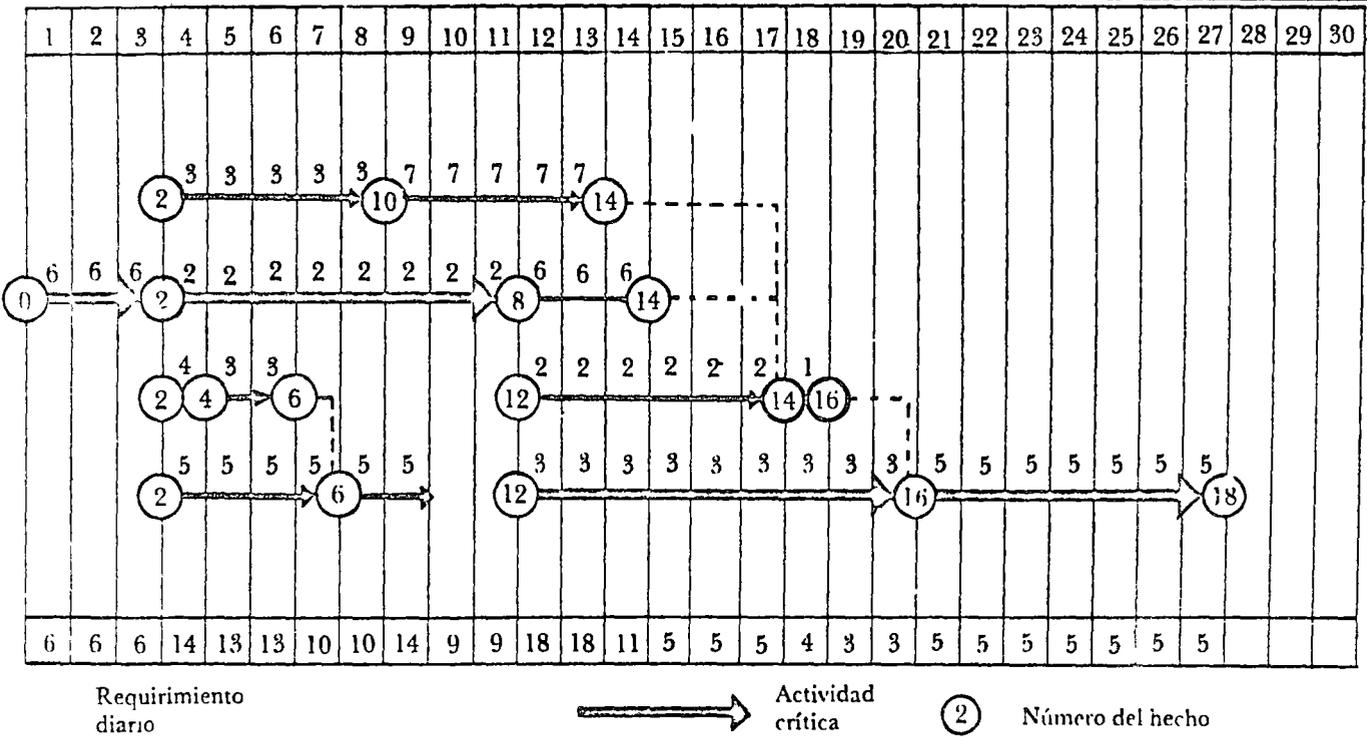


GRAFICA A-2



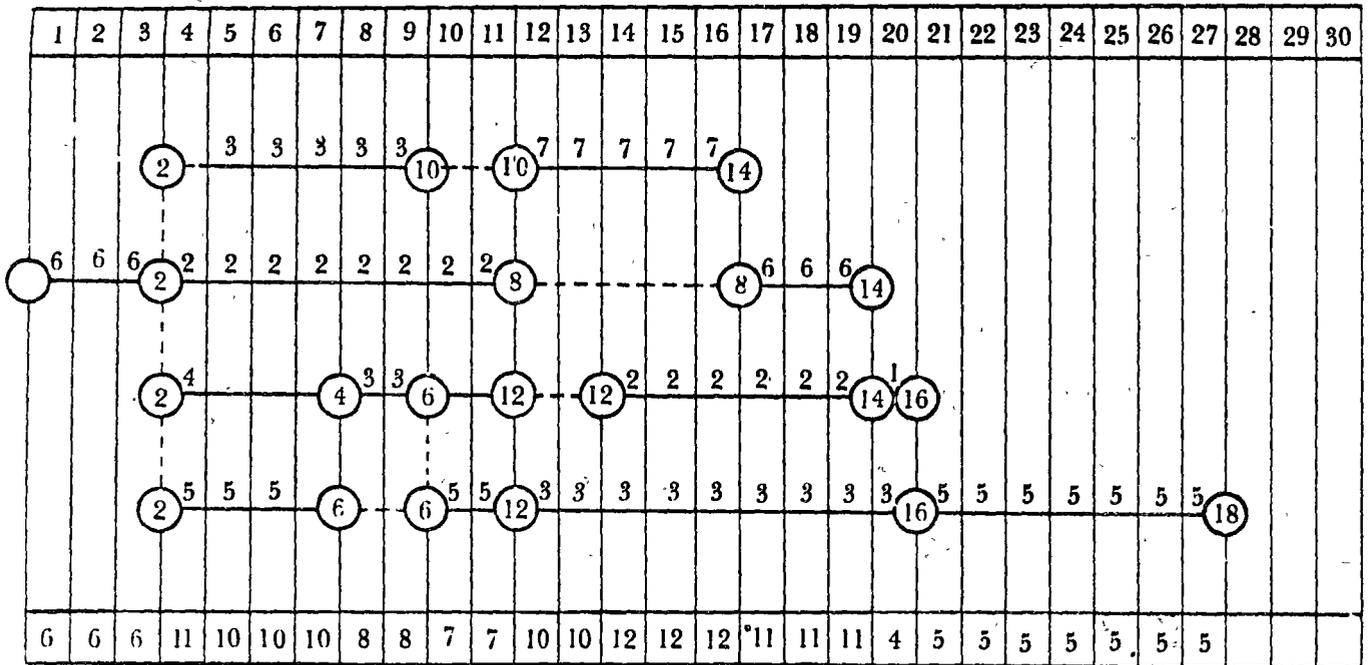
Gráfica 16

GRAFICA C-1



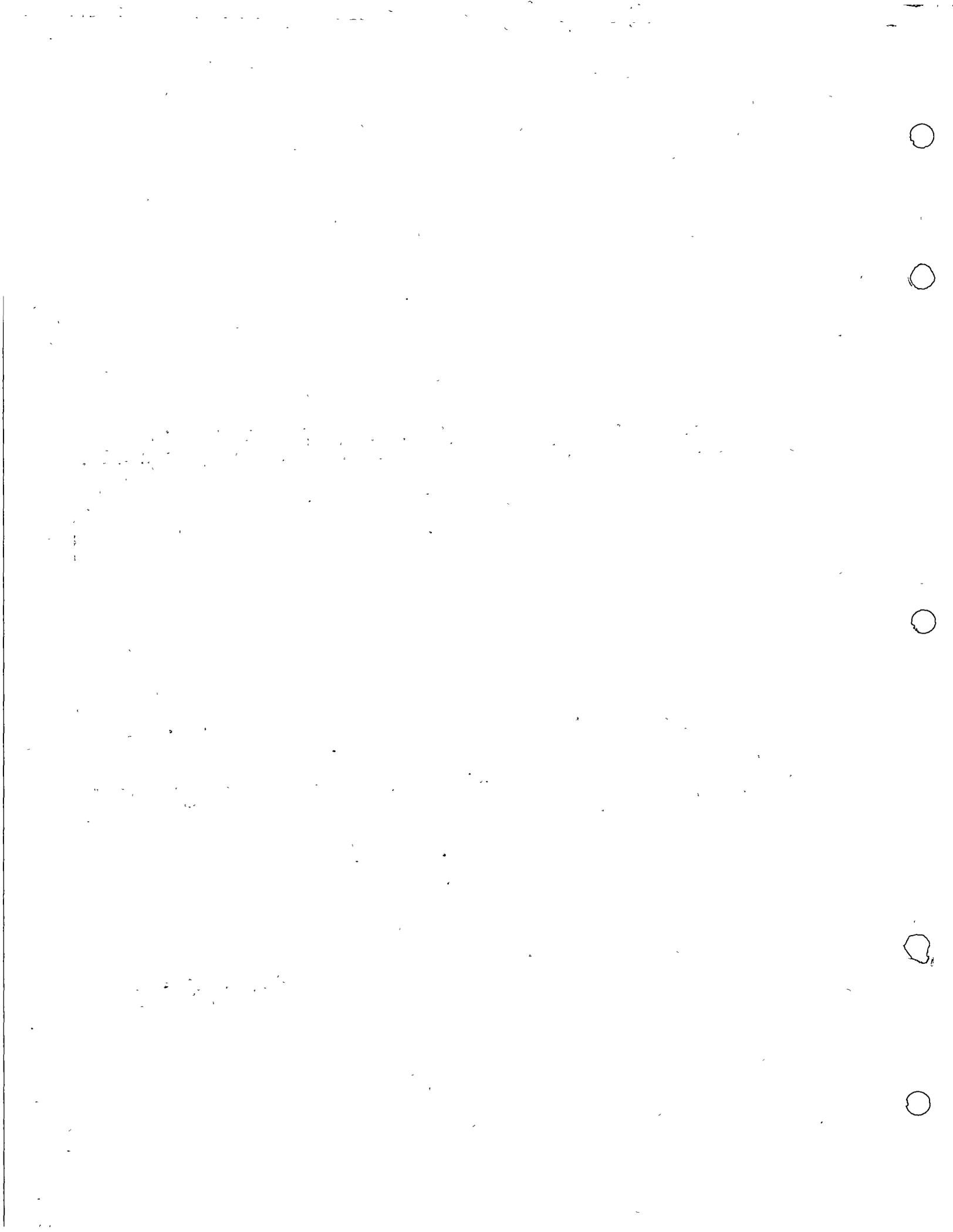
Gráfica 17

GRAFICA C-2



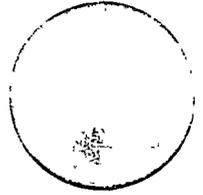
Gráfica 18

GRAFICA C-3





centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

RELACIONES HUMANAS

LIC. JORGE FONG GARCIA

nuestros días se habla de la ciencia de las relaciones humanas, que no es otra cosa que el estudio científico del hombre considerando su interacción en sociedad. Las ciencias que han contribuido al estudio de las relaciones humanas son, básicamente, la Psicología, la Sociología y la Antropología.

¿Cuál es la esencia de la relación humana?

Aunque existen diferentes criterios a este respecto, en general se acepta comúnmente que el elemento más importante en la relación humana es la comunicación (transmisión de ideas y sentimientos entre las personas). Esto significa que no sería posible concebir dicha relación, si no existiera la comunicación, pues ésta es imprescindible, ya sea en forma oral o escrita, con palabras o mediante otra forma de expresión.

LA CONDUCTA DEL TRABAJADOR

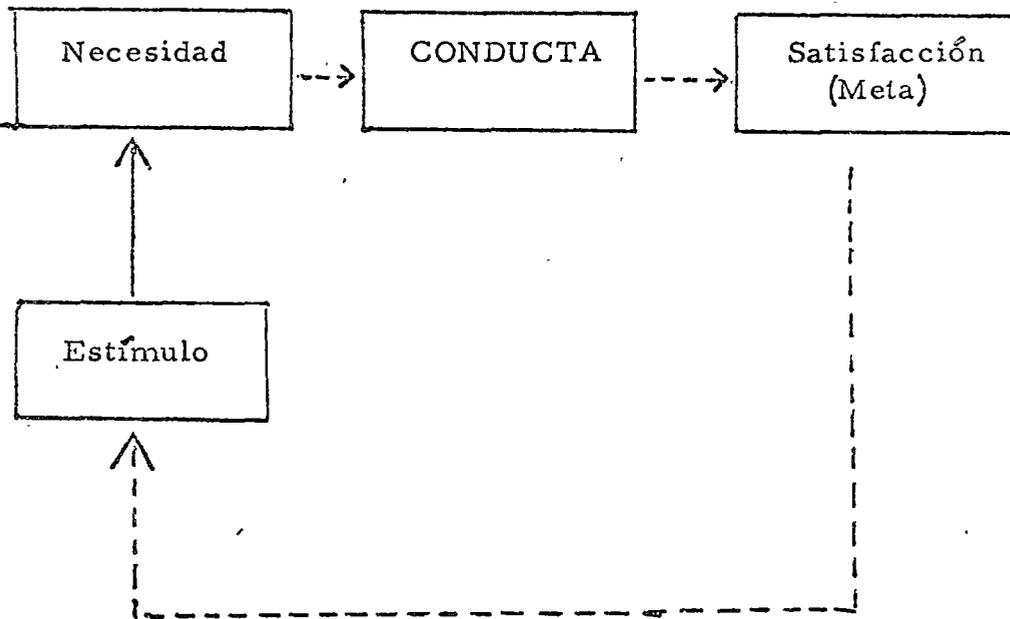
¿Qué factores determinan la conducta del trabajador?

Son múltiples los factores que determinan nuestro comportamiento en el trabajo y de esta situación se deriva su complejidad, que hace difícil su estudio y su comprensión. Entre los factores más importantes que condicionan la conducta del trabajador se pueden mencionar los siguientes:

- Personalidad del individuo.
- Diferencias individuales (edad, sexo, escolaridad, etc.)
- Antecedentes laborales.
- Factores familiares.
- Experiencias previas.
- Tipo de trabajo que se desempeña.
- Tipo de supervisión
- Fuerza del grupo de trabajo.
- Políticas de la empresa.
- Condiciones físicas del lugar de trabajo.

¿Cómo se puede enfocar el comportamiento humano?

Para hacer más comprensible el comportamiento humano en el trabajo se puede establecer lo que se llama un "modelo básico de conducta" que se presenta a continuación



Este, que es un modelo de circuito cerrado en el que sus elementos están relacionados entre sí y son dependientes recíprocamente se puede explicar brevemente así: la persona recibe un estímulo (causa) que le provoca una necesidad; esta necesidad origina un estado de desequilibrio en el individuo; esta situación origina una conducta o comportamiento dirigido hacia la obtención de la meta (satisfactor). Si se logra o no la meta deseada, el estímulo (causa) será afectado y éste a su vez inicia nuevamente el proceso con las mismas o diferentes necesidades.

Toda conducta humana se efectúa en función de necesidades y de satisfactores. Por tanto, el trabajador trata de satisfacer ciertas necesidades en su vida dentro de la empresa. En la medida en que logre sus metas, el trabajador estará satisfecho o insatisfecho (frustrado) y de integración a la empresa, su eficiencia, su colaboración y su desarrollo personal.

¿Qué necesidades busca satisfacer el hombre en el trabajo?

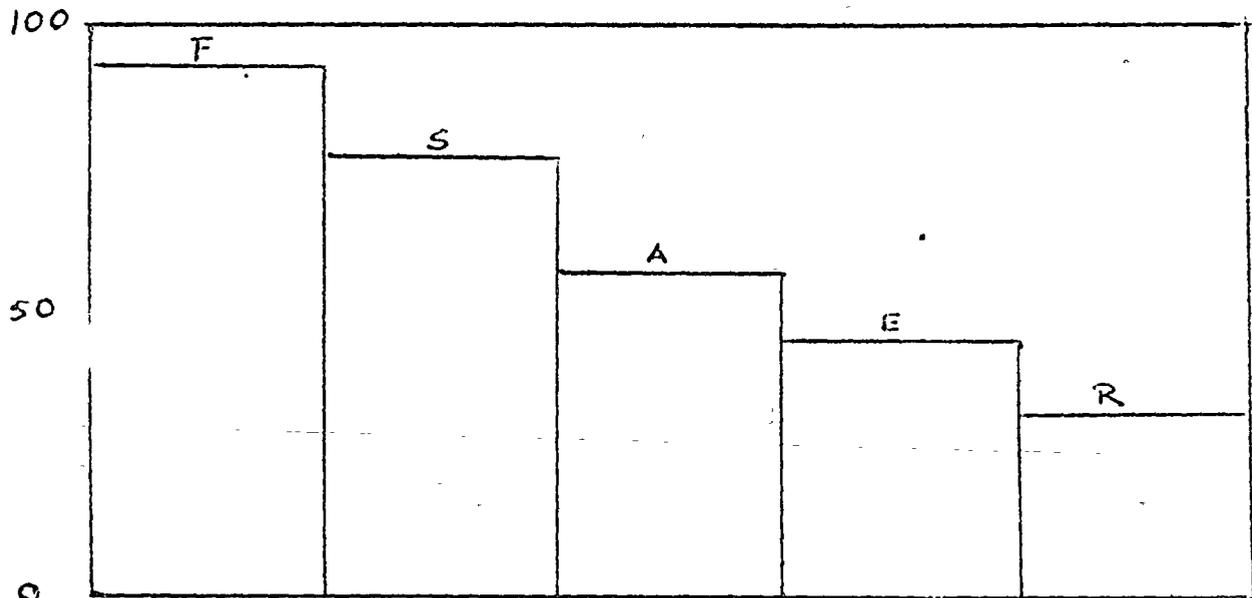
Este tema ha sido muy discutido por los investigadores; sin embargo, se ha concluido de acuerdo con estudios realizados, que de acuerdo con estudios realizados, que el hombre en el trabajo, o a través de éste, busca satisfacer múltiples y varias necesidades.

De acuerdo con A. Maslow* estas necesidades pueden agruparse de la siguiente manera:

- Necesidades fisiológicas, primarias o vitales
- Necesidades de seguridad
- Necesidades de afiliación o de pertenencias
- Necesidades de estima
- Necesidades de autorrealización

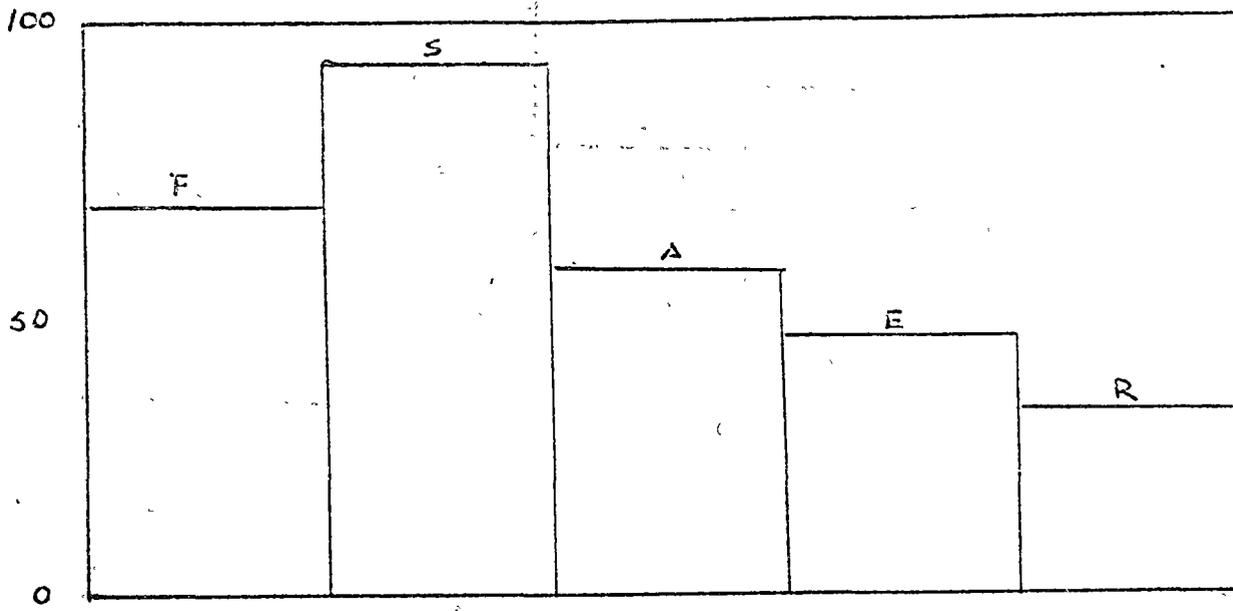
¿Qué necesidades son más importantes?

Las necesidades se presentan en forma jerarquizada según el orden en que se han expuesto; comenzando por las necesidades primarias y terminando con las de autorrealización. Esto significa que las personas buscan satisfacer, en primer lugar, sus necesidades primarias o vitales, tales como: comer, dormir, descansar.

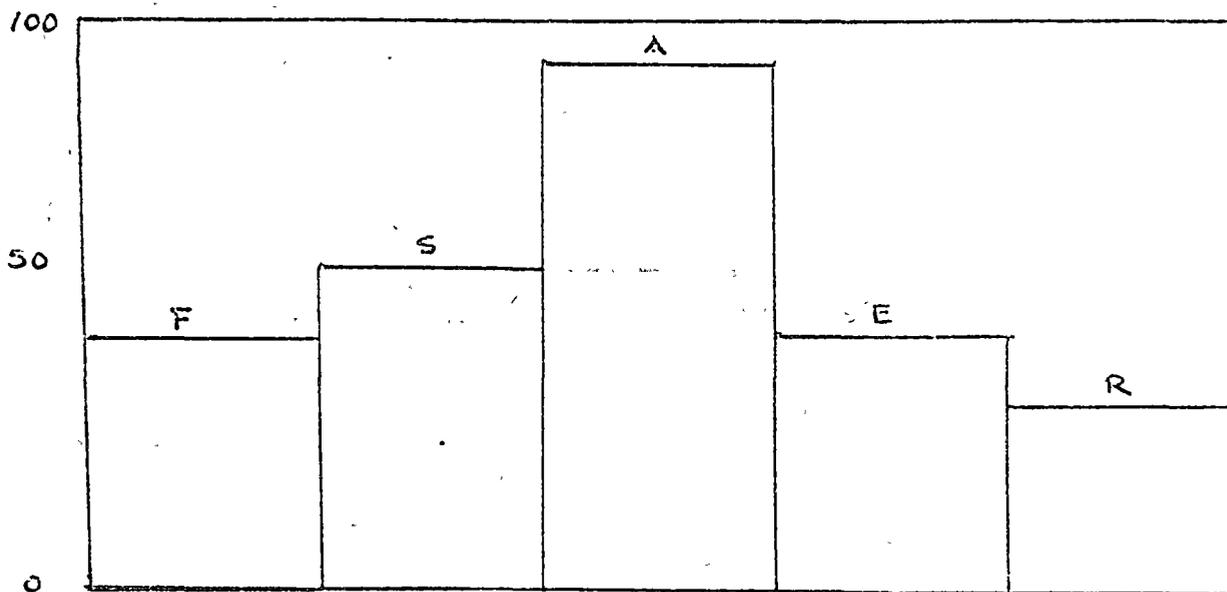


Una vez satisfechas estas necesidades primarias, desaparece o disminuye temporalmente el impulso por satisfacerlas y aparecen las necesidades siguientes, que en este caso, son las de seguridad, como por ejemplo: el no sentir miedo de lo que nos rodea, el sentir un mínimo de protección física, es decir, las que dan cierta seguridad de supervivencia (gráfica en la siguiente página).

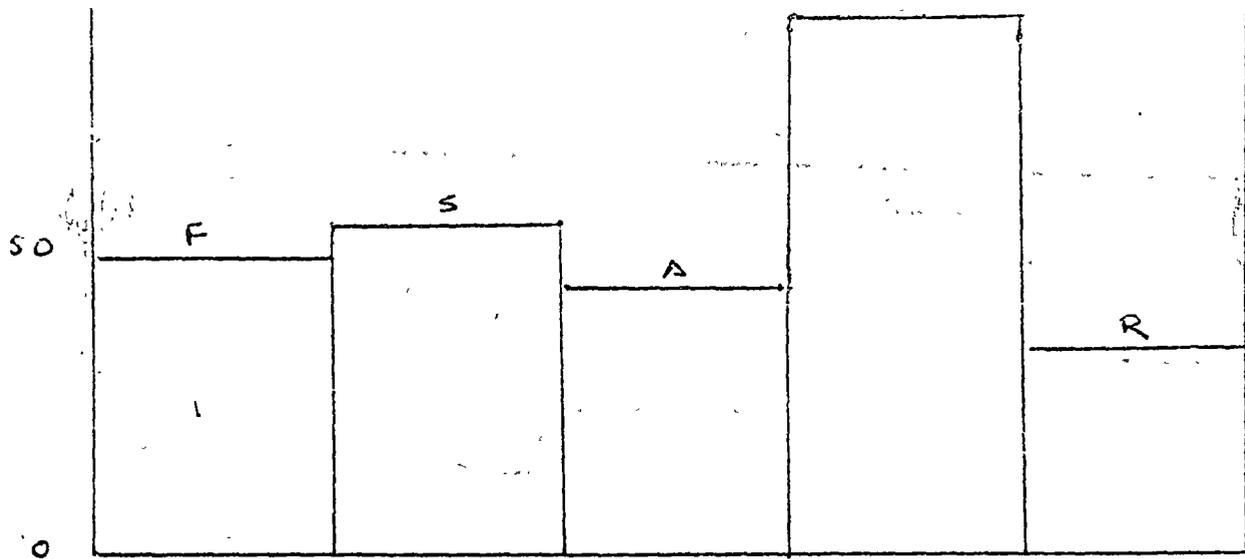
* Abraham Maslow. Motivation and personality. New York, Harper, 1954



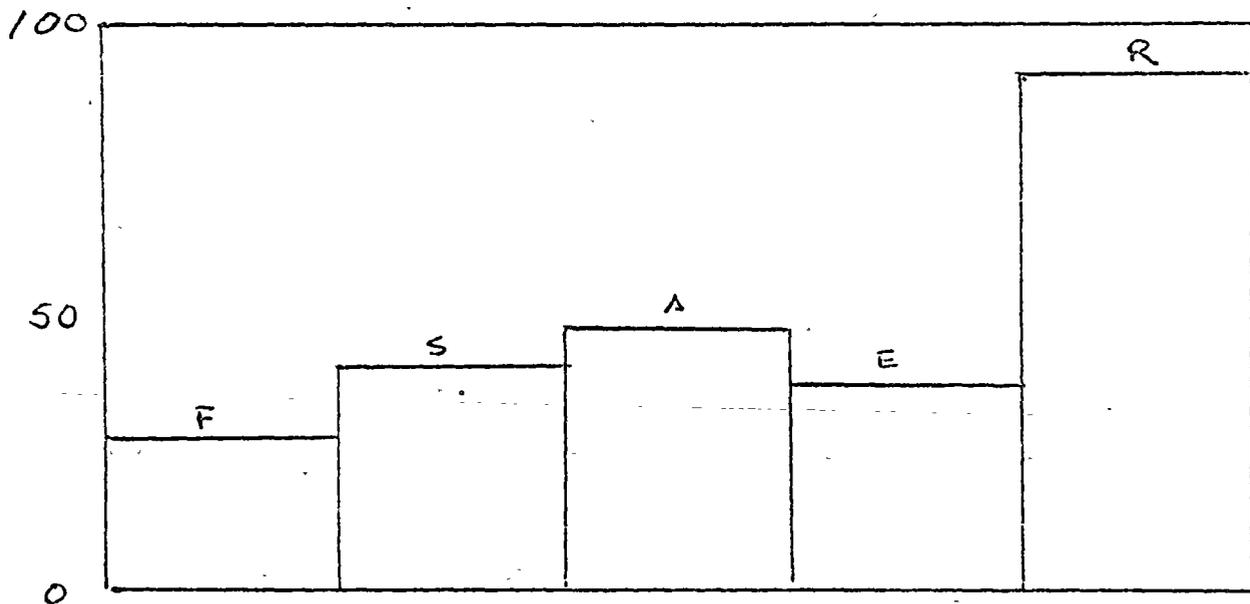
Después aparecen las necesidades de afiliación que no son otra cosa que el deseo de pertenecer y de ser aceptado por diferentes grupos humanos; el deseo de relacionarnos con nuestros semejantes.



Una vez satisfechas las necesidades primarias, las de seguridad y las de afiliación, entonces surgen las de estima, que se expresan por el deseo de ser aceptado por los demás, de recibir afecto y aprobación por parte de nuestros semejantes. Todos necesitamos cierto grado de estima y de respeto de nuestros familiares, de nuestros amigos, de nuestros jefes y de nuestros colaboradores. (gráfica en la siguiente página).



Por último, aparecen las necesidades de autorrealización, que son las más complejas, que consisten en el deseo de hacer las cosas que nos gustan. Al realizarlas aprovechamos nuestras capacidades, conocimientos y habilidades; es decir, expresamos nuestro potencial humano.



¿Cómo se satisfacen estas necesidades en el trabajo?

El individuo que colabora en una empresa busca satisfacer esas necesidades a través de diferentes medios, tales como el salario y las prestaciones (fisiológicas y seguridad), el prestigio y el ser miembro

de los grupos de trabajo (afiliación), así como también el aprecio y reconocimiento que recibe de sus superiores y de sus compañeros de labores (estima). También satisface las necesidades de autorrealización al desempeñar su trabajo, siempre y cuando el individuo esté bien ubicado en su puesto, de acuerdo con su personalidad, intereses, conocimientos y habilidades.

Cuando el personal de una empresa satisface sus necesidades, se adapta positivamente a su ambiente de trabajo, produciendo con más eficiencia y colaborando con mayor entusiasmo e interés. Además, en esta forma, el personal logra un constante desarrollo individual y profesional.

¿Qué sucede cuando el personal no satisface sus necesidades en la empresa?

Sobreviene lo que se conoce como frustración, que es el resultado de la insatisfacción. La frustración produce inadaptación y agresividad, lo que se traduce en:

- Baja productividad.
- Alto índice de ausentismo.
- Alto índice de rotación
- Quejas.
- Accidentes de trabajo.
- Conflictos.
- Descontento y baja moral.
- "Tortuguismo"
- Apatía en el personal.

¿Qué se logra con un adecuado manejo de las relaciones humanas?

Los beneficios que se obtienen con relaciones humanas satisfactorias son múltiples; pero entre los más importantes podemos mencionar los siguientes:

- Mayor eficiencia en el trabajo.
- Reducción de desperdicios.
- Ahorro de tiempo.
- Mayor satisfacción del personal
- Mejor integración del personal
- Mejor ambiente de trabajo.
- Mayor grado de desarrollo personal, tanto del supervisor como de sus subordinados.
- Reducción de problemas humanos.

¿Qué importancia tiene la conducta humana en el trabajo?

La conducta o comportamiento de los individuos que interesa en

el ámbito laboral es lo que se puede observar y evaluar de acuerdo -
con las necesidades del trabajo. De nada sirve que un empleado le -
prometa al supervisor que "ya no volverá a llegar tarde a su trabajo" -
si el empleado continúa retrasándose diariamente. Por tanto, el su- -
pervisor debe procurar que el comportamiento de sus colaboradores -
sea el más adecuado para el buen funcionamiento de las labores.

LAS RELACIONES HUMANAS EN LAS FUNCIONES DEL SUPERVISOR

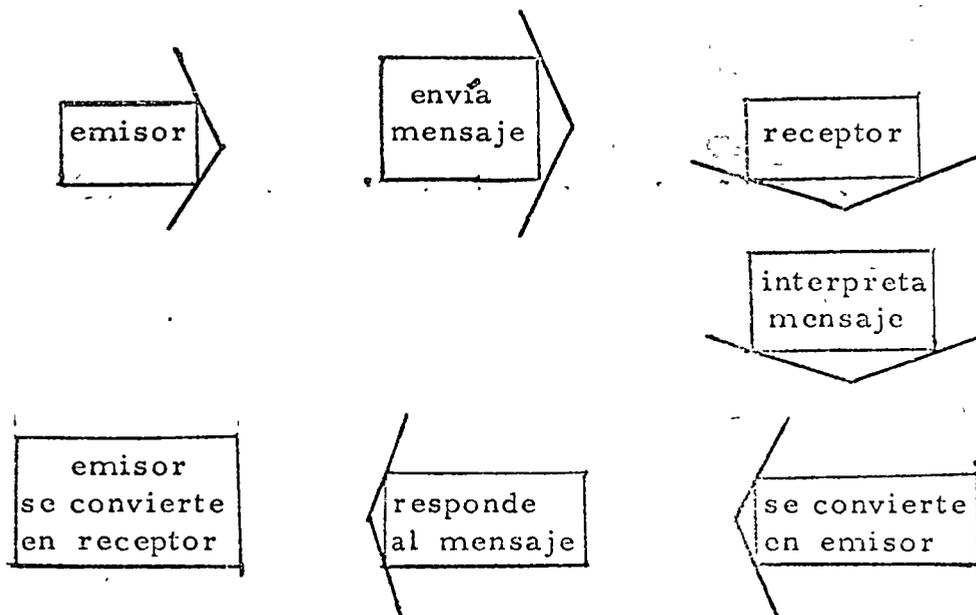
LA COORDINACION Y LA COMUNICACION

Coordinar es hacer las cosas en orden; y en supervisión significa, esencialmente, armonizar los diferentes elementos del trabajo, tales como personas, funciones, equipo, objetivos, etc. Para poder coordinar se requiere un manejo adecuado de la comunicación entre las personas. Por esto, ambos temas se analizan simultáneamente.

¿Qué es la comunicación?

La comunicación es la transmisión de ideas y sentimientos entre dos o más personas. La persona que emite o envía el mensaje o contenido de la comunicación es el transmisor y quien lo recibe es el receptor.

Para que exista realmente la comunicación, es preciso que ésta sea en ambos sentidos entre las personas que se comunican. Esto significa que cuando una persona envía el mensaje, la otra al recibirlo debe de emitir a su vez otro mensaje como contestación. Se trata pues de un diálogo y cuando éste no existe no se puede hablar de comunicación en sentido correcto. Se presenta a continuación esto de manera gráfica.



LA IMPLANTACION DE CAMBIOS

¿Qué se entiende por cambios en la empresa?

Son diversas y muy variadas las posibilidades de cambios en una organización, es decir, el paso de una situación actual con determinadas características a otra situación diferente. Entre los cambios más frecuentes se encuentran los siguientes:

- La distribución del espacio físico de trabajo.
- La forma de realizar el trabajo (métodos y procedimientos).
- Las normas y políticas de actuación (de calidad, de fabricación de disciplina, etc.)
- La estructura de la organización (un nuevo puesto, cambio en las funciones de un mismo puesto, etc.)
- Las transferencias (traslado de una persona a otro puesto u otro departamento, etc.)
- La maquinaria y herramienta de trabajo.

La naturaleza dinámica de la empresa moderna exige constantes cambios como los ya mencionados y todos ellos tienen repercusiones en comportamiento de los individuos y de los grupos de trabajo. Estas repercusiones pueden ser positivas o negativas, según la forma de introducir los cambios.

Es indudable que cuando la empresa intenta introducir un cambio, es porque espera lograr algún mejoramiento y por ello estos cambios se justifican en sí mismos. Sin embargo, es muy frecuente que el proceso de cambio produzca ciertos conflictos en las personas afectadas por dicho cambio y esto, además de ser inconveniente en sí mismo, disminuye los beneficios buscados por el cambio de que se trate.

¿Existen algunas técnicas para introducir cambios en la empresa?

Existen varias posibilidades; pero las técnicas que más se han investigado y que parecen ser las más eficientes son las participativas.

Las técnicas participativas consisten en incluir y responsabilizar en el cambio, a todas las personas afectadas por el mismo.

Supongamos que un supervisor debe instalar una nueva maquinaria o introducir nueva herramienta de trabajo. El supervisor deberá reunir a sus colaboradores y plantearles la necesidad que existe de mejorar los instrumentos de trabajo, con el objeto de lograr algunas mejoras. Se platicará ampliamente sobre la conveniencia del cambio; se discutirá todas

sus implicaciones y las medidas que es preciso tomar. En fin, se analizarán todos los aspectos, entre el supervisor y sus colaboradores, llegando a una conclusión y decisión en común acuerdo. En esta forma los subordinados participan en la planeación y decisión del cambio: compartiendo la decisión en el mismo en forma responsable y positiva. Es muy importante pedir a los trabajadores que presenten sus objeciones al cambio, que las analicen y que busquen soluciones que las aminoren, y que a su vez, signifiquen mejoras en el trabajo.

¿Es posible utilizar siempre las técnicas participativas?

Obviamente no siempre es posible, por ejemplo, en la aplicación de medidas disciplinarias, los conflictos personales, los accidentes, etc. y su uso queda a criterio del supervisor. Sin embargo, sí es conveniente que el supervisor utilice cuando sea posible las técnicas participativas, ya que así disminuirá las resistencias al cambio y desarrollará a su personal.

Otra de las ventajas de las técnicas participativas, es que propician un ambiente de colaboración y aumentan la moral del grupo de trabajo. De aquí que sea ampliamente recomendable para el supervisor.

LA EVALUACION DEL PERSONAL

La persona más capacitada para evaluar y calificar el trabajo del personal es el supervisor, ya que él se encuentra en contacto directo y cotidiano con el trabajador.

¿Qué es la evaluación de méritos?

Es el proceso de calificación del desempeño laboral del personal llevado a cabo en forma sistemática por el supervisor.

¿Para qué sirve la evaluación de méritos?

La evaluación de méritos tiene varios objetivos y entre los más importantes se pueden mencionar los siguientes:

- Contar con elementos de juicio para otorgar ascensos y aumentos de sueldo.
- Que el supervisor pueda orientar y corregir la actuación de sus subordinados.
- Que los subordinados sean conscientes de que su conducta es evaluada y apreciada por su superior.

¿En qué forma se pueden evaluar los méritos?

Existen diferentes formas de calificación de méritos que pueden

implantarse en la empresa, desde las más complicadas y técnicas, como los programas de apreciación y consejo, hasta las más sencillas que pueden consistir en una simple plática del supervisor con el subordinado.

Un programa sencillo y funcional puede ser el siguiente:

- Elaborar una "forma de evaluación de méritos" que sirva de base para evaluar diferentes aspectos de la actuación, tales como:
 - * Conocimientos del trabajo.
 - * Iniciativa.
 - * Limpieza y pulcritud.
 - * Relaciones
 - * Cooperación.
 - * Potencial de desarrollo.
- Programar las fechas de evaluación dentro del año (pueden ser dos veces al año).
- Informar a todo el personal de la implantación del programa - señalando los objetivos, las fechas de evaluación, el procedimiento, etc.
- Al llegar la fecha de evaluación el supervisor analiza la actuación de cada uno de sus colaboradores y pide la "forma de evaluación de méritos". Concertar una cita con cada una de las - personas calificadas para comentar la calificación.

Es muy conveniente que el empleado se entere de su calificación, de cómo es evaluado su trabajo y cuáles son sus aciertos y sus fallas. También es muy importante que en un diálogo honesto y abierto, el supervisor y el subordinado acuerden la forma en que deberá mejorarse el trabajo para solucionar los problemas adecuadamente. Asimismo, entre ambos podrán establecer metas y procedimientos para el logro de dichos objetivos.

Es necesario que el supervisor parta de la base de que la evaluación de méritos es un instrumento y que manejado adecuadamente puede dar magníficos resultados, pero que, si no se utiliza con tacto y con - inteligencia, puede ocasionar fricciones, malentendidos, y conflictos en su área de trabajo, deteriorando las relaciones humanas entre el supervisor y sus subordinados.

La calificación del personal es una parte del programa, y la segunda parte corresponde al consejo y a la orientación de los subordinados. Esta orientación debe ser eminentemente constructiva basándose en los siguientes lineamientos:

- Hacer sentir al subordinado que se le desea proporcionar apoyo y ayuda.
- Analizar con el subordinado las causas de los aciertos y de las fallas en su trabajo.

- Planear en diálogo abierto las soluciones para prever que no se repitan las fallas.
- Planear en general las mejoras que deben de hacerse al trabajo.
- Reconocer y felicitar ampliamente al colaborador por sus aciertos en el trabajo.
- Abrir la comunicación para que el subordinado aclare cualquier duda que tenga sobre sus funciones y responsabilidades.

EL CONTROL DE LA CONDUCTA

Por el hecho de ser responsable de la actuación de sus subordinados, el supervisor debe saber siempre cómo se comportan éstos en su trabajo.

¿Qué aspectos son los que interesan al supervisor acerca de sus colaboradores?

Interesan todos aquéllos que influyan directamente en la eficacia del trabajo y en la integración del personal tales como:

- Cumplimiento del Reglamento Interior de Trabajo.
- Cumplimiento de las normas de calidad.
- Cumplimiento de la política de la empresa.
- Demostración de actitudes hacia el trabajo, los compañeros, etc.
- Conducta colaborativa hacia los jefes y los compañeros.

¿Qué significa control de la conducta?

No se trata que los subordinados hagan exactamente lo que el supervisor desea. Se trata fundamentalmente de que el supervisor logre que los subordinados quieran comportarse en forma conveniente, para lograr los objetivos personales y de la empresa. Además, el supervisor debe estar siempre al tanto de cómo se comporta su personal y tratar de orientarlo positivamente.

¿Qué papel juega la disciplina en el control de la conducta?

La disciplina o acatamiento de las normas dentro de la empresa es muy importante; pero sólo es una parte del control de la conducta.

Quando el supervisor llega a obtener la colaboración espontánea de su equipo de trabajo, sólo muy ocasionalmente tendrá que recurrir a la aplicación de las normas de disciplina.

¿Se puede recurrir al castigo?

Generalmente no es aconsejable el castigo excepto en casos extre

mos. En lugar del castigo, el supervisor puede motivar a su personal para que se comporte en la forma esperada. Esto se puede lograr a través del diálogo abierto y sincero entre jefe y subordinado, analizando la conveniencia del cumplimiento de las normas establecidas. Si el subordinado se convence de cuál debe ser su comportamiento correcto, él mismo dirigirá su conducta adecuadamente. En esta forma se logra el autocontrol y la autodirección del personal.

El control de la conducta es uno de los aspectos más delicados de las relaciones humanas. El supervisor necesita una gran habilidad para dar un trato justo y equitativo a sus subordinados, y para lograr sobre todo, que respeten las normas y políticas de la empresa por convencimiento propio.

LA PREVENCION Y SOLUCION DE CONFLICTOS HUMANOS

En cualquier lugar en que convive un grupo de personas (dos o más), existe la posibilidad de que surjan conflictos. El enfoque moderno hacia el conflicto es no considerarlo como algo "malo o perjudicial"; el conflicto es algo que se presenta de manera normal entre los seres humanos ya que todos somos diferentes y tenemos diversos puntos de vista ante cada situación.

El conflicto en el trabajo no es malo en sí mismo y manejado adecuadamente puede producir resultados positivos, resolviendo una situación crítica y evitando problemas futuros. Sin embargo, es indudable que cuando el conflicto no se maneja adecuadamente, puede ocasionar muchos prejuicios a la empresa y a la salud mental del personal.

¿Qué función tiene el supervisor ante los conflictos en el trabajo?

En primer lugar, el supervisor puede dirigir a su grupo de trabajo en forma tal, que se prevengan los conflictos al máximo y, si éstos llegaran a surgir debe ser un colaborador eficaz para su solución.

¿Cómo prever los conflictos?

No es posible dar un recetario para prever los conflictos; sin embargo, podemos acudir a las siguientes normas:

- * Ser muy claro y preciso en las comunicaciones.
- * Procurar que la comunicación sea sincera y honesta.
- * Informar siempre a todos los interesados, de las modificaciones de los nuevos sistemas de trabajo, de la llegada de nuevos elementos, de los cambios en las políticas de la empresa, etc.
- * Demostrar una actitud abierta y cordial que despierte confianza en las demás personas.

¿Existe alguna técnica especial para prever conflictos?

Se ha demostrado que las técnicas participativas ofrecen muy buenos resultados para prever los conflictos que se presentan al introducir cualquier cambio y al resolver problemas específicos de trabajo. Estas técnicas permiten que los colaboradores participen activamente en el estudio y solución de los problemas del trabajo y además propician la buena comunicación y despiertan el deseo de colaboración. Esto lleva al logro de un trabajo en equipo eficiente y cordial.

¿Qué hacer cuando se presenta el conflicto?

El supervisor debe enfrentar el conflicto con una actitud positiva, y desde luego, resolutiva, dialogando abiertamente con las personas involucradas en él. Se deberán buscar las causas reales de los problemas, ya que los conflictos son, generalmente, sólo un síntoma de algo más profundo.

No es conveniente dejar los conflictos sin resolver, ya que esto produce frustración, descontento y problemas ulteriores más graves. Además, es conveniente que el supervisor no recurra al ejercicio de su autoridad para tratar de solucionar todos los conflictos, ya que esto no lleva a una verdadera solución. Debe basarse en un estudio cuidadoso de la situación, en el conocimiento de sus trabajadores, y en sus habilidades en el campo de las relaciones humanas.

En la parte inicial de estos apuntes se definió lo que son las relaciones humanas y se estableció que se trata de las implicaciones de los contactos entre dos o más personas y entre grupos de individuos que interactúan recíprocamente.

Es sabido que existe una gran preocupación por encontrar formas adecuadas de relacionarse, no sólo en los grupos de trabajo sino en otras organizaciones, tales como la escuela, la familia, el Estado, etc. Desde tiempo inmemorial ha existido la preocupación por encontrar mejores formas de convivir en nuestra sociedad, y todavía queda mucho por lograr a este respecto.

¿Para qué buscamos el logro de buenas relaciones en el trabajo?

Existen dos propósitos fundamentales:

- a). El eficiente logro de los objetivos
- b). La integración y el desarrollo de los individuos.

Es indudable que las buenas relaciones humanas son un fin en sí mismas, pero esto no significa que no produzcan a su vez ciertos efectos

y resultados y en este caso, proporcionan el logro de los objetivos ya señalados. Esto nos hace comprender por qué las empresas con mayor éxito se caracterizan, entre otras cosas, porque su personal está bien adaptado y es eficiente y productivo.

¿Existe alguna forma de conocer y medir las buenas relaciones humanas en el trabajo?

Aunque el problema es muy complejo, sí podemos evaluar el grado en que las relaciones humanas son satisfactorias en una empresa determinada. Esto se logra al través de dos caminos fundamentales, a saber:

- Evaluación del ambiente humano del trabajo, con encuestas de actitudes y opiniones. Se trata de saber qué tan satisfecho está el personal y qué tanta armonía y sentido de colaboración existe.
- Evaluación enfocada a los efectos del ambiente del trabajo, en cuanto a la integración del personal. Esto se logra conociendo los índices de rotación del personal, de ausentismo, de accidentes de trabajo, la frecuencia de quejas y de conflictos, etc.

¿Cómo puede lograr el supervisor unas buenas relaciones humanas?

Es preciso recordar que el supervisor tiene relaciones personales con:

- Colaboradores.
- Superiores.
- Supervisores del mismo nivel.
- Personas ajenas a la empresa (proveedores, acreedores, técnicos, etc.).

Son muy variadas las condiciones que rodean las relaciones del supervisor con sus diferentes contactos. No es lo mismo tratar con un subordinado que con un superior. Sin embargo, todos estos tipos de contactos tienen un común denominador, que es el hecho de ser relaciones entre personas, seres humanos, muy similares en muchas cosas; pero también muy diferentes en otras tantas.

¿Existen algunos principios generales que puedan ayudar al logro de buenas relaciones humanas en el trabajo?

Sí, es posible establecer algunos principios que han demostrado ser valiosos en este sentido. Mencionaremos los más importantes y prácticos:

- Todos los seres humanos tenemos, una personalidad que es única y diferente. Por ello, no todos reaccionamos exactamente

igual ante situaciones similares.

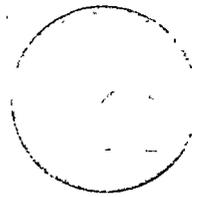
- Nuestro comportamiento no sólo está condicionado por nuestra personalidad sino también, en gran parte, por el ambiente en que convivimos. En esta forma podemos decir que somos lo que nuestra sociedad y nuestra cultura han hecho que seamos.
- El comportamiento humano no es sólo racional sino también emocional. Es decir, las cosas que hacemos son debidas no sólo a la razón sino también a los sentimientos.
- Debido a las diferencias individuales es muy posible que tengamos distintos puntos de vista ante los mismos hechos.
- No olvidar que aunque a muchos nos gustaría que los demás fueran como nosotros mismos, esto es imposible porque precisamente los demás son diferentes.
- Adoptar una actitud positiva y de tolerancia hacia nuestros semejantes. Esto significa que debemos aceptar a los demás tal y como son, con sus fallas, defectos y virtudes. Siempre se debe poner y demostrar un gran interés en la gente y en los problemas que la afectan.
- Propiciar una comunicación clara y honesta que permita la libre expresión de ideas y de sentimientos.
- Alentar la participación mediante la aceptación de ideas y sugerencias, comentando ampliamente los asuntos de que se trate.
- No imponer la autoridad para lograr que las cosas se hagan, sino tratar de que los responsables participen en el estudio y solución de problemas así como en la toma de decisiones. En esta forma los colaboradores se involucran en los asuntos de su trabajo, logrando una motivación positiva y creadora.
- Cuando existan conflictos, no reprimirlos u olvidarlos, sino hacerles frente, tratando de encontrar las causas verdaderas y darles una solución definitiva en común acuerdo con los involucrados.
- Cuando se trate de implantar cambios en el trabajo o establecer alguna innovación, es conveniente analizarlos con los afectados y solicitar su colaboración.
- Crear un ambiente de confianza y de colaboración, superando actitudes de temor y de competencia.
- No olvidar que las personas no trabajan aisladas sino en grupo.
- No hacer juicios precipitados ni tomar decisiones apresuradas. Primero se debe recabar toda la información necesaria y analizarla detalladamente.

Estos principios tienen la característica fundamental de ser, sobre todo, orientaciones generales que ayudan al logro de mejores relaciones humanas. Su aplicación exige criterio y el uso de una mentalidad abierta y flexible que se adapte a las circunstancias cambiantes y a la complejidad de las relaciones humanas.





centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

CONTROL DE INVENTARIOS EN ALMACENES DE
MANTENIMIENTO

ING. EDUARDO SANCHEZ LARA

INVENTARIOS

I Concepto del término "INVENTARIOS"

La palabra "Inventario" tiene un significado muy valioso en el terreno de los negocios, pues cualquier confusión desde este punto de partida podría ocasionar una gran -- cantidad de problemas y confusiones tanto para las personas que trabajan en esta materia, como para los efectos que requiere obtener dentro del negocio.

Normalmente cuando se pregunta la definición de "Inventarios" la mayoría de la gente piensa en algo que hay que verificar o contar, lo cual en nuestra materia sería definido como "Inventario Físico"; y entonces significa - algo que existe en un momento determinado y que si analizamos debidamente esta conclusión, sería el producto de un proceso que tuvo que efectuarse, a través de la planeación, programación, control, registro, etc., es decir, en otras palabras, el Inventario Físico es la Verificación de un Resultado a través de haber sufrido un proceso determinado, es aquí cuando tenemos que pensar que el Control. de los Inventarios, requiere de la Administración y el Control.

En forma concreta la definición de la palabra Inventario es la siguiente:

Cantidad o cantidades de material que sirve en un momento dado para satisfacer a los clientes y a la producción y - cuya cantidad deberá ser justa con relación, al consumo

y a los tiempos de reposición de las mismas.

II Definición de los Conceptos Administración y Control.

Estos dos conceptos serán usados por nosotros en lo sucesivo, por lo cual tenemos que conocerlos en forma correcta y podemos decir que:

Administrar: es la planeación, dirección, programación y control. En otras palabras Administración es la fuerza que fija los objetivos y los planes de acción que deberán llevar a cabo la dirección y su organización ya sea de una empresa o sencillamente una sola función de esta.

Control: en todas las organizaciones casi en forma continua se habla del control de todas las funciones, desde un aspecto de Gerencia General hasta la última sección del negocio; con el fin de dejar definido este concepto, el cual es muy importante en Control de Inventarios, a continuación se define como sigue:

Control es hacer que los eventos planeados y programados, sucedan en los lugares, cantidades, tiempos y fechas requeridas. Las principales herramientas que usamos para controlar son: los registros, la comunicación, la información, la retroinformación, los puntos de control, las políticas, los procedimientos y normas, etc.

III Porque se crean los Inventarios

Es una verdadera necesidad, establecer el punto de partida que tienen los Inventarios de una Empresa; pues en todos los aspectos de la vida, siempre existe el principio y el

final. Tomando en consideración lo anterior, podemos mencionar que los Inventarios nacen de una necesidad así como cualquier negocio que se deseara establecer, lo primero que debe de existir es una necesidad de consumo; sin ésta no se podría establecer un negocio. Puesto que nosotros partiremos de una empresa ya establecida, nuestro punto de partida serán las necesidades del mercado, que serán transmitidas a Inventarios a través de un pronóstico de ventas anticipado.

El pronóstico de ventas anticipado será convertido en programas de producción, que podrán ser, mensuales, semanales, diarios, etc., programas que deberán estar regidos por un procedimiento que indique la anticipación, fechas, modelos, cantidades, etc; y que cubran el proceso a que serán sometidos para que "Control de Inventarios" pueda trabajar con ellos y obtener los objetivos deseados.

Hay que tomar en cuenta que los Inventarios nacen de una necesidad, pero su magnitud será de acuerdo con los tiempos de entrega de los proveedores o bien de un ciclo productivo así como del consumo real, agregando a éste las pérdidas normales de material

IV Coordinación del Control de Inventarios con la Función Producción.

La base para que exista una buena coordinación entre el sector de Inventarios y Producción, es la implantación de la autoridad, responsabilidad y procedimientos, esto es con el

4.

fin de establecer la comunicación y así podremos asegurar - que hablamos en un idioma común y claro.

Antes de seguir adelante definiremos los conceptos Autori - dad y Responsabilidad.

Autoridad: La Autoridad la definimos como un derecho que - tiene una persona sobre otra para exigir el cumplimiento de los deberes asignados.

Responsabilidad: La responsabilidad la definimos como una obligación que tenemos para cumplir con los deberes asignados.

Existen tres factores capitales podríamos decir para fijar las normas y procedimientos a seguir en el Control de Inven - tarios:

- a) asignación adecuada de la autoridad por lo que respecta a la función.
- b) desarrollo de una terminología y una simbolización con - cretas para su empleo en todos los departamentos de la compañía.
- c) plan para la estandarización de los materiales.

Autoridad: La Autoridad y la Responsabilidad son producto directo de todos los deberes que se derivan de la función "Control de Inventarios", dichos deberes o Responsabilida - des habrá que definirlos con relación a las necesidades y deberán asentarse en procedimientos y normas, lo cual produ - cirá los límites en la autoridad y responsabilidad hacia - otras funciones de la empresa.

...

Terminología y Simbolización.

Con relación al establecimiento de la terminología y simbolización que habrá de usarse para que cada producto, materia prima, componente, ensamble, sub-ensamble, etc., tenga un nombre propio, tendría que haber un acuerdo entre:

Ingeniería, Control de Inventarios, Compras, Contabilidad, etc.

Como puede observarse en cada empresa, no siempre se usan las mismas bases para definir la terminología y simbolización, sino esto va de acuerdo con las necesidades, podemos decir que si tuvieramos un negocio en el que el número de partes fuese muy corto, podríamos establecer un sistema barato, como es el "Arbitrario" que consiste en dar un número consecutivo a cada artículo.

Cuando se trata de negocios mas complicados tendrá que haber acuerdos, primero en saber en cuantos grupos serán divididos los materiales. Ejemplo:

Materias Primas:

Lámina

Tornillería

Plásticos, etc.

Materiales de Ensamble:

Lavadoras

Refrigeradores

Televisión, etc.

en este caso tendrán que usarse símbolos, por ejemplo si es un material que se use en lavadoras seá (LA), etc. También

6.

tendrá que asignarse un número para cada grupo: por ejemplo en el caso de lavadoras, todos los componentes que se usen en este ensamble tendrán el número 1000, así se podrá ir definiendo cada uno, como en el siguiente ejemplo:

LA-1000-1 Soporte Caja

LA-1001-1 Exprimidor

esta nomenclatura y terminología podrá ajustarse de acuerdo a las necesidades si por ejemplo usando el caso de lavadoras podríamos variar el número de identificación si deseáramos distinguir cada ensamble o subensamble. Supongamos que una lavadora se compusiera de 2 ensambles generales que serían:

1. Transmisión

2. Motor

y que cada uno de estos ensambles se compusiera de 2 subensambles. Entonces podría ser:

LA-1000 Lavadora de Rodillos

LA-1001 Ensamble Transmisión

LA-1001-1 Caja de Engranés

LA-1001-2 Engrane Principal

LA-1001-3 Polea

LA-1001-4 Banda

LA-1002-1 Motor

LA-1002-2 Estator

LA-1002-3 Rotor

Como se puede observar en compañías complicadas, es necesario que se establezcan niveles de acuerdo con los ensambles

7.
y subensambles para que el personal que utiliza las listas de materiales tenga la facilidad de entender facilmente de que se trata.

Otro sistema de clasificación y nomenclatura puede ser, se parado por grupos, utilizando siglas combinadas con un sistema decimal. Por ejemplo:

	<u>Codificación</u>	<u>Variantes</u>
010 Tornillería	T-010	T-010-1...n
020 Lámina	L-020	L-020-1...n
030 Aluminio	A-030	A-030-1...n
040 Cobre	C-040	C-040-1...n
050 Fundición	F-050	F-050-1...n
060 Plásticos	P-060	P-060-1...n

Como puede observar en toda clasificación se limita con -- una constante, por ejemplo en el caso de Tronillería la clasificación será siempre T-010- se añadirá un número consecutivo a la derecha de acuerdo con cada medida o tornillo diferente.

Estandarización de los Materiales

Es necesario establecer un Control Interno que pueda darnos como beneficio que siempre que se diseñe un modelo nuevo de un producto, se tomen en consideración los siguientes factores:

- 1) Usar material de fabricación estandar en el mercado.
- 2) Usar materiales hasta donde sea posible, de los que ya se usan en nuestra fábrica.
- 3) Mantener muestrario físico de materiales para su pronta decisión.
- 4) Mantener catálogos de los productos que se fabrican en el país.

8.

La estandarización tiene beneficio concretos como:

- 1) Aprovechamiento del espacio de Almacén.
- 2) Reducción de costo en el manejo.
- 3) Conseguir mejores precios en la compra.
- 4) Menores pérdidas de material en proceso.

V Normas y Procedimientos

Como ya indicamos anteriormente, para que exista una verdadera organización en la función de Inventarios, lógicamente deben conocerse las Responsabilidades y la Autoridad para esta función. Una vez que se han definido estos dos conceptos, habrá que estudiar y definir todo lo que a esta función concierna.

Las normas y Procedimientos deberán de emitirse por escrito y que sean entendibles por cualquier otra función de la empresa, Estas deberán de apegarse a los sistemas y controles definidos. Las Normas y Procedimientos mas conocidos se refieren a las acciones, disciplinas, límites y exactitud de la forma de como deberán de efectuarse las actividades y acciones del manejo, control, etc., de materiales.

Es imprescindible conocer la definición de dos Conceptos -- que son básicos para la organización y manejo de los materiales y estos son: "CONTROL Y PRODUCTIVIDAD"

Anteriormente ya indicamos la definición de CONTROL, ahora nos ocuparemos del concepto de PRODUCTIVIDAD.

La "PRODUCTIVIDAD" la definimos como la relación que existe

entre lo obtenido como Resultado, Comparado con los Recursos utilizados para obtenerlo.

Para dar un ejemplo en el Concepto de Materiales podemos decir que si un sastre experto es capaz de cortar 11 trajes de una pieza de tela y que un sastre de menor experiencia puede sacar solamente 10 trajes, puede decirse entonces que el sastre experto obtiene 10% mas de productividad de la misma pieza de material.

CONTROL

Ya se mencionó que el Control es que los eventos se cumplan tal como se hayan programado.

Para que el Control sea efectivo es necesario contar con personal, máquinas, equipo, materiales, etc., pero lo mas esencial en todos los casos es el Tiempo, es aquí, cuando las normas y procedimientos deben de utilizarse para que todos los elementos que componen una organización sepan con exactitud las reglas y puntos de control, a los cuales deberán de apegarse, para cumplir con una función en forma eficiente.

Otros de los Elementos Básicos para el Control son los registros y la Retroinformación; si lo vemos desde otro ángulo, todo lo que se emita como una orden, deberá tener una respuesta a tiempo, y decimos a tiempo porque debemos asegurar que sí tenemos respuestas sobre lo que esta sucediendo, también tendremos manera de hacer correcciones y tomaremos las medidas necesarias a tiempo para evitar fracasos, atrasos, errores, etc., que tienen como consecuencia una dismi-

nunciación en la productividad de esta función.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente es necesario tomar en consideración que los métodos de trabajo y experiencia son dos factores básicos, que cada día deberán de utilizarse mejor, aun utilizando los mismos recursos que existen en una empresa para obtener un aumento en la productividad, lo cual arroja como producto una Reducción del Costo de operación, materiales, servicios, etc., y un aumento en las utilidades de la empresa.

VI Bases para la Programación de Inventarios

Como es lógico una de las partes mas importantes en el Control de Inventarios es el establecimiento de las Bases para la programación de los ordenamientos de material. Entendamos por ordenamiento la forma como se requieran los materiales al departamento de Compras, en que cantidad, cuando y en que fecha deberán traerse a la planta.

En cualquier negocio se puede estimar que la inversión de dinero que implican los Inventarios, es una de las mas grandes. También es necesario aclarar que si nosotros manejamos los Inventarios de una empresa, tenemos que pensar que el monto de dinero que tengamos en Inventarios, debe de ser el mas justo posible sin exponer, pérdidas en producción, pero también evitar excesos, ya que estos representan pérdidas, mermas, obsolescencia, etc.

El gerente de un negocio nos juzgará por los resultados y no

simplemente porque podamos enseñarle que tenemos una organización llena de reportes, de gente, de tableros, etc., lo cual si no haya buenos resultados sería esteril.

Los resultados en Inventarios se miden propiamente por el número de veces que el dinero invertido en ellos da vueltas durante el año. Mientras el número sea mayor, la productividad del capital será mejor. A este efecto le llamaremos Rotación de Inventarios, a continuación mostraremos la fórmula para determinar dicha rotación.

$$\text{ROTACION} = \frac{\text{Consumo Anual de Materiales}}{\text{Inventario Promedio}}$$

- a) Listas de Materiales
- b) Costos Unitarios
- c) Consolidación de Materiales
- d) Programas de Producción
- e) Archico de Dibujos
- f) Desarrollos

Las listas de materiales generalmente son pasadas a Inventarios por la sección de Ingeniería, en dichas listas se mencionan todos los materiales que se usan en cada modelo y las cantidades por cada unidad.

Una herramienta de Trabajo que facilitará el trabajo del Controlista o Planeador de Inventarios, será lo que llamaremos "Consolidación" de materiales, y ésta consiste en agrupar -

todos los materiales que se usan para una línea de producción en orden numérico consecutivo y en la parte superior ordenar todos los modelos, con el fin de conocer en que se usa cada uno de ellos. Ejemplo:

<u>Artículo Número</u>	<u>Modelos</u>				
	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
1	2	1	-	1	3
2	-	2	1	4	-
3	-	4	-	-	-
4	1	3	4	1	2
5	3	1	2	1	-
6	-	-	-	-	1
etc.					

Ver Reporte Anexo No. 1

Los costos unitarios tendrán una utilización para la toma de decisiones en las cantidades de ordenamiento y en los niveles de Inventarios.

Refirendonos a los programas de producción podríamos decir que es una información con la cual decidiremos cantidades de Inventario según el período que programemos.

Los archivos de dibujos de partes son útiles en los casos de ordenamiento ya que tenemos que relacionar el número de la parte con el número de la emisión o revisión del dibujo.

Los desarrollos se refieren a determinadas partes que serán transformadas de materia prima a un producto determinado hecho en nuestra propia planta. La utilización de estos se refiere al caso por ejemplo de que un dibujo menciona las dimensiones de una pieza hecha de lámina y el desarrollo menciona las medidas de lámina que se usarán para transformarla en dicha pieza.

CLASE	DIBUJO	DESCRIPCION	UNIDAD	PROCE- DENCIA	OBSERVACIONES	MODELO

ANEXO NO. I

13.

Otras de las bases del ordenamiento es crear los sistemas y análisis que usaremos para controlar las cantidades a ordenar y estas son:

ANALISIS A B C

MINIMOS Y MAXIMOS

VII Desarrollo del Análisis ABC y su Aplicación en la Inversión

C O N T R O L D E
I N V E N T A R I O S

C O N T E N I D O :

El Principio del "A B C" en el CONTROL de INVENTARIOS

- 1.- Análisis
- 2.- Sistema
- 3.- Control

Análisis "ABC" o bien Análisis de Valor de Partes Proporcionadas.

- 1.- Almacenamiento de cientos o miles de partes y materiales para la manufactura de Productos.
- 11.- ¡Sin Control y Análisis, existe un caos!
- 111.- Es aquí cuando el "ABC" que recibe el título de Análisis de Valor de Partes Proporcionadas. viene a crear orden - dentro del caos.
- 1V.- El "ABC" es la explicación del antiguo lema "primero lo - primero" y en el trabajo de Inventarios "PRIMERO" significa lo más costoso.

¡QUE ES EL ANALISIS "ABC"

- 1.- Consiste en identificar los artículos en un PRODUCTO que consumen los mayores costos.
- 11.- Aquellos artículos que constituyen el mayor porcentaje - se denominan A .
- 111.- Aquellos que son secundarios se identifican como artículos B.
- 1V.- Aquellos de último valor los identificamos como artículo C.

"A"= Representan un número reducido de partes y una gran -

porción del valor de un producto.

"B"= Representan un número mayor de partes con relación a los artículos "A", y una porción de valor, similar en porcentaje al número de partes.

"C" Representan un número superior de partes; sin embargo la porción del valor es mínima.

PATRON DE INTERRELACIONES DE UN PRODUCTO PROMEDIO

		<u>% PARTES</u>	<u>% VALOR</u>
ARTICULO	"A"	8 %	75 %
"	"B"	23 %	21 %
"	"C"	69 %	4 %
		<u>100 %</u>	<u>100 %</u>

C O N T R O L P O R R E L A C I O N E S

Es importante que los artículos más costosos requieren un control riguroso.

COMO HACER EL ANALISIS "ABC"

- 1.- Valor del costo de cada parte o material
 - a) Base por unidad
 - b) material directo
 - c) mano de obra directa
 - d) disposiciones u organizaciones
 - e) costos de manufactura indirectos (gastos generales)

- 2.- Establecer el uso anticipado para cada parte.
 - a) Durante un período representado: un mes, tres meses, un año, etc.

- b) INCLUIR TOLERANCIAS DE DESPERDICIO.
 $\text{USO ANTICIPADO} + \% \text{ DESPERDICIO} = \text{CONSUMO TOTAL}$
- c) INCLUIR TODOS LOS PRODUCTOS SOBRE LA LINEA O DEPTO.
 DEL O LOS PRODUCTOS QUE SE FABRIQUEN.

- 3.- MULTIPLICAR EL EMPLEO O LAS CANTIDADES A USAR DURANTE EL PERIODO DETERMINADO POR EL VALOR DE LA UNIDAD, OBTENIENDO EL VALOR NETO PARA EL PERIODO SELECCIONADO.

$$\text{EMPLEO TOTAL} \times \text{VALOR UNIDAD} = \text{VALOR TOTAL}$$

- 4.- ORDENAR LOS ARTICULOS EN SECUENCIA DESCENDENTE POR COSTO TOTAL, DEL MAS COSTOSO AL MENOS COSTOSO, SOBRE UN PERIODO UNIFORME.

EJEMPLO:

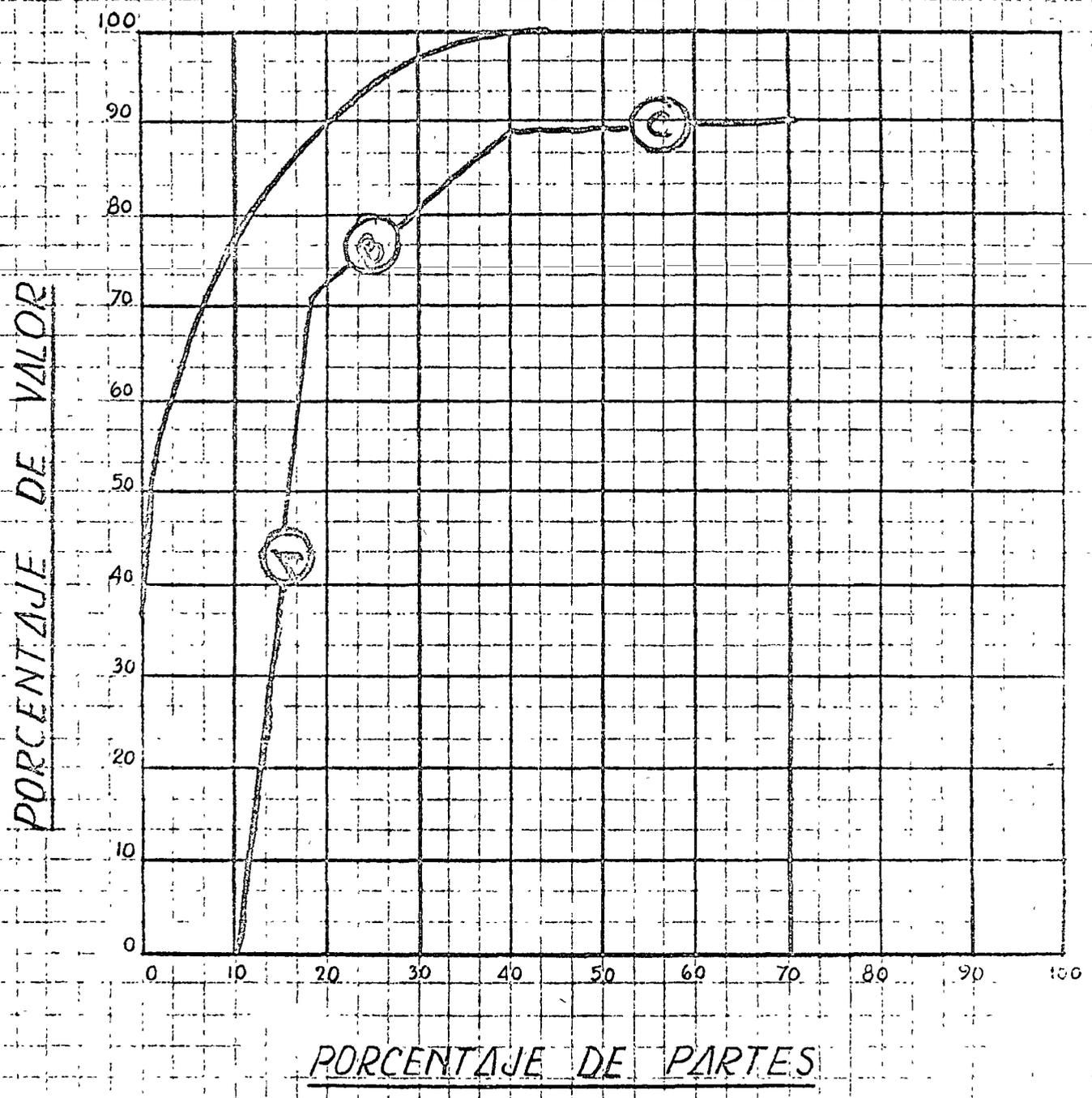
ARTICULO	1	-	100 000
<	2	-	80 000
<	3	-	30 000
<	4	-	20 000
<	5	-	5 000
<	6	-	1 500
ETC.		-	800, 700...

- 5.- DETERMINANDO PORCENTAJES SOBRE EL TOTAL, OBTENDREMOS QUE EL PRIMER 1% DE LOS ARTICULOS INCLUYE EL 21% DEL VALOR TOTAL; EL PRIMER 2% CUBRE 37% DEL VALOR Y ASI SUCESIVAMENTE.

- 6.- LA DESCOMPOSICION O DIVISION COMPLETA PUEDE DESPUES SEGREGARSE EN CATEGORIAS "A B C"

- 7.- LOS PUNTOS DE DESCOMPOSICION ESPECIFICOS, SE DETERMINAN POR EL MEJOR JUICIO DEL ANALIZADOR

ANALISIS "ABC"



MATERIAL	NUM. DE PARTES	VALOR TOTAL	ACUMULADO MILES		PORCENTAJES		
			PARTES	VALOR TOTAL	PARTES	VALOR	
"A" GABINETES	5	2909000	5	2909		39 %	
TOCADISCOS	4	2247000	9	5156		67	
PASTILLAS	1	331000	10	5487		71	
BOCINAS	4	310000	14	5797		75	
BULBOS	8	281000	22	6078		79	
CAJAS EMPAQUE	15	275000	37	6353	13 %	82	82 %
"B" CAPACITORES	36	248000	73	6601		85	
TRANSFORMADORES	4	203000	77	6804		87	
POTENCIOMETROS	7	140000	84	6944		90	
SELECTOR TECLAS	1	126000	85	7070		91	
VIDRIO P/CUADRANTE	2	112000	87	7182		92	
CABLE BLINDADO Y ALM.	5	66000	92	7248		93	
SUJETADOR CUADRANTE	3	65100	95	7313	21 %	94	12 %
"C" TUERCAS Y TORNILLOS	41	52000	136	7365		95	
RESISTENCIAS	39	46000	175	7411		96	
CARATULAS	3	30000	178	7441			
BASES FENDOLICO	7	29000	185	7470			
SWATCHS	3	24000	188	7494			
TRANSISTORES	2	23000	190	7517			
TERMINALES	9	21000	199	7538			
ANTENAS FERRITE	1	19000	200	7557			
EMBLEMAS Y MONOGRAMAS	6	18000	206	7575			
FOLLETOS	5	18000	211	7593			
BOLSAS POLIETILENO	4	11000	215	7604			
GRAPAS Y FLETES	6	10000	221	7614			
DIBUJOS	2	9000	223	7623			
PERILLAS	1	9000	224	7632			
TAPAS DE FIBRACEL	1	9000	225	7641			
ETIQUETAS, DIAGRAMAS	11	9000	236	7650			
PROTECTOR DISCO	1	9000	239	7659			
ENCHUFES	3	8000	240	7667			
FOCOS	1	6000	241	7673			
CONECTORES	1	5800	242	7679			
CLIPS	3	5000	245	7684			
VOLANTE RAMAC	1	5000	246	7689			
RONDANAS FENOLICO	4	4000	249	7693			
PORTA PILAS	2	4000	251	7697			
GRAMET Y JOYA	3	4000	254	7701			
SOPORTES	1	3700	255	7705			
TRASMISOR INGENTIE	1	3600	256	7709			
ESPACIADOR METALICO	3	2800	259	7710			
ESPUNA POLIURETANO	4	2700	263	7715			
CIRCUITO IMPRESO	1	2600	264	7718			
SOPORTE BULBO	1	2500	265	7721			
FLECHA SINTONIA	1	2400	266	7723			
CUBIERTAS	2	1700	268	7725			
POLEAS	2	1700	270	7727			
RESORTES	1	1700	274	7729			
LAMINA Y TIRA DE COB.	2	700	276	7730			
TAQUETES DE MADERA	1	600	277	7731			
BUJE	1	500	278	7732			
ESCUADRA SOPORTE	"1	200	279	----	66 %	100 %	6 %

APLICACION INICIAL

EL PRINCIPIO DEL ABC DE CONTROL POR ENFASIS SOBRE LOS ARTICULOS MAS VALIOSOS TIENE AMPLIA APLICACION.

I.- ES MUY IMPORTANTE SU USO EN LOS PEDIDOS Y LA PROGRAMACION: "PRESENTA UNA TREMENDA OPORTUNIDAD PARA REDUCIR LA INVERSION DEL INVENTARIO.

II.- EL GRUPO "A"

- a).- Deben recibirse y procesarse sobre una base continua como sea posible.
- b).- Hacer arreglos comerciales con los proveedores o al piso para que las entregas coincidan con el uso real.
- c).- Existe un ahorro que se realiza a partir de la INVERSION DE CAPITAL por ser de menor magnitud y que se compensa no obstante que los lotes son más cortos.

III.- EL GRUPO DE MATERIALES "B"

LOS ARTICULOS "B" SON EL GRUPO MEDIO: DEBEN PROGRAMARSE EN CANTIDADES RAZONABLES CON TOLERANCIAS NORMALES PARA PROTECCION.

IV.- EL GRUPO DE MATERIALES "C"

LOS ARTICULOS "C" PRESENTAN UNA OPORTUNIDAD PARA LA REDUCCION DE COSTO EN LOS PEDIDOS, MANEJO Y ORGANIZACION O ESTABLECIMIENTO, YA QUE LAS ORDENES PUEDEN SER COORDADAS PARA CANTIDADES HASTA DE SEIS MESES O UN AÑO SIN AFECTAR EN FORMA ADVERSA EL INVENTARIO.

OTRAS APLICACIONES

I.- PUEDEN ESTABLECERSE CONTROLES DE ABASTECIMIENTO PARA REFLEJAR LA IMPORTANCIA DE LOS ARTICULOS "A, B, C"

EJEMPLO: Los artículos "C" pueden operar con sistemas de TOLVAS DE ALMACENAMIENTO sin llevar Registros de Abastecimiento detallados.

II.- EN LOS CONTROLES PUEDEN LLEVARSE TARJETAS DE DIFERENTE COLOR:

EJEMPLO:

ARTICULOS	"A"	TARJETAS	ROJAS
✓	"B"	✓	VERDES
✓	"C"	✓	CAFE

EN OTRO CASO PODRIAN LOS OFICINISTAS MANEJAR LOS ARTICULOS SEPARADAMENTE.

EMPLEADO	"A"	}
✓	"B"	
✓	"C"	

III.- SE PUEDEN HACER PROGRAMAS DE REDUCCION DE COSTOS, CON MAYOR ENFASIS SOBRE LOS ARTICULOS "A" DEBIDO A SU IMPORTANCIA DE VALOR.

IV.- EL "ABC" AYUDA A DECIDIR LA CANTIDAD DE INVENTARIO REQUERIDA PARA LA OPERACION DEL NEGOCIO.- ESTO SE APLICA EN LA PLANEACION DETALLADA DE LOS ARTICULOS "B" y "C", CONSIDERANDOS COMO UN GRUPO.

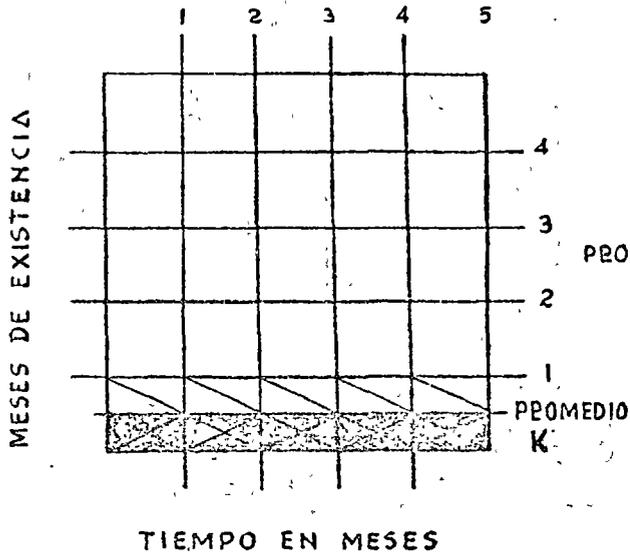
V.- EL "ABC" PUEDE APLICARSE TAMBIEN AL PRODUCTO TERMINADO YA QUE DE ACUERDO CON LA INTENSIDAD DE LAS VENTAS POR MODELO, PUEDE SURGIR QUE DE 200 MODELOS MUY POSIBLEMENTE 6 NUMEROS DE MODELO PUEDEN REPRESENTAR EL 60% DEL NEGOCIO TOTAL.

PROBLEMAS QUE SURGEN EN EL ANALISIS "A,B,C"

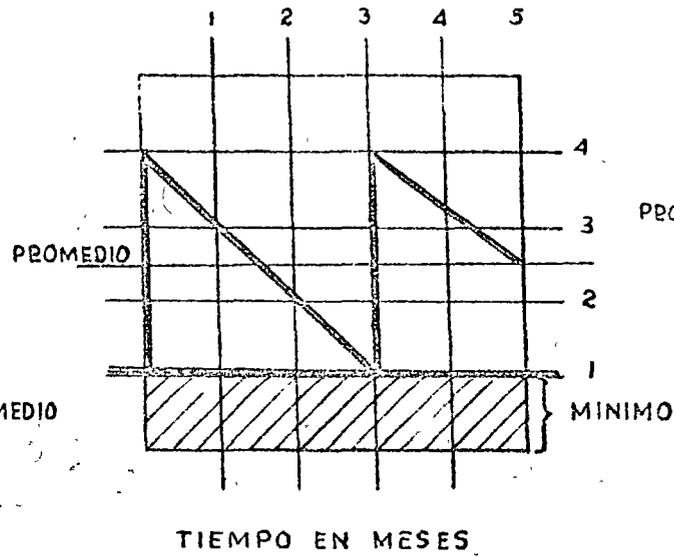
- I. - CUANDO SE PRODUCE UN PRODUCTO QUE NO SE REPITE, EN ESTE CASO LOS RESULTADOS NO SON PRACTICOS. LA SOLUCION ES AGRUPAR TODAS LAS PARTES CON EL MISMO NOMBRE, TIPO DE MATERIAL O PROVEEDOR, CON EL FIN DE HACER MAS UTIL EL ESTUDIO.
- II. - OTRO PROBLEMA ES ANALIZAR TODOS LOS PRODUCTOS PARA CONOCER CUALES SE VAN A INTRODUCIR EN EL ESTUDIO Y CUALES NO. LOS GRUPOS DEBEN SER DE PARTES SIMILARES Y QUE SE REPITEN PARA PROPOSITOS DE CONTROL Y CLASIFICACION AUNQUE SEAN DIFERENTES EN DETALLES.
- III. - ES NECESARIO SEPARAR LAS PARTES COMPRADAS DE LAS MANUFACTURADAS.
- IV. - EL ANALISIS "A,B,C" NO ES ALGO QUE DEBE HACERSE UNA VEZ Y DESPUES OLVIDARLO; DEBE REPETIRSE POR LO MENOS UNA VEZ AL AÑO, O BIEN, CUANDO LA MEZCLA DE PRODUCTOS CAMBIE SIGNIFICATIVAMENTE.
- V. - DETERMINAR EL USO ANTICIPADO DE LOS ARTICULOS, PUEDE LOGRARSE PROYECTANDO LOS DATOS HISTORICOS AL FUTURO O BIEN, UTILIZANDO LOS PROYECTOS DE VENTAS O LAS ORDENES FUTURAS.

GRAFICA PARA EL ORDENAMIENTO DE MATERIALES.

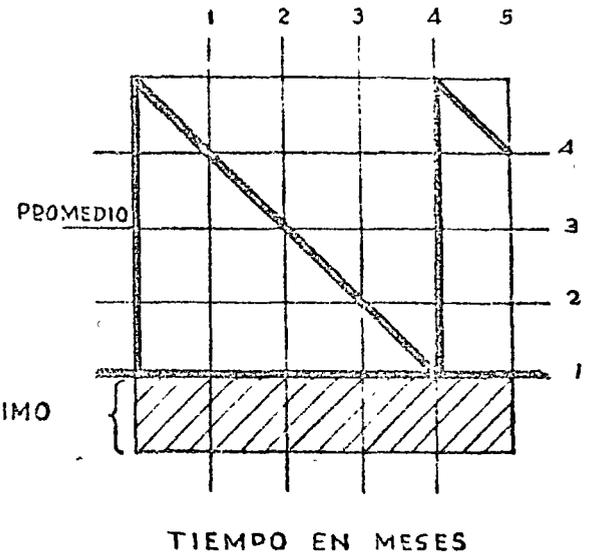
MATERIALES "A"



MATERIALES "B"



MATERIALES "C"



	"A"	"B"	"C"
MARGEN DE SEGURIDAD EN MESES	0.5	1.0	1.0
ENTREGAS EN MESES	0.5	3.0	4.0
INVENTARIO PROMEDIO EN MESES	0.5	2.5	3.0

DIA-21

Anexo No.2

22.

A continuación pondremos un ejemplo para determinar la Inversión que tendría un negocio en lo que respecta a Inventarios, tomando en consideración que las Reglas de Ordenamiento fueran las siguientes:

Materiales "A" Se recibirán con 15 días de anticipación a su fecha de uso y se mantendrá un Factor de Seguridad de 15 días.

Materiales "B" Se recibirán en entregas trimestrales y se mantendrá un Factor de Seguridad de 1 mes.

Materiales "C" Se recibirán en entregas de cada cuatro meses y se mantendrá un Factor de Seguridad de 1 mes.

Si aplicáramos estas Reglas de Ordenamiento a un negocio cuyo consumo mensual fuese de \$10,000,000 haríamos lo siguiente:

<u>Material "A"</u>	<u>Promedio</u>
$\$10,000,000 \times 75\% : 7,500,000 \times .5 :$	$\$3,750,000$
<u>Material "B"</u>	
$\$10,000,000 \times 15\% : 1,500,000 \times 2.5 :$	$\$3,750,000$
<u>Material "C"</u>	
$\$10,000,000 \times 10\% : 1,000,000 \times 3.0 :$	<u>$\\$3,000,000$</u>
Suma Total	$\$10,500,000$

...

23.

Si deseamos obtener la Rotación de este Inventario, sería:

ROTACION: $\frac{\text{Producción Anual}}{\text{Inv. Promedio}}$

ROTACION: $\frac{10,000,000 \times 12}{10,500,000}$

R: $\frac{120,000,000}{10,500,000} = 11.43 \text{ Veces/Año}$

VIII DESARROLLO DEL CALCULO PARA NIVELES DE INVENTARIO

UTILIZANDO EL SISTEMA DE MINIMOS Y MAXIMOS.

ANEXO:

CALCULO DE MINIMOS Y MAXIMOS

Es sistema de ordenamiento de materiales utilizando Mínimos y Máximos, es uno de los Sistemas más conocidos y difiere del Sistema Presupuestal utilizando el Análisis A-B-C-, en que este es un mecanismo que trabaja con relación al tiempo de entrega, combinando con los consumos constantes; utilizando un punto de ordenamiento y una protección con relación a la fluctuación en tiempos de entrega y en consumos.

Para el cálculo del Mini-max es necesario tomar en consideración los siguientes elementos.

- I.- Consumo, utilizaremos el símbolo (S)
- II.- Tiempo de entrega del Proveedor (T)
- III.- Factor de Seguridad (F)
- IV.- Mínimo - (S x F)
- V.- Punto de reorden = (S x T) + (S x F)
- VI.- Cantidad económica de reorden.

$$\text{Fórmula} - Q = \sqrt{\frac{A \cdot D}{K \cdot B}}$$

A = Costo de la orden de compra.

B = Precio por unidad.

K = El cargo anual por intereses, lamacénaje, deterioro y obsolescencia expresado su %.

D = Consumo en unidades por año.

- VII.- Máximo = Mínimo + Cantidad de Reorden.

Para poder aplicar estos elementos será necesario analizar la Historia de las Compras a travez de los pedidos: para determinar los estandares de consumo y de tiempo de entrega, lo mismo que las fluctuaciones en consumo y tiempo de entrega para calcular los factores de seguridad.

Los tiempos siempre deberán expresarse en centésimos de mes y - podemos decir que el factor a utilizarse es el siguiente.

$$30 \text{ días} : 100 \text{ centésimos} :: 1 \text{ día} : X \text{ centésimos}$$

Lo cual es:

$$X = \frac{100 \times 1}{30} = 03333/\text{día}$$

...

EJEMPLO CONSUMOS.

ARTICULO I
UNIDAD - PIEZAS

	<u>Consumos</u>	<u>Representativas</u> <u>Promedio</u>	<u>Representativa</u> <u>STD-600</u>
Enero	500	x	x
Febrero	450	x	x
Marzo	600		x
Abril	400	x	x
Mayo	550	x	x
* Junio	1,000		
* Julio	625		
Agosto	400	x	x
Septiembre	350	x	x
Octubre	550	x	x
Noviembre	475	x	x
Diciembre	<u>600</u>		x
T o t a l -	6,500		
Promedio -	<u>542</u>		

STD-Consumo ----- 600 Representa 83%

* Desviaciones = 1625 + 2 = 812 Promedio

Menos estandar = 600

Fluctuación en Consumo = 212

El STD debe cubrir 70% mínimo.

FLUCTUACION EN TIEMPO DE ENTREGA.

<u>Pedido No.</u>	<u>Tiempo Real</u>	<u>Representativas</u> <u>Promedio</u>	<u>Representativas</u> <u>STD-600</u>
18050	45 Días		x
19020	38 "	x	x
19030	35 "	x	x
20150	49 "		
21000	53 "		
21500	39 "	x	x
22800	45 "		x
23100	46 "		x
24500	34 "	x	x
24950	<u>43</u> "	x	x
Suma -	427		

PROMEDIO - 43 Días - 50%
 STD-T. Entrega 46 " - 80%

El Standard debe cubrir 80% mínimo.

Desviaciones en tiempo =

$$\frac{.49 \text{ Días}}{53 \text{ "}} \\ 102 \div 2 = 51 \text{ Días}$$

$$\text{Menos STD} = \frac{46 \text{ "}}{5 \text{ Días}}$$

S = Consumo STD 600 piezas.

T = 46 días en centésimos = Tiempo de entrega STD.
 $.03333 \times 46 = 1.533$

F = 5 días desviación en Tiempo de entrega
 $.03333 \times 5 = 0.1666$

Más: Desviación en consumo 212 piezas.
 $\frac{212}{600} = 35\% \text{ del consumo}$

Traducido a tiempo = 35% de 30 días.

Obtenemos 10.5 días que en centésimos nos dá

$$10.5 \times .0333 = 0.350$$

Total factor de Seguridad =

$$F = \frac{0.166}{0.350} = 0.516$$

Ejemplo:

Cálculo de mínimos y máximos.

El artículo No. 1

$$S = 600 \text{ piezas/mes.}$$

$$T = 1.533$$

$$F = 0.516$$

Cálculo:

$$\text{Mínimo} = (S \times F) \quad 600 \times 0.516 = 310 \text{ piezas.}$$

$$\text{Punto reorden} = (S \times F) \div (S \times T) \\ (600 \times 1.533) \div (600 \times 0.516)$$

$$PR = 920 \div 310 = 1230 \text{ piezas.}$$

Cantidad Reorden:

$$Q = \sqrt{\frac{AD}{KB}}$$

- A = Costo orden de compra \$60.00
- B = Precio por Unidad = 0.30
- K = Interés anual 24% ÷ 2 = 12%
- D = Consumo en unidades por año 6,500 piezas.

$$Q = \sqrt{\frac{60.00 \times 6,500}{.12 \times 0.30}}$$

$$Q = \frac{360,000}{.036} = 10833333$$

$$Q = \sqrt{10833333} \begin{array}{r} 3291 \\ \underline{183} \quad 62 \\ 5933 \quad \underline{649} \\ 9233 \quad \underline{6781} \\ 2652 \end{array}$$

Con relación al cálculo que hemos efectuado de los Mínimos y Máximos, también haremos un ejemplo similar al que logremos con el análisis "A B C "

Ejemplo:

- a) Si una empresa consume \$10,000,000 por mes en materiales en laño consumirá \$120,000,000.
- b) Si tomamos un promedio en tiempos de entrega del proveedor de 45 días más 10 días de trámite en Requisiciones, colocación de pedido, inspección y papeleo de Recibo, tendremos entonces 50 días de tiempo de entrega.
- c) Consideremos como promedio un mínimo de 15 días de protección.
- d) Supongamos que como promedio la cantidad de reorden utilizando la Fórmula, nos diera 3 meses.

En seguida podemos hacer un cálculo rápido de nuestra situación de Inventarios:

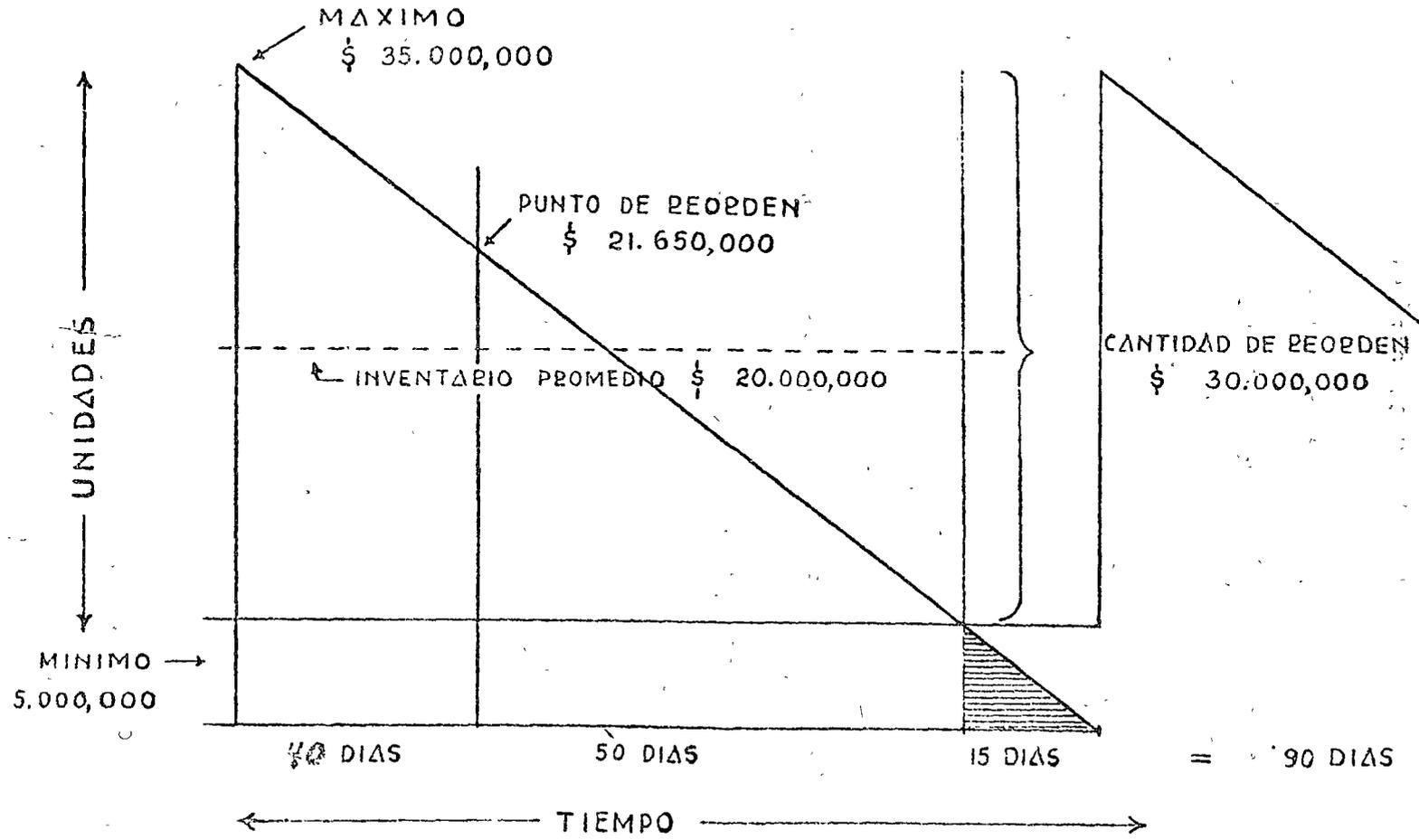
Mínimo =	.500 X 10,000,000 =	\$ 5,000,000
P. Reorden =	2.165 X 10,000,000 =	\$21,650,000
C. Reorden =	3.000 X 10,000,000 =	\$30,000,000
Máximo =	30,000,000 / 5,000,000 =	\$35,000,000
Inv.Promedio=	15,000,000 / 5,000,000 =	\$20,000,000

$$\text{ROTACION} = \frac{120,000,000}{20,000,000} = 5.00 \text{ veces al año}$$

Este procedimiento de Mínimos y Máximos tiene los siguientes

GRAFICA DE LA FLUCTUACION DE INVENTARIOS USANDO EL CALCULO MINI-MAX.

ANEXO NO. 3
21A



inconvenientes:

- a) Revisión continua de los tiempos STD.
- b) Revisión continua de los consumos STD.
- c) Los cambios de producción pueden aumentar los niveles.
- d) Mayor inventario puesto que se tratan igual todos los materiales.
- e) Mayor obsolescencia.

Ver gráfica anexa.

IX Registro y Control Numérico de las Existencias de Material.

Como ya es conocido en la organización de Control de Inventarios, es muy importante llevar el Control de las Existencias a travez de Registros, los cuales pueden ser con tarjetas, con vice-records, máquinas electrónicas, etc. Estos registros son separados de los Registros de almacén.

Analicemos la forma de llevar los Registros de existencias a travez de un "Kardex".

- a) Los datos mas importantes en el Registro son los siguientes:

Clave, descripción, tiempo de entrega, consumos mensuales, mínimo, punto de reorden, máximo, totales de consumo al año, modelos que usan la parte, cantidad por unidad, unidad de uso, proveedor, etc. Esta información debe de formar parte del encabezado de la tarjeta.

- b) En el cuerpo de la tarjeta deben existir columnas para el Control de la fecha, reportes que se registran como

31.

reportes de recibo, vales de almacén, devoluciones, etc.-
columnas que indiquen el No. de los pedidos de compra, el
lote en que se usa el material o para cual se compra, la
cantidad ordenada, la fecha de entrega, la cantidad recibida,
saldos de pedidos colocados, total ordenado, cantidades
surtidas a producción y existencia a la fecha.

c) También deberá existir la información de las Requisiciones emitidas.

Como una recomendación es absolutamente necesario establecer un procedimiento que indique cuando y a que hora deberán enviar la documentación del día anterior a la zona de registro, así como también llevar un control numérico de los documentos para evitar discrepancias en el control. Para sintetizar los puntos que elaboran este procedimiento serán los siguientes:

a) El Kardex deberá mantenerse al día o sea la operación del día anterior deberá quedar asentada en esta fecha.

b) Horario para recibir la documentación de recibo, almacenes, devoluciones, rechazos de material, etc.

c) Establecer el control numérico de los documentos con el fin de evitar pérdidas.

d) Establecer auditorías de Kardex por personal de Inventarios para cerciorarnos - que es correcta la operación.

En algunas ocasiones puede suceder que al dar una salida en la tarjeta, el saldo de existencia fuese menor, esto indica

ría que hay un error en el manejo de los documentos. También puede ser que al despachar material físicamente no exista, lo que indica el saldo de la tarjeta quiere decir, que puede haber error en la documentación, que el almacén haya despachado de más en otras entregas a producción, o bien -- que alguien sustrajo material sin emitir la documentación.

En vista de que el Kardex es un punto de Control muy importante, es necesario mantenerlo al corriente y supervisar que todo vaya de acuerdo con las Reglas establecidas.

Ver Anexo.

X REQUISICION DE COMPRAS

La Requisición es el documento que se utiliza para ordenar al Depto. de Compras las necesidades de Inventarios, indicando en este documento lo relativo a las características, especificaciones, etc., de cada artículo que se solicite, así como las cantidades y fechas como deberán recibirse en la Planta a través de la Sección de Recibo.

Una gran cantidad de empresas utilizan una requisición para cada artículo y una para cada vez que se requiera hacer una solicitud.

La Requisición de Compras es emitida normalmente por los empleados del Depto. de Inventarios y autorizada por el Jefe del Departamento, Sección o Sub-sección, quien deberá tener la Responsabilidad que lo que se requiera sea correcto y ape- gándose a los sistemas de ordenamiento.

También deberán existir Reglas para la emisión de Requisiciones, que consisten en tener fechas para emisión después de obtener los programas firmes de Producción.

En esta forma se tendrá un orden siempre en la emisión.

Es muy importante que el Depto. de Inventarios respete los (lead times), tiempos de entrega de Compras requiera, para evitar que ellos de Botella en las entregas, o bien evitar posibles problemas con Compras.

A continuación observese forma de Requisición.

XI REQUISICION VIAJERA

Con la finalidad de ahorrar tiempo de empleados en la emisión de Requisiciones, se ha pensado en eliminar la práctica de emitir una Requisición diferente cada vez que se requiera ordenar, es aquí cuando se aplica la mencionada Requisición Viajera, que consiste en mantener una tarjeta que ya tiene de antemano toda la información, que se refiere a: Número de Artículo, Lugar de Uso, Clase A, B, C, Descripción del Artículo, Modelos que usan el Artículo, Tiempos Requeridos por Compras, Unidad, si es Local o Importado, Departamento, etc.

Lo anterior ahorra el Tiempo de Repetición y únicamente se anotará en dicha tarjeta, la fecha, la cantidad, el tiempo dado, lote, etc.

Esto reduce el tiempo de emisión aproximadamente en un 35%.

(VER TARJETA ANEXA)

Deberá fijarse una Regla que indique que cada vez que Inventarios emita y entregue una Requisición de Compras, deberá existir un límite en días para que Compras envíe copia del Pedido que ampara cada Requisición.

Cuando Inventarios reciba la copia del Pedido, ésta seá con frontada contra la Requisición para evitar discrepancias.

Cuando Inventarios emite una Requisición, la copia deberá quedar estacionada en una carpeta llamada "Requisición Pendientes de Pedido".

Papelina

	MONEDA	TIPO
CONTADO		
PERIODO		
PAIS		
REVISIONES		

Este documento se utiliza para las órdenes de compra para hacerle seguimiento de los cambios de la moneda del pedido solicitado:

- CAMBIO COMERCIAL
- DE JURO Y REVENIR
- ENCARGOS
- LEONARDO DE LA FUENTE
- MATERIALES EN CAMBIO COMERCIAL
- OTROS
- INSTRUCCIONES

ORDEN DE COMPRA

DEBE RESPONDER

REVISIONES Y EL CAMBIO:

CONDICIONES

FAVOR DE... ...

COMPRAS, PAGOS Y TRANSFERENCIAS

Es necesario mantener un documento que se denomina "Solicitud de Cambio". Este documento se utiliza para solicitar a Compras, los cambios que sean necesarios efectuar en Requisiciones o pedido ya emitidos y las causas para dichos cambios deberán conocerse para evitar un mal uso de la Forma.

Las principales causas pueden ser:

- a) Cambios de Ingeniería.
- b) Errores en la existencia de material.
- c) Correcciones en fechas.
- d) Correcciones en cantidades.

(VER FORMA ANEXA)

Cuando se emita dicha forma, deberá quedar estacionada en una carpeta denominada "Solicitudes de Cambio Pendiente de Confirmación", hasta recibir el aviso de Compras de que fue aceptado, también se deberá establecer una Regla que indique el tiempo en que Compras deberá confirmar o rechazar la solicitud.

Una vez que se reciba la confirmación de Compras, se adjuntará la solicitud junto con la Requisición.

XIII CONTROL DE DESPERDICIOS

Para el control de inventario se hace indispensable el conocer cuales son los desperdicios reales que se tienen en todo producto, pues si no se conocieran, podríamos caer en el error de parar la producción en un momento dado.

En principio, Control de Inventarios tiene que poner en sus ordenamientos y en sus existencias un porcentaje de desperdi-

....

Requisición Extra, la cual debe de registrarse con éste Control:

Es evidente que la finalidad de este Control es el hecho de que nos demos cuenta en qué porcentaje de desperdicio nos encontramos y poder mostrar a producción bajo un Reporte si dichos porcentajes se mantienen o son más altos de lo normal.

XIV SEGUIMIENTO DE MATERIALES (FOLLOW UP)

a) Normalmente se piensa que la activación de materiales, - corresponde como una Responsabilidad del Depto. de Compras, y que Control de Inventarios, siendo una función diferente, está desligado de esta Responsabilidad. De acuerdo con lo anterior y considerando que para tener una mayor efectividad en la función de materiales, actualmente se ha considerado también como Responsabilidad de Control de Inventarios, la activación o Seguimiento de Materiales.

En este Capítulo examinaremos el porqué si Control de Inventarios interviene en el Control de las entregas, se puede llegar a un mejor método de trabajo y a una ayuda muy efectiva para el negocio en sí.

b) Procedimiento para llevar al corriente el Follow Up de entregas.

Si observamos la forma adjunta, ésta contiene la siguiente información.

Renglon: Los renglones están numerados y cada uno de ellos representará un artículo.

Dibujo: Se anotará aquí la Clave del Artículo.

DEPÓSITO DE MATERIALES FALTANTES

FOLIO	DIBUJO	SEM.		DESCRIPCION	CLASE	COMPRADOR	PEDIDO PENDIENTE			CONTROL		
		C.	I.				NUM.	CANT.	FECHA ENTREGA	FECHA	CANT.	Δ
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

37A-8

ANEXO NÚM. 8

Semanas: Esta columna está dividida en dos partes que son C; I, que indica la abreviatura de Compras ó Inventarios. Esta columna sirve para indicar en ella el tiempo de entrega que solicitó el Depto. de Compras y también el tiempo en semanas que Inventarios realmente ha dado a Compras.

Clase: Se anotará la clase de material si es A, B, ó C.

Comprador: Se anotará el número del Comprador que tenga la responsabilidad sobre el artículo.

Pedido Pendiente: Este concepto está dividido en tres partes, - que deberán usarse de la siguiente manera:

Número: Anótese número de Requisición y número de Pedido.

Cantidad: La cantidad solicitada.

Fecha de Entrega: La fecha en que ha sido solicitado el material.

c) **Control de Entregas:**

Este concepto está dividido en seis columnas que servirán para llevar el control de material recibido.

Fecha: La fecha en que se recibe el material.

Cantidad: Se anotarán las cantidades recibidas.

Aceptado: Se anotarán las cantidades aceptadas.

Rechazado: Se anotarán las cantidades rechazadas.

Acumulado: Se anotarán las cantidades aceptadas y acumuladas/

d) Funcionamiento del sistema

Una vez que hemos explicado la forma en que deberá ser llenado el Reporte (Follow Up), a continuación describiremos el mecanismo para su manejo.

1) En el momento en que se emite una Requisición o varias, estas de inmediato serán asentadas en esta forma apuntando la siguiente información:

Dibujo, Semanas, Descripción, Clase, Comprador, No. de Requisición, cantidad y Fechas de Entrega.

2) Después de haber asentado las Requisiciones en la Forma, la Requisición se archivará en la carpeta denominada "Requisiciones Pendientes de Pedido", como ya indicamos anteriormente.

3) Esta forma se hará por duplicado, entregando al Depto. de Compras la copia, con el fin de llevar el mismo registro y control sobre el Follow-Up.

4) En Inventarios habrá varias carpetas indicando el mes a que se refiera el vencimiento de las Requisiciones, por ejem:

Si el día de hoy emitieramos Requisiciones cuya fecha de entrega de los materiales que amparen estas se vencieran unas en noviembre y otras en diciembre, lógicamente, estas formas se pondrían en la carpeta correspondiente. Lo mismo hará el Depto. de Compras.

5) Como se puede observar en los párrafos anteriores, como todas las Requisiciones que se emitan aparecerán en este Registro, en el futuro solamente tendremos la preocupación de manejar, este Registro debidamente para conocer el estado de cada Requisición o de cada material solicitado, sin tener la ne

cesidad de recurrir a otros archivos, documentos, etc.

- 6) El paso siguiente será, cuando el Depto. de Compras - envíe la copia de pedidos a Control de Inventarios, entonces se hará lo siguiente:

Se sacará la Requisición que ampare el Pedido de la - Carpeta "Requisiciones Pendientes de Pedido", se anotará tanto en la Requisición como en el Follow-Up, el número del Pedido.

- 7) Una vez hecho lo anterior, la Requisición se archivará por número de Artículo. La copia del Pedido por número consecutivo de Pedido, el cual también traerá anotado el No. de Requisición.

Si nos preguntamos porque la Requisición se archiva por número de artículo y el pedido por número consecutivo del mismo, entonces diremos que hay una razón de control que consiste en tener varias posibilidades - cuando se requiera alguna información; por ejemplo: Si nos preguntará alguien, dígame que Requisiciones tenemos colocadas para el artículo "X", lógicamente - nos vamos al archivo de Requisiciones.

En otro caso, si alguien nos preguntara, díganme que amparan los pedidos números 13180, 13190, 14180, lógi - camente recurriremos al archivo de pedidos.

En los dos casos sería fácil saber toda la informa - ción sobre: pedidos, requisiciones, fechas cantida - des, etc.- ya que las referencias están controladas.

- 8) El siguiente paso es cuando nos lleguen los materiales a nuestra planta y a través de nuestra sección de Recibos.

Una vez que un proveedor presente su Remisión a la Sección de Recibo, será Control de Inventarios, quien apruebe si el material se recibe o no, esto estará sujeto a las siguientes reglas:

- a) Control de Inventarios recurrirá al Follow-Up para confrontar si la Remisión coincide con:

La Fecha

La Cantidad

No. de Pedido

Proveedor, etc.

Si esto es correcto, de inmediato Control de Inventarios indicará que el material puede recibirse y anotará en la hoja de Follow-Up, en la columna de Control de Entregas, la fecha y la cantidad; así lo hará sucesivamente. Entonces ya tenemos al día, al instante todo lo recibido, esté aprobado o no.

- 9) La columna de fecha y cantidad nos sirven para conocer que ya están en Recibo los materiales.

El siguiente evento es cuando la Sección de Inspección de Recibo, ha aprobado o bien rechazado los materiales, en el caso de aprobación, recibiremos copia de los Reportes de Entrada de Material, los cuales nos indican que podemos ya dar entrada definitiva. Anotaremos en el Follow-Up, el número del Reporte y la cantidad acep

Inspección y haremos lo mismo, lo anotaremos en la columna de Rechazo, esto nos da oportunidad de gestionar de inmediato con Compras, las acciones que se tomarán para regresar el material, para hacerle algún retrabajo o sencillamente para que Ingeniería o Producción decidan según la urgencia si puede usarse o no.

- 10) Conforme los proveedores van entregando el material, lógicamente varios de los renglones se irán saldando, cada vez que un renglón este completo, éste será cruzado con un lápiz de color, lo cual indica que ya terminó su proceso.
- 11) Si observamos el mecanismo del Follow-Up, llegaremos a la conclusión de que como estamos agregando todas las Requisiciones que nacen y eliminando todas las que se saldan, siempre tendremos un estado al día, a la hora , etc., de todo lo que está vencido, por vencerse y cantidades y fechas de recepción.
- 12) A este Registro y Control lo denominamos "Control Sucesivo de Ordenes y Requisiciones.
- 13) Es necesario aclarar que cada vez que se elimine un renglón o sea una Requisición de Compra, será necesario sacar el pedido y pasarlo a una carpeta que denominaremos "Pedidos Cumplidos". Estos deberán archivar-se por orden consecutivo. También en la Requisición será necesario cancelar o marcar cuando esto suceda.

- 14) Como último punto y uno de los más importantes es la activación con Compras. Dicha activación se llevará a cabo haciendo juntas por lo menos dos veces por semana para anotar en el Follow-Up las promesas o problemas que se encuentren en las entregas futuras, y decimos futuras porque se debe establecer una regla que indique que los materiales deberán empezar a activarse diez días antes de su vencimiento como mínimo.
- 15) Cuando en el Follow-Up se llegue al caso de que algunos pedidos llegan a su fecha de entrega y no han sido traídos a la Planta, el Follow-Up nos dará oportunidad de conocerlos y poder exigir y ayudar a la activación o a tomar medidas para sustituir o bien para que se de mayor énfasis a estos.
- 16) Del Follow-Up, pueden nacer reportes que ayuden a la administración, tales como reportar:
 - a) Número de Requisición dentro del tiempo normal.
 - b) Número de Requisiciones urgentes.
 - c) Número de Requisiciones fuera de tiempo.
 - d) Número de Pedidos fuera de fecha.
 - e) Número de Pedidos dentro de tiempo.
 - f) Número de Pedidos o entregas vencidas.
 - g) Comparativos para determinar el avance, etc.

XV CONSIGNACIONES DE MATERIAL

En muchas empresas, se tiene la necesidad por varias razones de consignar materiales a terceras personas. La consignación consiste en el envío de material a otras personas, quienes después de haberle hecho algún proceso, será regresado a nos

tra planta, o bien después de haberlo colocado en algún otro material para efectuar un ensamble o sub-ensamble.

En todos los casos en que cualquier material sea enviado en Consignación, será necesario mantener un Control Individual para evitar pérdidas, reclamaciones, etc.

A continuación pongamos un ejemplo:

Supongamos que uno de nuestros proveedores nos tenga que fabricar una pieza de aluminio y que por la cantidad de aluminio que nosotros consumimos, determinamos que la pieza sería más barata enviando nosotros el aluminio.

Para efectuar un envío de material en Consignación deberá hacerse lo siguiente:

- a) Deberá existir una autorización previa por parte de Compras.
- b) Se deberá ordenar por Inventarios una Remisión en Consignación.
- c) La Remisión en Consignación deberá estar debidamente autorizada por Compras e Inventarios.

Los datos necesarios para la Remisión en Consignación más o menos, como los que indica la forma adjunta.

La Remisión en Consignación deberá contener las siguientes copias:

1. Original (Contabilidad)
2. Copia (Compras)
3. Copia (Inventarios)
4. Copia (Proveedor)
5. Copia (Recibo)

NUM _____

MATERIAL EN CONSIGNACION

PROVEEDOR _____

ARTICULO NUMERO _____ DESCRIPCION _____

RAZON DE LA CONSIGNACION _____

CANTIDAD NETA _____ DESCRIPCION % _____

TOTAL CONSIGNADO _____

FORMA EN QUE REGRESARA EL MATERIAL _____

FECHA DE REGRESO _____

REMISION NO. _____

VALOR DEL MATERIAL _____

ESTADO DE LA CONSIGNACION

<u>FECHA DE RECIBO</u>	<u>REMISION NO.</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>SALDO</u>
------------------------	---------------------	-----------------	--------------

42.
El control será llevado en Control de Inventarios y consiste en llenar la forma adjunta.

Como se puede observar llevando un control sencillo en Inventarios sobre el estado de cada Consignación, fácilmente se puede activar, controlar y evitar futuros problemas.

XVI RECIBO DE MATERIALES - MANEJO Y CONTROL DE RECEPCION

La Sección de Recibo dentro de la Función de Control de Inventarios, representa un punto de Control muy importante, pues es donde se inicia practicamente el Control Físico de los materiales en nuestro negocio.

La responsabilidad y autoridad de esta sección está ligada a los precedimientos, normas, etc., que le hayan sido asignadas en la organización.

Las principales responsabilidades de la Sección de Recibo son las siguientes:

- a) Recibo de los materiales.
- b) Conteo de las cantidades.
- c) Almacenamiento transitorio.
- d) Coordinación con Inspección de Recibo.
- e) Coordinación con Control de Inventarios.
- f) Manejo adecuado del material.
- g) Control de sus existencias y papeleo.
- h) Suministro a Producción.
- i) Devoluciones de Material.

REMISION EN
CONSIGNACION

No. _____

FECHA _____

ATENCION: _____

TELEFONO: _____

NOS ES GRATO REMITIR A UDS. EN CALIDAD DE COMODATO Y EN BUENA CONDICION LOS MATERIALES SIGUIENTES, PARA QUE SE SIRVAN PROCEDER DE ACUERDO A NUESTRO PEDIDO.

PEDIDO NUM. _____

FECHA _____

AUTORIZADO POR _____

DE UDS. ATOS. Y S. S.

FIRMA Y FECHA _____

P	CANT. TOTAL	IDENTIFICACION DIBUJO Y PARTE	REV.	DESCRIPCION DEL MATERIAL ENVIADO	CANTIDAD x UNIDAD	% DE TOLLRANCIA

OBSERVACIONES:

MATERIAL SURTIDO DE LA PLANTA
 ENTREGA PARCIAL ENTREGA TOTAL

DEBEN DEVOLVER LOS MATERIALES SOBANTES DESPERDICIOS NO SE REQUIERE DEVOLUCION

EL MATERIAL FUE SURTIDO POR CUENTA DE/ _____ POR EL

PROVEEDOR _____
 CON PEDIDO _____ FECHA _____
 REMISION _____ FECHA _____

RECIBIMOS de los materiales arriba detallados, en buena condición y en calidad de COMODATO. Convenimos por la presente en devolver los citados materiales de acuerdo al trabajo ordenado en su PEDIDO indicado y los SOBANTES Y DESPERDICIOS según sus instrucciones o de lo contrario pagar el COSTO de los mismos para saldar dicho PEDIDO.

NOS OBLIGAMOS A CUIDAR DE LOS CITADOS MATERIALES CON LA MISMA DILIGENCIA QUE SI FUESEN PROPIOS y en caso de cancelación del PEDIDO, devolver las cantidades de materiales correspondientes o pagar el COSTO de los mismos para saldarlo satisfactoriamente. Atentamente:

A continuación describiremos cual sería una forma de Control y Manejo para esta Sección:

Cuando un proveedor se presente a entregar material en nuestra Sección de Recibo, deberá suceder lo siguiente:

1. Habrá una comunicación a Control de Inventarios, con el fin de solicitar la autorización para recibir el material. Dicha autorización estriba en que el personal de Control de Inventarios confronte con el Follow-Up, las condiciones que se tienen en el pedido para recibir material.

2. Internamente en Control de Inventarios se lleva un Control denominado, Reporte de Material Recibido.

Esta forma es útil principalmente para controlar los tiempos y reglas asignadas en los procedimientos y que consista en lo siguiente:

Cuando se tiene la comunicación de que ha llegado a nuestra planta "X" material, de inmediato se registra en la forma, el número de la hoja del Follow-Up en donde se encuentra la partida correspondiente, también se anota; el número del Comprador en la columna de (Grupo), el número del Pedido, el Dibujo o número del artículo, la Cantidad y el Folio que da Recibo a cada Remisión en caso de que haya aprobado la recepción.

Diariamente se pasará copia al Depto. de Compras de este reporte con el fin de que se enteren del material recibido el día anterior y poder llevar su Follow-Up al corriente.

Cuando el material ha sido inspeccionado, recibiremos en

Inventarios el Reporte de entrada de material o bien el reporte de rechazo de material, de acuerdo con lo anterior en el control se anotará, en la columna de Inspección, la fecha en que fué inspeccionado, en la columna de Rechazo, la cantidad rechazada, el número del Reporte y su cantidad, en las columnas de Aprobación anotaremos el número del Reporte de Entrada y su cantidad, en la columna M.M. (movimiento de material) se anotará el número y la cantidad autorizada en caso de que se apruebe por Inventarios el sustraer materiales de Recibo.

Las últimas columnas que indican costos, se valorizarán diariamente las entradas, con el fin de tener un control monetario y poder dar decisiones en un momento dado.

Como se puede observar, este Reporte nos indicará la forma de como está llevándose a cabo el trabajo en la Sección de Recibo e Inspección, por ejemplo: Si tuvieramos las reglas de que cuando se reciba material, Deberá tenerse el veredicto de Inspección en un término de 48 horas, lógicamente a travez de este Registro, sabremos si estamos al corriente o llevamos atrasos.

VER ANEXO:

XVII FLUJO PARA MATERIAL APROBADO

1. Recepción de cuatro remisiones.
2. Checar con Inventarios si se acepta ó no.
3. Si no se acepta, se lo lleva el Proveedor.
4. Si se acepta, se sella la copia del Proveedor y se folian las remisiones.
5. Se archiva una copia en la carpeta de remisiones pendientes de localización y verificación de cantidad.
6. Pasar una copia a Inspección de Recibo.
7. Pasar material y una copia de la remisión a la zona de almacenaje y conteo.

8. Anotar en la copia de remisión la cantidad verificada y la localización.
9. Regresar la remisión al encargado de Recibo y éste anotará la cantidad y localización en las copias restantes.
10. Esperar un máximo de "X" horas para que Inspección regrese la copia.
11. Si la remisión que regresa Inspección indica que está aprobado el material, sacar el Follow-Up las dos copias de la remisión.
12. Pasar las dos copias a la carpeta de materiales aprobados pendientes de Reporte de Entrada.
13. Hacer en caso necesario el Reporte de aviso de discrepancia en cantidad.
14. Anotar en las tres remisiones el número del reporte que le corresponda.
15. Enviar cada "X" horas a Control de Inventarios las remisiones que amparan material aprobado por Inspección, adjuntando la forma del reporte de entrada correspondiente.

16. El grupo de mecanógrafas de Inventarios escribirá la información en el Reporte de entrada.
17. Las mecanógrafas de Inventarios anotarán los números de los IMR'S emitidos en la forma Control de Documentos de Recibo.
18. El personal, mecanógrafas de Inventarios antes de enviar los Reportes a la Sección de Recibo, separarán las copias y se las entregarán al Supervisor de Almacenes.
19. Recibo archivará su copia del Reporte de Entrada y la copia de la remisión para su propio control en su archivo denominado Material Aceptado.
20. Recibo entregará la documentación de acuerdo con las instrucciones indicadas en el procedimiento.
21. Adjuntar las copias de remisión a los Reportes, del Proveedor, Contabilidad y Recibo.
22. La documentación que se distribuya debe ir acompañada de una relación que deberán firmar los responsables de las áreas afectadas.

XVIII FLUJO DE MATERIALES RECHAZADOS

El flujo del papeleo y acciones a tomar para este tipo de materiales, seguirán los 10 pasos del instructivo para materiales aprobados:

11. Si la remisión que regresa Inspección indica que el material está rechazado, deberá venir acompañado del IMR, y con el sello de rechazado, se sacará del follow-up las dos copias de la remisión.

12. Recibir el Reporte de Material Rechazado en original y tres copias.
13. Adjuntar las copias de la remisión con las copias del IMR.
14. Se deberá entregar dicha documentación al día siguiente:
REMISION Y RMR - PROVEEDOR
REMISION Y RMR - RECIBO (archivo)
REMISION Y RMR - COMPRAS
RMR - INVENTARIOS.
15. Compras enviará por correo la documentación del Proveedor, y si es necesario comunicará por teléfono al Proveedor según la urgencia del material.
16. Inventarios con la copia del RMR deberá activar que se reponga el material ó bien que se inspecciones 100%.
17. La Sección de Recibo en cuanto tenga el RMR, deberá transferir los materiales a la zona respectiva (propiedad del Proveedor).
18. En caso de que alguien indique que los materiales tienen que inspeccionarse 100% se hará dentro de la zona de almacenaje.
19. Si el material se acepta deberá sacarse de la zona y mandar emitir el Reporte de Entrada correspondiente, cancelando el RMR ó bien cambiandolo por otro que ampare la cantidad aprobada y rechazada.
20. La copia de la remisión y la copia del RMR que corresponde a la Sección de Recibo, deberá ser archivada en la carpeta de material rechazado, pendiente de ser recogido por el Proveedor.

21. Es necesario que cuando se transfieran los materiales rechazados a la zona de resguardo, se anote en el RMR la localización del material.
22. Cuando el Proveedor recoja su material ó bien se le envíe, en el RMR deberá aparecer la firma del Proveedor y también la cantidad de flete que se le tenga que cobrar.
23. Recibo informará a Contabilidad que cantidad debe cobrarse al Proveedor por concepto de fletes, esto se hará sacando una copia del RMR.
24. Por último el RMR y la remisión deberán archivarse en el file de Materiales Entregados al Proveedor.

VER ANEXO:

AVISO DE DISCREPANCIA EN CANTIDAD

FECHA _____

Muy señores nuestros:

Notificamos a ustedes que existe una diferencia en cantidad del envío que a continuación mencionamos:

Proveedor _____ Pedido NO. _____

Remisión No. _____ IMR NO. _____

Dibujo _____

Descripción _____

Cant. Remisión _____

Cant. Física _____

Diferencia _____

Para cualquier aclaración comunicarse al Departamento de Recibo ó Departamento de Compras.

Atentamente,

RECIBO

XIX ALMACENES - MANEJO, CONTROL Y SUMINISTROS

Para que los almacenes puedan funcionar en una forma adecuada y eficiente, deberán en primer lugar definirse las Responsabilidades, los procedimientos y normas de trabajo, con las cuales habrá que trabajar.

Como primer paso definiremos el concepto de la función de almacenamiento, y podemos decir que éste es un servicio auxiliar de la producción y su responsabilidad, es la salvaguardia y protección de todos los materiales y suministros, desde su recibo hasta su despacho a producción u otros sectores de la empresa, también deberá ser responsable de la vigilancia, control y el manejo adecuado del material, con el fin de evitar pérdidas de producción y material, mantener, el acmodo y limpieza de los almacenes para obtener como resultado: costos adecuados de espacio, manejo y localización de los materiales a su cargo.

A continuación anotaremos las principales responsabilidades del Almacén:

- a) Recepción de los materiales en las areas de almacenamiento.
- b) Disposiciones para el almacenamiento de los materiales.
- c) Entrenamiento del personal del Almacén.
- d) Custodia adecuada de los materiales almacenados.
- e) Mantenimiento de los Registros adecuados del Almacén.
- f) Comprobación material del Inventario para asegurarse que los registros son correctos.
- g) Impedir el despilfarro debido al deterioro provocado por el mal acondicionamiento del Almacén o la falta de proteq

ción.

- h) Fijar los procedimientos de Control de Recibo, despacho, chequeo físico, obsolescencia, etc.
- i) Dar servicio eficiente a producción en el Suministro dentro de las normas establecidas - fecha de entrega, cantidad, tipo de material, etc.
- j) Llevar registro de las firmas autorizadas para sustraer materiales del Almacén.
- k) Chequeos parciales en las cantidades despachadas.
- l) Mantener vigilancia del acomodo y limpieza de acuerdo con las reglas establecidas.
- m) Centralización del almacenamiento y del control de los procedimientos.
- n) Sistema de localización de los materiales.
- o) Equipo de Almacén.

Hablando de los almacenes, es necesario contar en primer lugar con el espacio, equipo de Almacén y personal, esto estará ligado completamente al número de artículos y cantidades que se manejen, como también las reglas de la forma en que se desarrollará el trabajo mismo de esta función.

A continuación daremos a conocer una forma de la secuencia en que se desarrolla el trabajo del Almacén.

Con anterioridad hablamos de las Responsabilidades de Recibo, pero no mencionamos quien es el responsable del retiro de los materiales de dicha sección. Como conveniencia, recomendamos que esta responsabilidad recaiga sobre el Almacén mismo, con la finalidad de obtener un mejor control. Recordemos que

dos copias del Reporte de Entrada de material serán pasadas al encargado del Almacén. Como dichas copias estarán en poder del Responsable directamente; conforme se van emitiendo, entonces es aquí donde empieza el trabajo correspondiente al Almacén.

1. El jefe del Almacén distribuirá una de las copias al personal de los almacenes, lógicamente repartida a los responsables del Retiro, guardará la otra copia en la gaveta que corresponda a la persona responsable, deberá existir un límite de tiempo para efectuar el retiro. Una vez que el personal del Almacén ha llevado el material al lugar correspondiente, regresará las copias al encargado, quien pasará dichas copias a Inventarios. Una servirá para dar entrada definitiva al Kardex y la otra será para los controlistas, las cuales se adjuntarán al pedido correspondiente.
2. Cuando el personal del Almacén recoge los materiales de Recibo, deberá verificar las cantidades, quizá no en un 100%, pero se implantará una regla a seguir del porcentaje que deberá ser checado. Puede existir la situación que al retirar los materiales. la sección de Recibo haya despachado el total o parte del material, pero en cualquiera de los casos, dicha sección entregará o bien materiales o bien documentos que amparen que el material fue despachado.

De acuerdo con lo anterior y habiendo cumplido con este requisito, el material será llevado al Almacén correspondiente.

3. El siguiente paso será el darle acomodo de inmediato al material. Para efectuar la operación de acomodo, ya estará establecido el árbol de localización que consiste en lo siguiente:

En los almacenes se tiene que establecer la división por zonas en donde se encontrarán los materiales especificados, dichas zonas deberán ser numeradas, indicando en el control lo siguiente:

Número de la Sección

Número del estante o lugar

Número del Casillero

Número de Bodega.

Con los datos anteriores se forma el árbol de localización en la siguiente forma:

El árbol de localización es un Kardex tipo farmacia que se forma de tiras, en cada charola se tienen aproximadamente 50 tiras, cada una de ellas representa un material.

Existe un hecho muy importante y este es que si contáramos el número de materiales que usamos en todos nuestros modelos, esto nos daría como resultado que auiza tendríamos que mantener un espacio y equipo sumamente grande, pero el hecho es que como programamos los materiales de acuerdo con el sistema de ordenamiento y normalmente esto está relacionado con la producción futura, quiere decir que en forma regular sostenemos en existencia un número menor de diferentes materiales, lo cual nos da la oportunidad de mantener un espacio y equipo menor. Con relación a lo

anterior es necesario aprovechar las casillas que se encuentren vacías, por lo que cada material puede estar colocado en diferentes espacios o lugares en diferentes ocasiones.

Cuando el personal de Almacén hace la operación de acomodo, sencillamente colocará el material en el lugar vacío y marcará en la tira del material correspondiente el lugar de su localización.

4. Manejo y Custodia de los Materiales.

Como es preciso que el personal de los almacenes cuente con un entrenamiento respecto al cuidado y manejo de materiales, habrá que definir de donde tendrán que provenir las instrucciones a este respecto, para que el personal tenga la responsabilidad de respetarlas y de llevarlas a cabo.

Las fuentes de información respecto a la forma como los materiales deberán manejarse, serán emitidas por diferentes funciones. Ejemplo:

Control de Calidad

Laboratorios

Ingeniería de Manufactura

Compras, etc.

Por ejemplo, puede ser que los gases envasados tengan que estar protegidos, no golpear los tanques, no colocarlos en lugares calientes, etc.

Con relación a lo anterior se deben establecer quienes se

rán responsables de emitir instrucciones de manejo e instalar un control, para que cada vez que se use un material nuevo en nuestra planta, de antemano se conozcan sus características de manejo y custodia.

Una vez que esté establecido el control de manejo y custodia, quedará bajo responsabilidad del Almacén llevar a cabo el manejo, control y custodia de los materiales.

5. Suministro de Materiales a Producción.

El suministro o entrega de materiales a Producción u otros sectores de la empresa está a cargo del Almacén, en el entendimiento que esta operación deberá ser llevada a cabo de la mejor forma posible. A continuación describiremos que se tiene que tomar en cuenta para controlar los materiales en el despacho:

- a) Emitir un programa de suministros.
- b) Controlar que se cumpla con el programa.
- c) Mantener firmas autorizadas de las personas que pueden firmar vales de almacén.
- d) Límites de suministro.
- e) Autorización de Inventarios para el despacho.
- f) Chequeo en el Registro y físico de los materiales solicitados.
- g) Tiempos para el suministro.
- h) Equipo para el Suministro.
- i) Establecer chequeo por muestreo de las cantidades despachadas.

- j) Identificación de los materiales despachados.
- k) Mantenimiento de los Registros de casillero o lugar.
- l) Comprobación de las tarjetas de casillero con el Kardex de Inventarios.

El proceso del Suministro deberá llevarse en la siguiente forma:

- a) En primer lugar debemos establecer un programa de suministro que consiste en dar a conocer a los sectores productivos, las fechas en que deberán emitir sus vales de almacén y presentarlos a Inventarios. Este Programa deberá ser formulado ya sea por personal que administra el Almacén, o por Control de Inventarios. La información que deberá contener el Programa será la siguiente:

Fecha de entrega de Vales de producción a Inventarios.

Fecha en que inventarios debe confrontar los Vales con sus tarjetas y activar los faltantes que pueda haber, además de autorizar el Vale, el cual tiene que coincidir con los Lotes de Producción en el número de artículos y cantidades.

Fecha en que el Almacén debe separar los materiales físicamente, contarlos e identificarlos, y reportar los faltantes físicos que puedan haber.

Fecha en que Producción recogerá los materiales para ser repartidos en sus áreas de trabajo.

- b) Como se puede observar, si controlamos el programa de suministro en una forma ordenada, se tendrá el tiempo necesario para poder tomar acción en caso de alguna contingencia respecto al inventario de parte.

XX REGISTRO DE ALMACEN

Así como Control de Inventarios tiene en su poder el control numérico de los materiales, el Almacén mantendrá un Registro numérico por cada artículo, únicamente que este será con menor información, pero sí controla las cantidades existentes en el Almacén.

El Almacén mantendrá sus tarjetas de casillero o lugar en el propio espacio que ocupan los materiales, y deberá mantenerse al día, al momento en que el material entra al Almacén o se despacha.

(VER TARJETA ADJUNTA)

La información de esta tarjeta es la siguiente:

Tarjeta No. _____ Bodega No. _____
 Material _____
 Descripción _____
 Localización _____

Fecha, Documento, Entradas, Salidas, Saldo

Con relación a la información que pide la tarjeta, el Almacén llevará su registro diario, de modo que los saldos de este registro, deberán coincidir con los del Kardex de Inventa

rios.

Como una recomendación, es importante que cuando en el Almacén se despache material y el casillero quede vacío, la tarjeta de Almacén deberá enviarse a Control de Inventarios para compararla con la tarjeta de Kardex. Es posible que exista alguna diferencia, la cual es necesario investigar para tomar las acciones correspondientes.

Así como cuando una tarjeta del Almacén tenga como saldo "C" ó bien se haya terminado el material, aunque la tarjeta indique algún saldo, es preciso que la tarjeta del Kardex también se verifique cuando su saldo sea cero.

XXI INVENTARIOS FISICOS

Los Inventarios Físicos son la Comprobación física de los materiales. Refiriendonos a la importancia que tiene para la Compañía el efectuar un inventario físico anual y ya que la finalidad de éste es la comprobación de la cifras que se tienen en libros, vale la pena insistir en que así como es importante el comprobar cifras en los libros; consideremos que es de mayor importancia para Control de Inventarios el comprobar en forma constante las existencias físicas del material.

Es recomendable el mantener un programa de Inventarios Físicos continuos, por lo cual el mantener el inventario continuo significa que debemos verificar la existencia de los artículos varias veces durante el año y esto también de acuerdo con la importancia y el tipo de material.

Haciendo mención a los inventarios físicos rotativos es responsabilidad de Control de Inventarios, establecer un programa de la forma en que deberán efectuarse estos; tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Valor del material.
- b) Probabilidad de error por manejo.
- c) Importancia del material por la posible dificultad de conseguirlo.

Cada vez que se vaya a efectuar el inventario físico, se tiene que planear la forma de llevarlo a cabo. De acuerdo con el párrafo anterior esto se hace necesario tanto en los inventarios continuos como en el inventario anual, con la diferencia de que para el mismo es preferible llevar a cabo un pre-conteo anticipado a la fecha del inventario, etiquetando, identificando e investigando las diferencias; para que en la fecha del inventario únicamente se inventarie por muestreo y se obtenga el inventario a través de las tarjetas del Kardex.

XXII OBSOLECENCIA

Por material obsoleto se debe entender aquellos artículos que se encuentran en existencia a una fecha determinada y que al analizar su existencia se tenga como resultado que no tienen uso para nuestras necesidades.

Refiriéndonos al párrafo anterior esta situación puede ser un tanto peligrosa, por que si se produce la obsolescencia en un grado alto, esto nos indica que falta el control adecuado para evitarla.

Es una manera fácil que se produzcan obsoletos si no existe una verdadera coordinación entre las demás funciones de la empresa y Control de Inventarios. Control de Inventarios debe representar una autoridad dentro del negocio y si queremos que la obsolescencia sea realmente mínima, este sector debería tomar acción y dar las recomendaciones necesarias a los demás, para aprobar o no cualquier acción ajena que pueda producirnos el efecto mencionado.

Causas principales que producen materiales Obsoletos.

- a) Recibir mayores cantidades de material de lo que se ha ordenado en las requisiciones de compra.
- b) Requerir material a compras sin haberse cerciorado que el uso de material tenga un límite de utilizarse en los productos.
- c) Cambios de Ingeniería de Diseño.
- d) Cambios de Ingeniería de Manufactura.
- e) Cambios en la Programación de Mercadeo.
- f) Aceptar mínimos de fabricación de los proveedores, sin conocer a ciencia cierta el consumo futuro.

Pueden existir otras causas que originen la obsolescencia, pero el hecho es que si Control de Inventarios interviene como una autoridad para informar a cualquier sector de la compañía de las cantidades de dinero que se pueden producir como obsoletos, por las causas arriba citada, y a este sector también

63.

se le considera responsable de las consecuencias, entonces el resultado será definitivamente mejor ya que habrá personas dentro de la compañía, de una jerarquía mayor que sean las - que en última instancia tengan la autoridad de aceptar o de tomar otra dirección para evitar estos sucesos.

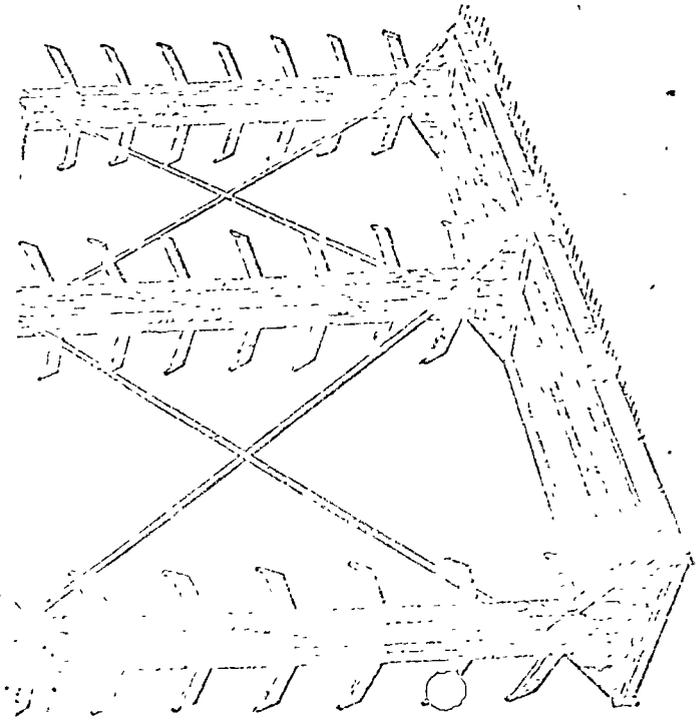


Fig. 139. Estructura para fundición, barras de hierro o tubos.

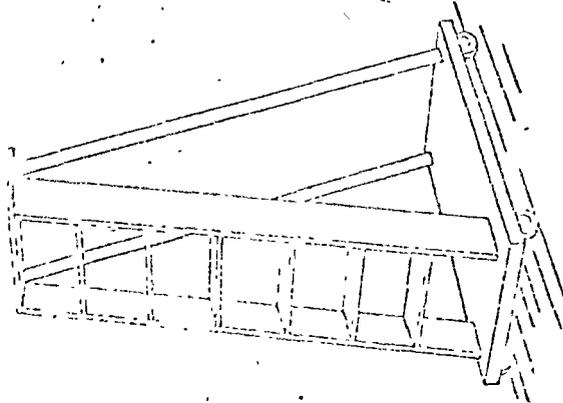


Fig. 140. Escalera móvil con apoyos fijos.

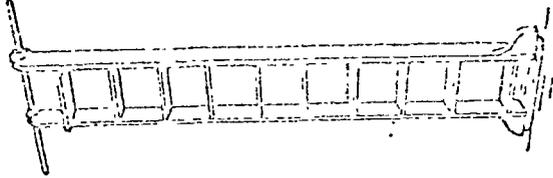


Fig. 141. Escalera móvil apoyada sobre un rail elevado que sirve de guía.

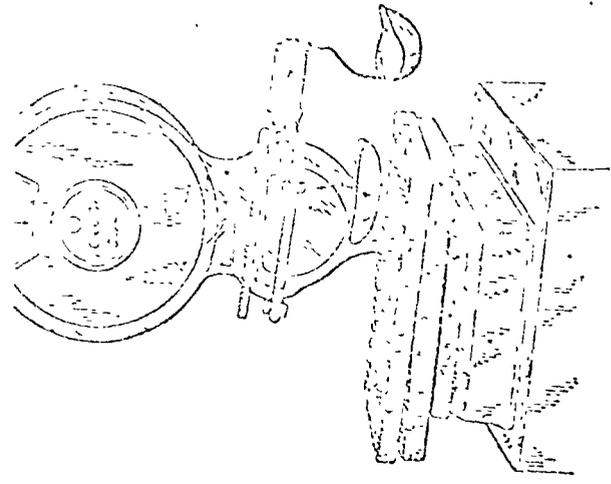


Fig. 138. Balanzas para pesar y calibrar materiales y aparatos especiales. (Tobacco Scale Co.)

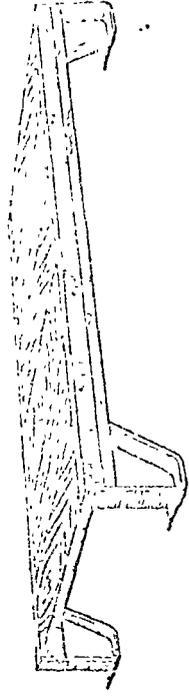


Fig. 135. Plataforma con balanzas o pesadas.

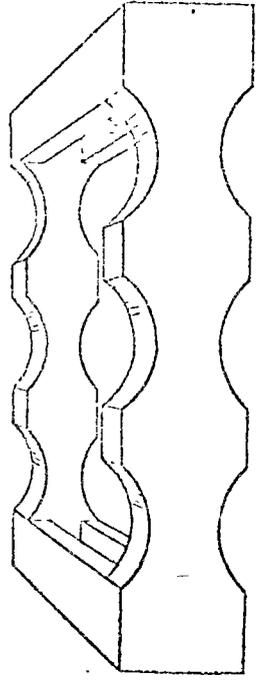


Fig. 136. Plataforma especial para manipular y aparatos especiales cilindricos.

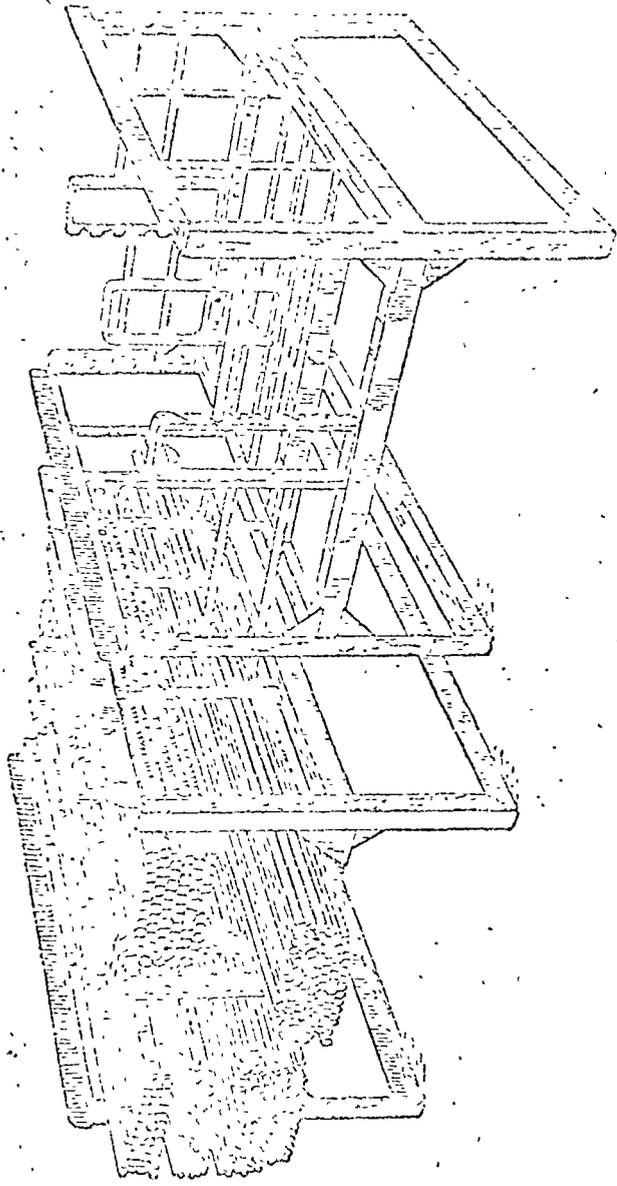


Fig. 14. Distribuidor para barras cortas, diseñado para trabajar y manipular los materiales por medio de carrillos elevados. (Sturges Mfg. Co.)

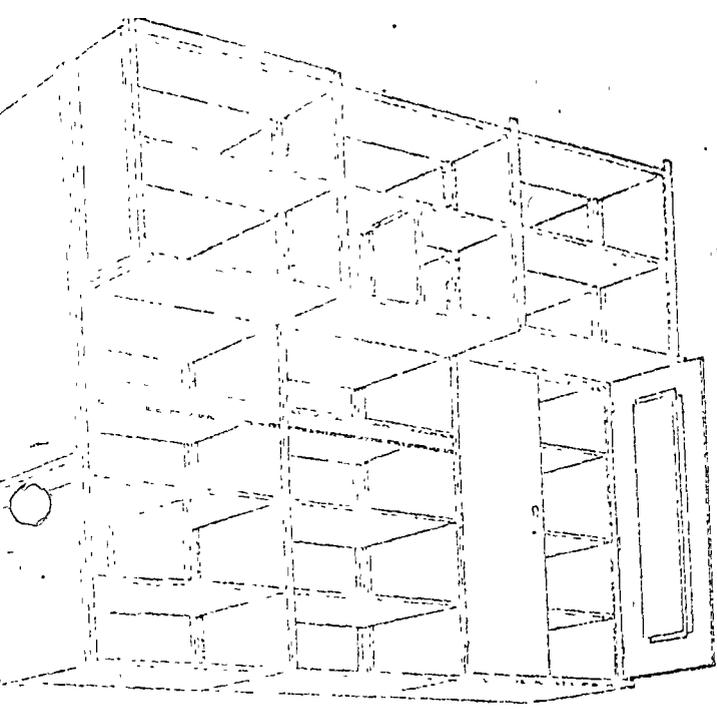


Fig. 3. Inversión completa de estructura. Inversión de estructura, inversión de estructura, inversión de estructura, inversión de estructura.

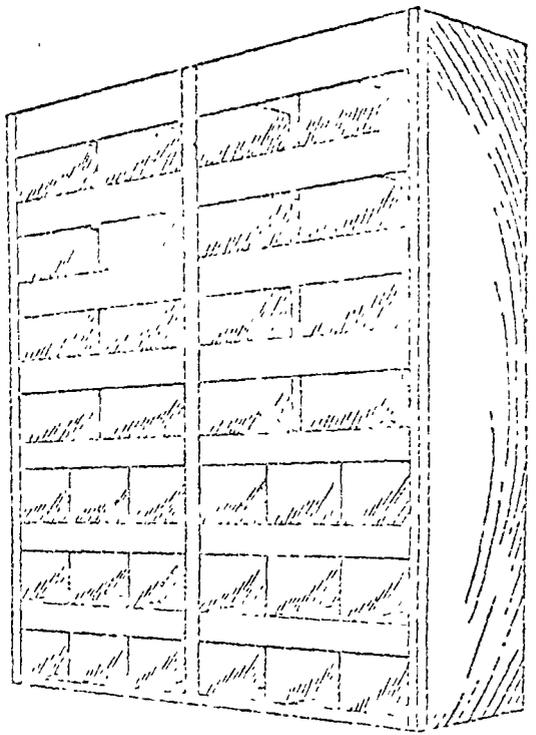


Fig. 5. Estructura en tipo abeto.

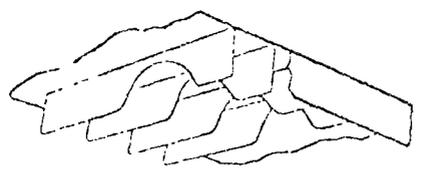


Fig. 6. Estructura del tipo cerrado para montaje en grupo con las partes.

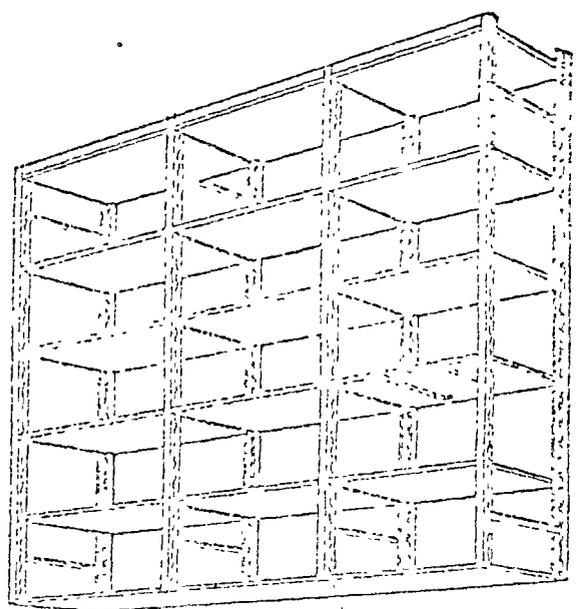


Fig. 3. Método para alineación y conexión de las partes por el plan de lo que entra primero sale primero.

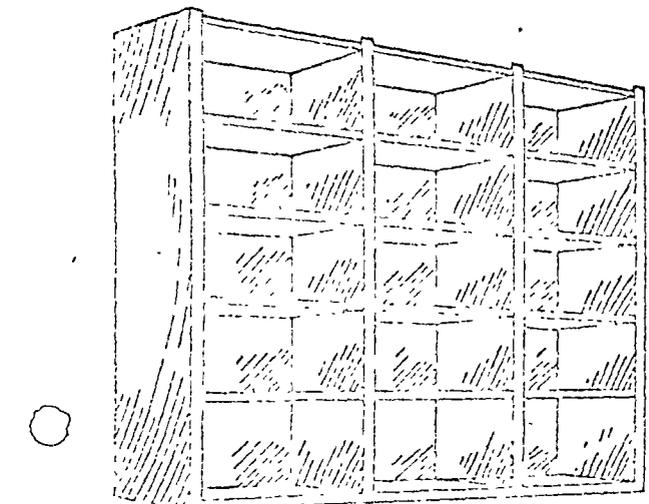
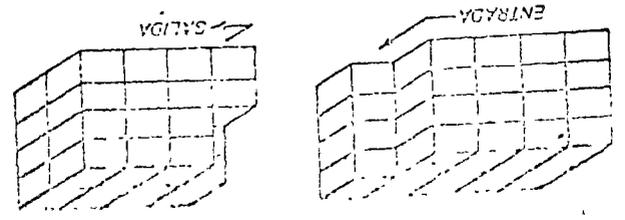
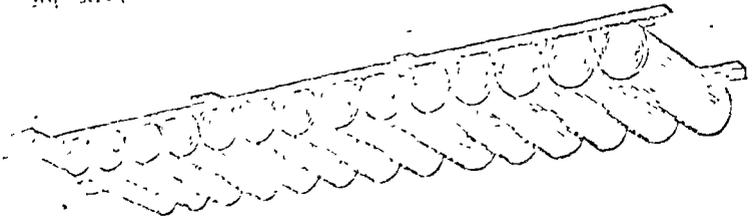


Fig. 4. Instalador abarcatado por el exterior para tener, también, los o cubetas.



" CONTROL DE INVENTARIOS "CAPITULO I

Inventarios es un término contable que se usa para designar las materias en proceso de producción, los productos terminados y las partes terminadas que esperan ser ensambladas con otras partes para formar los productos finales.

El control de los inventarios de una empresa, principalmente de índole industrial, es sumamente importante para la buena marcha de la misma.

Un exceso de inventarios origina gastos innecesarios e inmoviliza el capital de una Empresa. En cambio, inventarios insuficientes pueden paralizar la producción de una industria por falta de materias primas o bien reducir las ventas por falta de productos terminados que entregar al cliente a su debido tiempo.

El Pronóstico de Ventas, es la base para formular el programa de producción de una industria o el programa de compras de un comercio.

El programa de producción de una industria, determina su programa de compras y de almacenamiento.

Si el programa de producción de una industria se pudiera hacer coincidir con el programa de ventas no habría necesidad de tener un almacén de productos terminados. Esta coincidencia de nuestra producción con las ventas; es posible solamente en casos especiales en que se tiene un solo cliente y podemos adaptarnos a sus necesidades de consumo o varios clientes fijos y seguros cuyo programa de consumo conocemos.

Cuando tenemos varios o muchos clientes con programas de consumo que desconocemos; es necesario tener en existencia los productos terminados que requieren nuestros clientes. Se dan casos también, sobre todo en maquinaria y equipo industrial, en los cuales el cliente nos coloca una orden y puede esperar a que se la surtamos.

Naturalmente, si hay un proveedor que pueda surtirle de inmediato, lo pre-

1-2

ferirá a él y no a nosotros.

Cuando nosotros somos los compradores, entonces se invierte la cosa, nos convendría que nuestros abastecedores nos surtieran de materias primas - conforme las vamos necesitando, ya que esto nos evitaría tener un almacén de materias primas.

Habría un flujo continuo de materiales a nuestra Planta, las cuales serían procesadas de inmediato para ser convertidas en productos terminados.

Esto no es posible por las siguientes razones:

- 1 - Nuestro abastecedor no desea establecer un flujo continuo de materiales de su planta a la nuestra pues, en general, esto es antieconómico. El desea surtarnos por lotes cuya producción y transporte sea económico y preferiblemente surtarnos de acuerdo con un calendario que le permita regular su producción.
- 2 - A veces nuestro abastecedor no tiene en existencia lo que nosotros le compramos; y necesita un cierto tiempo para fabricarlo y enviárnoslo.
- 3 - Por regla general, nuestros abastecedores no aceptan órdenes demasiado pequeñas para ellos y generalmente nos conceden descuentos en el precio por órdenes mayores. A nosotros nos conviene aprovechar dichos descuentos.
- 4 - A nosotros tampoco nos conviene colocar órdenes demasiado pequeñas, porque cada orden que colocamos cuesta dinero, tanto en papeleo como en las personas que formulan la orden y la siguen hasta su recibo en la planta.
- 5 - Tener en existencia materias primas nos sirve también para casos de emergencia en los cuales el abastecedor está imposibilitado de surtarnos. Es el caso de huelgas, incendios o cualquier caso fortuito que puede sufrir nuestro abastecedor.

Por este motivo, para que nuestras compras sean más económicas, necesitamos ordenar cantidades razonables en magnitud.

De aquí nace la necesidad del almacén que sirva de reserva para amortiguar los inconvenientes de la falta de sincronización entre nuestros abastecimientos y nuestra producción.

LAS TECNICAS DEL CONTROL DE LOS INVENTARIOS SE APLICAN EN LOS SIGUIENTES CASOS:

- a) Control de los inventarios de los productos standard terminados de una fábrica.
- b) Compras de artículos para revender, como es el caso de un comercio.
- c) Compra de refacciones o materiales para mantenimiento.

1-3

- d) Compra de materias primas para la producción.
- e) Ordenamiento a la propia fábrica de componentes o partes que son integrantes de los productos terminados.
- f) Compra de materiales secundarios que usa la empresa tales como papelería, artículos de aseo; etc.

1).- Algunas industrias producen sus artículos basadas en órdenes especiales tomadas en firme a sus clientes. Estas industrias son principalmente fábricas de maquinaria o equipo especial que no se fabrica para tener en existencia por sus características especiales que deben de adaptarse a las necesidades de cada cliente.

En estos casos; las materias primas especiales o los componentes especiales del producto se compran en el momento que se tiene la orden en firme.

Hemos dicho, las materias primas o componentes especiales que se han de usar solamente en ese pedido. Esta distinción la hacemos porque muchos equipos - especiales llevan en sí materias primas o componentes que se usan en otros - productos de la fábrica; y en este caso pueden aplicarse las técnicas del - control de inventarios..

2).- Algunos artículos son producidos continuamente; actual dos o tres períodos cortos del año. En este caso; las materias primas o componentes - que se aplican solamente en estos productos conviene comprarlas de acuerdo con el programa de producción evitando que estén almacenadas más tiempo del que requiere la seguridad de tenerlas disponibles cuando se necesiten.

Por lo que se refiere a materias primas o componentes generales que entran en otros productos de la fábrica, sí pueden usarse en ellos las técnicas - del control de inventarios.

3).- En el caso de las refacciones o partes de repuesto; si se usan abundante en gran parte del equipo, puede aplicarse a ellas las técnicas del control de inventarios.

Si se trata de partes especiales empleadas en alguna que otra máquina o equipo; deben seguirse las recomendaciones que haga el Departamento de Mantenimiento; las cuales se basan en consideraciones muy distintas a las del control de inventarios.

Resumiendo puede decirse que la técnica de control de inventarios se aplica cuando se tiene una demanda abundante y más o menos continua de un cierto - material aún cuando dicha demanda no sea uniforme.

CLASIFICACION DE UN INVENTARIO DE ACUERDO CON EL VALOR DE SUS DIVERSOS COMPONENTES.

Si analizamos los componentes de los materiales y partes de un almacén bien

1-4

equilibrado en una industria nos encontraremos con que un pequeño porcentaje de ellos representa un gran valor del inventario.

Se acostumbra dividir los inventarios en tres categorías:

- 1.- El grupo de gran valor está formado generalmente por no más del 5% de los productos con un valor de más del 65% del inventario.
- 2.- El grupo intermedio está formado por el 30% de los productos y tiene un valor aproximado del 30% del inventario.
- 3.- El grupo de poco valor está formado por el 65% de los productos y tiene un valor no mayor del 5% del inventario.

Los porcentajes anteriores por supuesto dependen de la industria de que se trate pero son promedios de la mayor parte de las industrias.

El hecho anterior tiene la ventaja de poder dedicar un máximo de atención al control del grupo de gran valor, ordenando solamente los materiales necesarios según el programa de producción.

En cambio para el grupo de poco valor se pueden aplicar ^{las} técnicas del control automático de inventarios y dejar su aplicación a personas de menor capacidad y sueldo que seguirán al pie de la letra las reglas establecidas.

La figura 1-A muestra como varía el valor de los inventarios en una industria. En ella se han puesto como abscisas el número de artículos en % y como ordenadas su valor acumulativo también en porcentos.

TECNICA DEL CONTROL AUTOMATICO DE INVENTARIOS.

El inventario de un producto terminado está continuamente variando en el almacén, disminuye cuando entregamos el producto al cliente que le vendemos y aumenta cuando la línea de producción entrega productos terminados al almacén.

Lo mismo podemos decir de la materia prima o de los componentes guardados en el almacén. Disminuye el inventario cuando entregamos materia prima o partes a la línea de producción y aumenta cada vez que nos llega material que hemos ordenado a nuestro abastecedor.

Si nuestra producción es uniforme y las facilidades de abastecimiento del artículo de que se trata son normales, podremos comprar por lotes de acuerdo con un calendario de compras y nuestro inventario fluctuará entre un máximo y un mínimo.

Suponiendo que hacemos varios pedidos al año, de cierta materia prima, cada vez que nos llegue el material, subirá nuestro inventario de ese artículo a un máximo, para irse reduciendo progresivamente conforme lo vaya usando la fábrica, llegando a un mínimo cuando nos llegue la siguiente remesa de materia prima.

1-5

En la figura 1 puede verse un caso idealizado en el cual se hacen tres pedidos al año y se reciben los materiales exactamente cuando el inventario llegue al mínimo deseado.

Las abscisas son los doce meses del año y las ordenadas son la cantidad de producto pedido en unidades.

Ejemplo N° 1

Ejemplo numérico correspondiente a la figura 1.

En la industria se consumen 500 unidades mensuales de un determinado artículo. Por consideraciones que veremos después se decide colocar tres órdenes al año.

Solución: El consumo anual es de: $500 \times 12 = 6,000$ unidades.

Cada orden de compra será por $6,000 \div 3 = 2,000$ unidades.

El mínimo deseado será: 0 unidades.

El máximo inventario será: 2,000 unidades.

El Inventario Promedio será = $\frac{2,000}{2} = 1,000$ unidades.

1-6

Los puntos B B' B'' de la figura 1 señalan las fechas del año en que el inventario llega a su mínimo o sea cero. Estos mínimos ocurren al final de los meses de Febrero, Junio y Octubre que es cuando se recibe la mercancía ordenada.

Al llegar dicha mercancía de reemplazo de inventario, el inventario sube al nivel marcado por los Puntos A A' A'' ya que la cantidad ordenada cada vez es la misma o igual a "q" = 2,000 unidades.

Durante los lapsos de tiempo B B' B''; etc., no se recibe mercancía, pero sí se consume a razón de 500 unidades por mes. Este consumo que suponemos continuo y uniforme hace que el inventario baje según las líneas A-B', A'B'', etc.

Desde el punto de vista contable y considerando el inventario como una inversión que es, nos interesa el promedio del inventario, que en este caso ideal es el inventario máximo dividido entre 2.

Este inventario promedio está representado por la línea PP' y en nuestro ejemplo es de 1,000 unidades.

COSTO DE MANTENER LOS INVENTARIOS

Hemos dicho que cuesta dinero mantener los inventarios. Los principales costos a considerar son los siguientes en los porcentajes generalmente empleados en México en función del valor de la mercancía.

Interés sobre el valor invertido	12% anual
Edificio y terreno	2% "
Personal que atiende almacén	3% "
Seguro	1% "
Depreciación y Deterioro	5% "
Pérdidas invisibles	1% "
Obsolescencia	3% "
T o t a l	<u>27%</u>

Como puede verse, en general, el costo de mantener los inventarios es bastante elevado, un 27% anual del valor de los mismos, por lo cual es necesario dar la debida importancia a este estudio y tratar de reducir a un mínimo los inventarios; sin perjudicar a la producción y las ventas, pues esto puede ser todavía más costoso.

La renta del edificio y terreno puede no considerarse a menos que al cambiar nuestra política de inventarios nos obligue a alquilar o construir otra bodega.

COSTO DE LA ACTIVIDAD DE COMPRAS

La actividad de compras en una Empresa cuesta, y puede decirse que su costo guarda proporción con el número de órdenes de compras que se hace y se siguen:

El costo por pedido, puede calcularlo el mismo Jefe de Compras, ayudado por datos que proporcione el Departamento de Contabilidad. El costo se encuentra

1-7

dividiendo los gastos del Departamento de Compras en un año entre el número de pedidos colocados durante ese año.

Los costos de un Departamento de Compras, son generalmente los siguientes:

- x 1.- Sueldo y prestaciones del Jefe de Compras
- 2.- Sueldo y prestaciones del personal de Compras
- 3.- Sueldo y prestaciones de señoritas Secretarias o Mecanógrafas
- 4.- Costo de la Papelería usada
- 5.- Costo de las formas de pedidos usados
- 6.- Mantenimiento del equipo de oficina
- x 7.- Depreciación del equipo de oficina
- x 8.- Luz eléctrica, aseo; etc.
- x 9.- Parte proporcional de la renta del edificio, ocupada por el Departamento de Compras
- 10.- Costos directos de Contabilidad, de recibo y de inspección originados por las compras.

En Estados Unidos el costo por pedido fluctúa entre \$10 a \$15 (Dls) No hay que sorprenderse si en México se encuentran valores entre \$30 y \$150 (Pesos).

En los pedidos de importación hay que agregar el cargo del Agente aduanal - por manejo de la orden y el costo de transporte desde la frontera.

Una buena organización del Departamento de Compras, puede reducir este costo al mínimo posible.

Los renglones marcados x pueden no considerarse al decidir sobre los inventarios ya que dichos gastos no cambian; o cambian poco con la política de inventarios que adoptemos.

CANTIDAD ECONOMICA A ORDENAR POR CADA PEDIDO

En el ejemplo dado correspondiente a la figura 1, se hicieron tres compras al año, seleccionadas de una manera arbitraria. Se puede demostrar que para cada industria en particular y para cada artículo, existe una cantidad a comprar - que es la más económica.

Sea D = Cantidad necesaria al año en unidades

u = Precio por unidad

p = Compra total año en pesos = $u D$

N = número más económico de órdenes en el año

Q = cantidad comprada por lote en unidades

f = fracción decimal del valor del inventario que nos da el costo anual de mantenerlo,

c = Costos del Departamento de Compras por pedido.

1-8

El promedio del inventario fluctuante es $\frac{D u}{2 N}$

Y el precio de mantenerlo es: $C_i = \frac{D u f}{2 N}$ ----- (1)

El costo de ordenar es al año: $C_o = N c$ ----- (2)

El costo total al año de comprar y mantener el inventario será:

$$C_t = C_i + C_o = \frac{D u f}{2 N} + N c \text{ ----- (3)}$$

Ejemplo N°2

Una fábrica tiene un consumo uniforme de 10,000 tornillos al año de ciertas especificaciones. El precio de los tornillos es de \$1.00 y el costo del Departamento de Compras se ha calculado ser igual a \$50.00. Los gastos de mantener el inventario se estiman en 0.25 del valor del inventario promedio. Calcular la orden más económica a pedir.

Los valores de C_i y C_o serán respectivamente según las fórmulas (1) y (2)

$$C_i = \frac{10,000 \times 1.00 \times 0.25}{2 N} = \frac{1250}{N} \text{ ----- (4)}$$

$$C_o = N \times 50 \text{ ----- (5)}$$

En la columna 1 Tabla I ponemos diversos números de pedido al año del 1 al 10 por ejemplo.

Calculamos los diversos valores de C_i por medio de la fórmula (4) según los valores de N y los anotamos en la columna (2).

TABLA I

Tabla I. $D = 10,000$ tornillos $u = \$1.00$ $f = 0.25$ $c = \$50$

1	2	3	4
Pedidos al Año N	Costo del In- ventario C_i	Costo de Ordenar C_o	Costo Total C_t
1	1,250	50	1,300
2	625	100	725
3	416	150	566
4	312	200	512
5	250	250	500
6	208	300	508
7	178	350	528
8	156	400	556
9	139	450	589
10	125	500	625
	$1,250/N$	$N \times 50$	$2 + 3$

Calculamos los valores de C_o según la fórmula (5) y los anotamos en la columna 3. Sumamos horizontalmente las columnas 2 y 3 y formamos la columna 4 que representa el costo total de ordenar y mantener el inventario.

La tabla I nos indica claramente que el costo de \$500.00 al año es el menor y corresponde a 5 órdenes al año por 2,000 tornillos cada orden.

La figura 2 muestra en forma gráfica los diversos valores de C_i , C_o , y C_t , según varía el número de órdenes al año N .

Puede verse en ella como el costo de ordenar C_o crece proporcionalmente al número de pedido; mientras que el costo de mantener los inventarios disminuye con el número de pedidos según una hipérbola equilátera.

El costo total C_t es una curva que presenta un mínimo precisamente para la ordenada en la cual se cruzan C_o y C_i , o sea cuando $C_o = C_i$.

1-10

Es importante notar que el radio de curvatura de C_t es bastante amplio en la región del mínimo, lo cual indica que no se afecta mucho el costo total si se hacen 4, 5 o 6 pedidos al año.

Fórmula para encontrar la cantidad más económica a ordenar

Se puede demostrar gráficamente o por medio del cálculo diferencial que para que C_t o sea el costo total; sea mínimo; necesitamos que C_1 sea igual a C_0 o sea: que debemos igualar las fórmulas (1) y (2).

$$C_1 = C_0 \text{ o bien: } \frac{D u f}{2 N} = N c \text{ ----- (6)}$$

$$\text{En donde: } \frac{D u f}{2 c} = N^2 \text{ o bien } N = \sqrt{\frac{D u f}{2 c}} \text{ ----- (7)}$$

$$\text{ó bien } N = \sqrt{\frac{P f}{2 c}} \text{ ----- (8)}$$

Esta fórmula nos da el número de compras al año en que debemos dividir nuestra demanda para el artículo de que se trata.

La cantidad comprada por lote será:

$$Q = \frac{D}{N} \text{ ----- (9)}$$

Y si reemplazamos la fórmula (7) en la (9) tendremos la fórmula de Wilson:

$$Q = D \sqrt{\frac{2 c}{D u f}} = \sqrt{\frac{2 D c}{u f}} \text{ ----- (10)}$$

Ejemplo 3

Calcular el lote más económico de compras para los datos del problema No. 2

Haciendo uso de la fórmula (10) se tiene $Q = \sqrt{\frac{2 \times 10,000 \times 50}{1.00 \times 0.25}} = 2,000$ tornillos

De la fórmula (9) tenemos:

$$N = \frac{D}{Q} = \frac{10,000}{2,000} = 5 \text{ pedidos al año.}$$

Lo más económico es hacer 5 pedidos al año por 2,000 tornillos cada uno, lo cual queda comprobado por la Tabla I y la gráfica 2.

Tablas con la cantidad económica a ordenar expresada en pesos.

Llamemos "p" a la cantidad económica a ordenar expresada en pesos. Tendremos entonces:

$$p = Qu \text{ ----- (11)}$$

en donde Q es la cantidad económica a ordenar y u es el precio unitario del artículo de que se trata.

Remplazamos Q por su valor obtenido de la fórmula (10)

$$p = Qu = u \sqrt{\frac{2Dc}{uf}} = \sqrt{\frac{2Duc}{f}} \text{ ----- (12)}$$

pero $Du = P$ siendo P la cantidad total a comprar al año de un cierto artículo, P expresado en pesos.

La fórmula 12 se convierte en:

$$p = \sqrt{\frac{2Pc}{f}} = \sqrt{\frac{2c}{f}} \times \sqrt{P} \text{ ----- (13)}$$

El término $\sqrt{\frac{2c}{f}}$ es una constante para una fábrica dada cualquiera que sea el artículo de que se trate.

Llamemos K al término $\sqrt{\frac{2c}{f}}$, entonces

$$p = K \sqrt{P} \text{ ----- (14)}$$

Si para una empresa $c = \$ 50$ y $f = 0.25$ entonces $K = \sqrt{\frac{2 \times 50}{0.25}}$

$$= \sqrt{400} = 20, \text{ y la fórmula 14 se convierte en:}$$

$$p = 20 \sqrt{P}$$

La Tabla No. 2 muestra los diversos valores de "p" que se obtienen para diversos valores de "P" haciendo uso de la fórmula (14). En otras palabras, si la empresa debe comprar \$ P pesos al año de determinado artículo o materia prima, cuál es la cantidad p pesos por pedido fincado para obtener la máxima economía.

La columna 1 es "p" o sea las compras anuales en pesos. La columna 2 es "P" o sea el valor en pesos de cada pedido, obtenido por la fórmula 14.

La columna 3 es el número de pedidos por año y se obtiene dividiendo la columna 1 entre la 2.

$$N = \frac{p}{P}$$

La columna 4 es el número de meses que transcurre entre dos pedidos consecutivos y se obtiene dividiendo 12 entre N o sea los valores de la columna 3.

Una tabla semejante puede elaborarse para cualquier empresa, poniendo en vez del guarismo 20 de la fórmula 14 el número correspondiente a la Empresa.

La tabla 2 nos indica que para un artículo cuya demanda anual sea de \$ 10,000.00 nos conviene hacer 5 pedidos al año.

Continuando dicha tabla encontraríamos, que para una demanda de \$ 60,000.00 al año convendría hacer doce pedidos de \$ 4,900.00 c/u

1-12

Hay materiales para los cuales es razonable colocar un pedido mensual o aún semanal si así conviene a nuestra economía y en cambio hay otros materiales para los cuales hay que hacer un menor número de compras al año aún cuando económicamente nos conviniera colocar más pedidos al año.

Un pedido de \$4,900.00 puede ser un magnífico pedido para artículos como papelería por ejemplo; pero sería un pedido muy pequeño para otras materias primas industriales en donde el abastecedor no aceptará pedidos menores de \$10,000.00 por ejemplo; se pone de subirnos el precio considerablemente.

En estos casos estamos a merced del abastecedor y tendremos que comprarle la cantidad mínima que nos indique.

NOTA: En general; no conviene ordenar artículos para más de un año por el peligro de obsolescencia.

La figura 3 nos muestra en forma gráfica las Tablas 2, 2A y 2B.

1-13

TABLA 2

Factores usados: $f = 0.25$ - $c = \$ 50.00$ pesos $K = 20$

1		2	3	4
Compras al año		Pedido más económico en pesos	Número de pedidos al año	Meses entre pedidos consecutivos.
p	\sqrt{p}			
100	10	\$ 200	0.5	24
200	14.2	285	0.7	17
300	17.3	345	0.9	14
400	20	400	1.0	12
500	22.4	450	1.1	10.9
1,000	31.7	633	1.6	7.5
1,500	38.6	778	1.9	6.3
2,000	45.0	900	2.2	5.5
2,500	50.0	1,000	2.5	4.8
3,000	55.0	1,100	2.7	4.5
4,000	63.2	1,270	3.1	3.9
5,000	71.0	1,420	3.5	3.4
6,000	77.5	1,550	3.9	3.1
7,000	83.6	1,680	4.1	2.9
8,000	89.3	1,790	4.5	2.6
9,000	95.0	1,900	4.7	2.5
10,000	100	2,000	5	2.4
15,000	122	2,440	6.2	1.9
20,000	141	2,830	7.1	1.7
25,000	158	3,160	7.8	1.5
30,000	173	3,460	8.7	1.9
35,000	188	3,740	9.4	1.3
40,000	200	4,000	10.0	1.2
45,000	212	4,240	10.6	1.1
50,000	223	4,460	11.2	1.1
55,000	235	4,700	11.3	1.1
60,000	245	4,900	12.2	1.0
65,000	255	5,100	12.7	0.9
70,000	265	5,300	13.2	0.9
75,000	275	5,480	13.7	0.9
80,000	283	5,640	14.2	0.8
85,000	291	5,820	14.5	0.8
90,000	300	6,000	15.0	0.8
95,000	308	6,160	15.4	0.8
100,000	316	6,320	15.8	0.8
		$20 \cdot \sqrt{p}$	Col 1/Col, 2	$12/N$

TABLA 2-A

Factores usados $f = 0.25$

$c = \$100.00$

$\frac{1}{K} = 28.3$

1		2	3	4
Compras al año		\$ p	N	m
X	\sqrt{P}	Pedido más económico	Número de pedidos al año	Meses entre 2 pedidos consecutivos
100	10	283		
200	14.2	403		
300	17.3	490		
400	20	566		
500	22.3	632		
600	24.5	695		
700	26.5	750		
800	28.2	800	1	12
900	30	850	1.06	11.3
1,000	31.6	898	1.11	10.8
1,500	38.75	1,095	1.37	9.0
2,000	44.7	1,260	1.59	7.5
2,500	50	1,410	1.77	6.8
3,000	54.8	1,545	1.94	6.2
4,000	63	1,780	2.25	5.3
5,000	70.8	2,000	2.5	4.8
6,000	77.3	2,180	2.75	4.4
7,000	83.5	2,360	2.95	4.1
8,000	89.2	2,520	3.18	3.8
9,000	95	2,680	3.35	3.6
10,000	100	2,830	3.52	3.4
15,000	122	3,460	4.35	2.8
20,000	142	4,030	4.95	2.4
25,000	158	4,480	5.6	2.1
30,000	173	4,900	6.1	2.0
35,000	187	5,300	6.6	1.8
40,000	200	5,680	7.2	1.7
45,000	212	6,000	7.5	1.6
50,000	223	6,310	7.8	1.5
55,000	235	6,650	8.3	1.45
60,000	245	6,950	8.6	1.4
65,000	255	7,220	9.0	1.3
70,000	265	7,500	9.3	1.3
75,000	275	7,800	9.6	1.2
80,000	283	8,000	10	1.2
85,000	292	8,280	10.2	1.2
90,000	300	8,500	10.6	1.1
95,000	308	8,730	10.8	1.1
100,000	316	8,980	11.1	1.1
		28.3 \sqrt{P}	Col. 1/ Col.2	12/Col.3

1-15

I-14

TABLA 2 - B.

FACTORES USADOS $f = 0.25$

$\gamma = \$ 25.00$

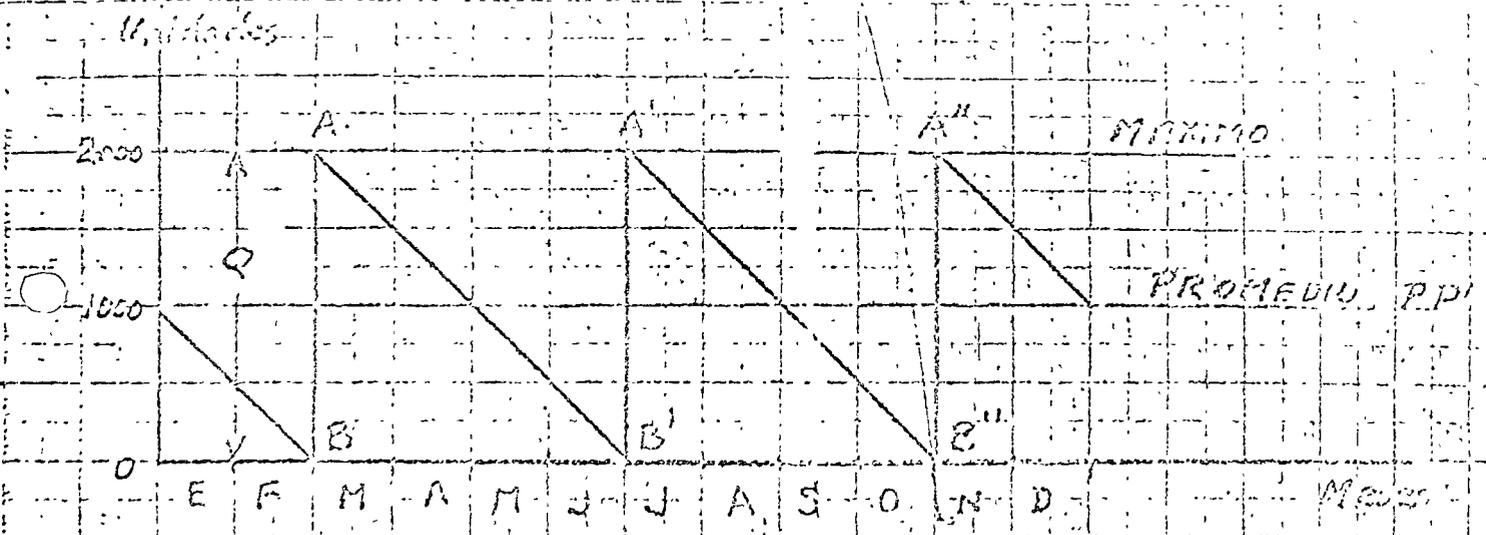
$$\frac{K}{k} = \sqrt{\frac{2 \times 25}{0.25}} = 14.1$$

1		2	3	4
Compras al año	año	Pedido más económico	Número de pedidos al año	Meses entre dos pedidos.
P	VP			
400	20	282	1.4	8.5
500	22.3	315	1.6	7.5
600	24.5	346	1.7	7.0
700	26.5	375	1.8	6.7
800	28.2	393	2.0	6.0
900	30	425	2.1	5.7
1000	31.6	445	2.3	5.2
1500	38.75	548	2.7	4.5
2000	44.7	632	3.2	3.8
2500	50	707	3.5	3.4
3000	54.8	773	3.9	3.1
4000	63	890	4.5	2.7
5000	70.8	1000	5.0	2.4
6000	77.3	1100	5.5	2.2
7000	83.5	1180	6.0	2.0
8000	89.2	1270	6.3	1.9
9000	95	1350	6.7	1.8
10000	100	1420	7.0	1.7
15000	122	1720	8.7	1.4
20000	142	2000	10.0	1.2
25000	153	2230	11.2	1.1
30000	173	2450	12.2	1.0
35000	187	2640	13.2	.90
40000	200	2830	14.0	.86
45000	212	3000	15.0	.8
50000	223	3170	15.8	.76
55000	235	3320	16.6	.72
60000	245	3460	17.4	.7
65000	255	3600	18.0	.66
70000	265	3750	18.6	.64
75000	275	3900	19.2	.63
80000	283	4000	20.0	.6
85000	292	4120	20.5	.59
90000	300	4250	21.0	.57
95000	308	4350	22.0	.55
100000	316	4470	22.3	.53

14.2 \sqrt{P}

Col 1 / Col 2

12 / Col 3



Variacion de las Existencias fig 1

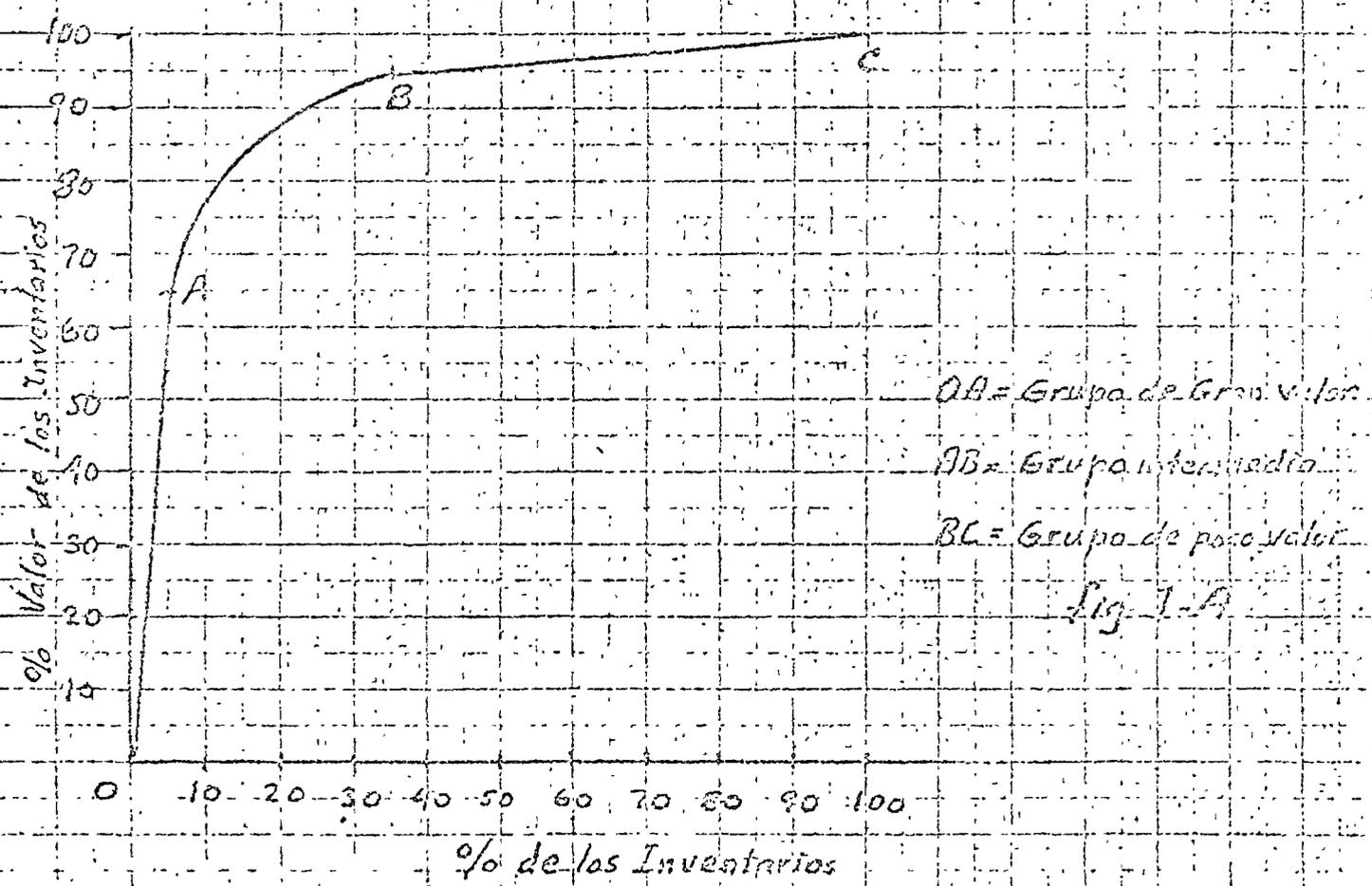
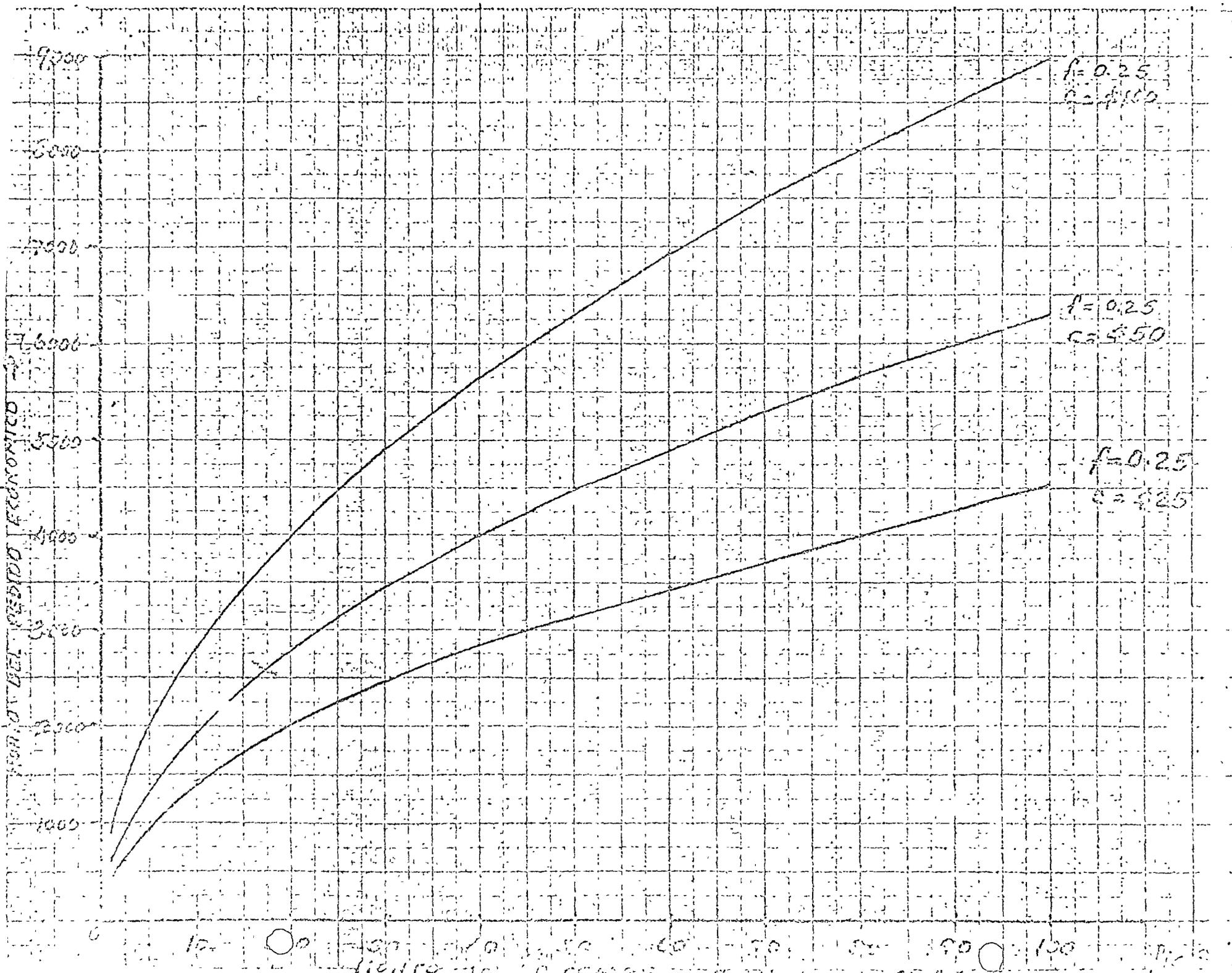


fig 1-A

Valor de los Inventarios



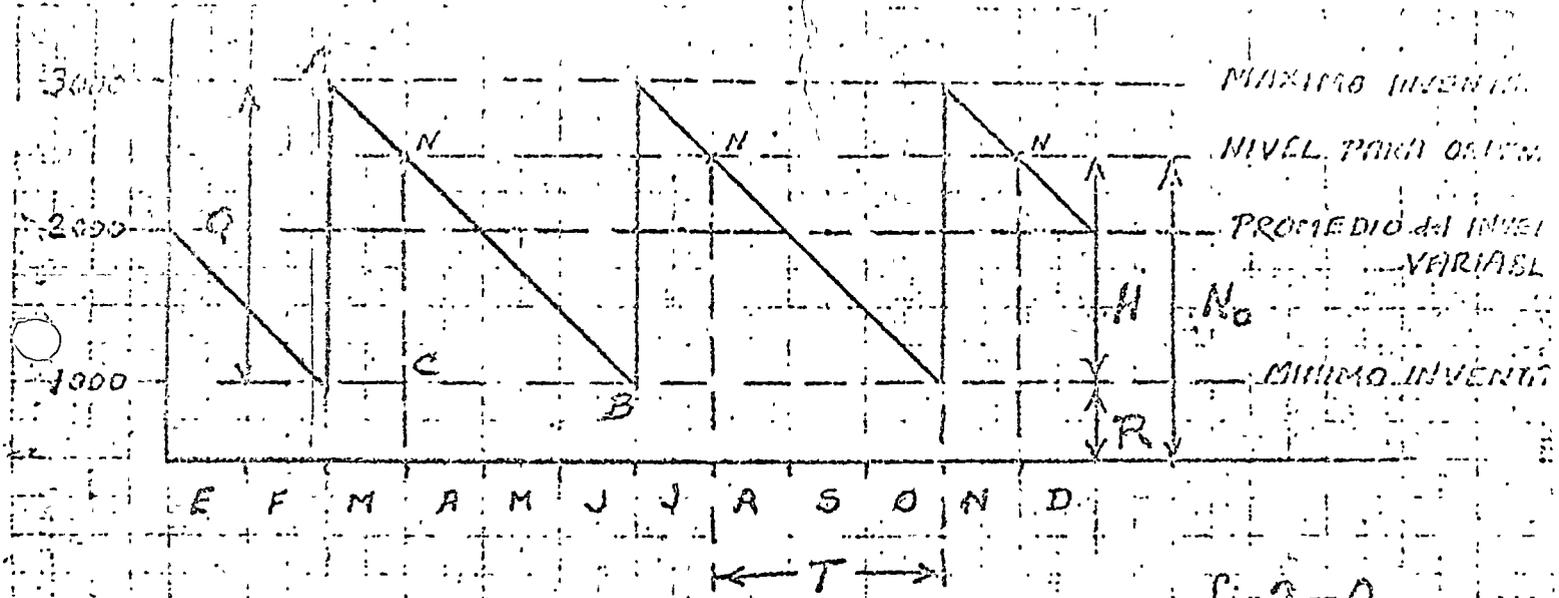


fig 2-A

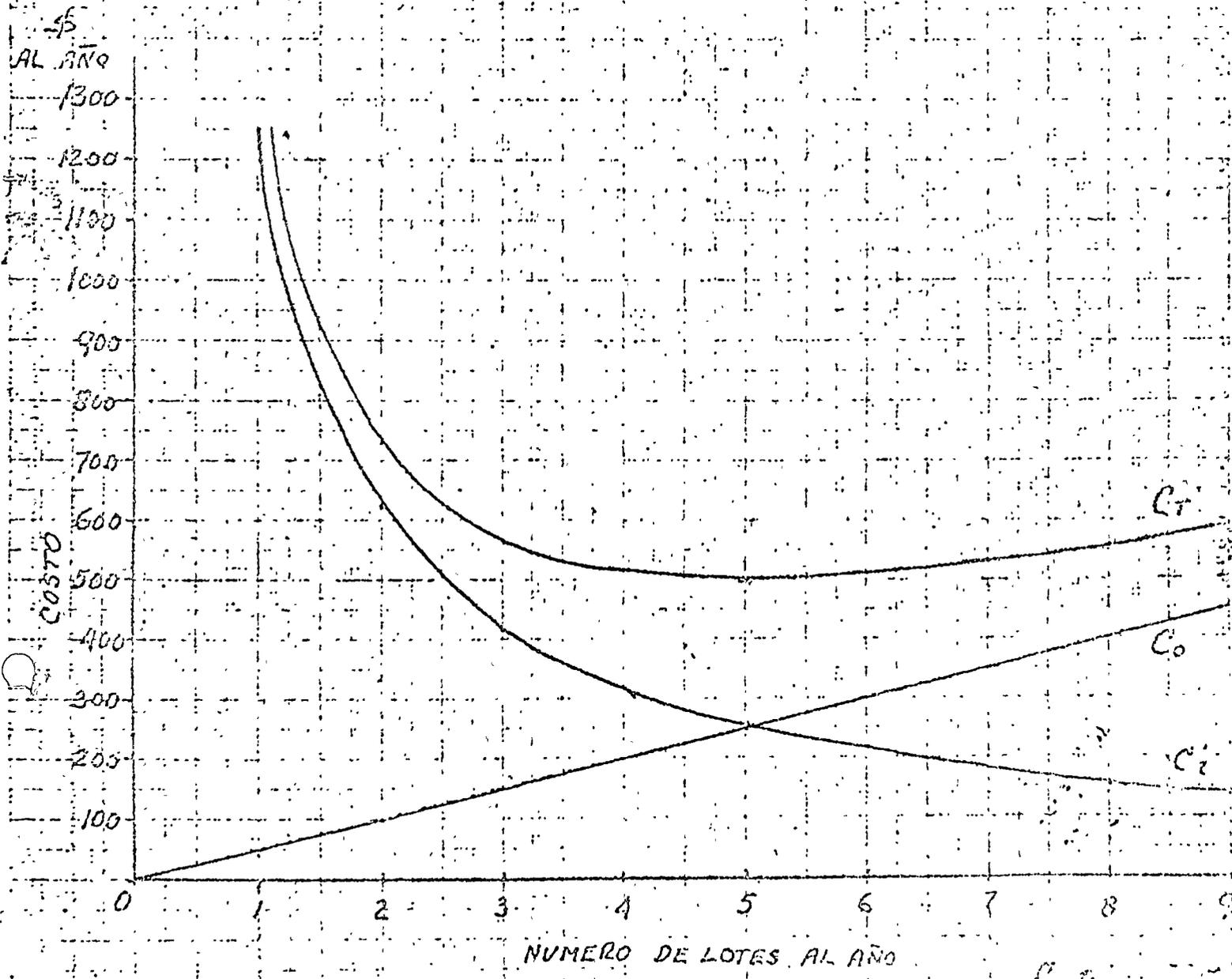
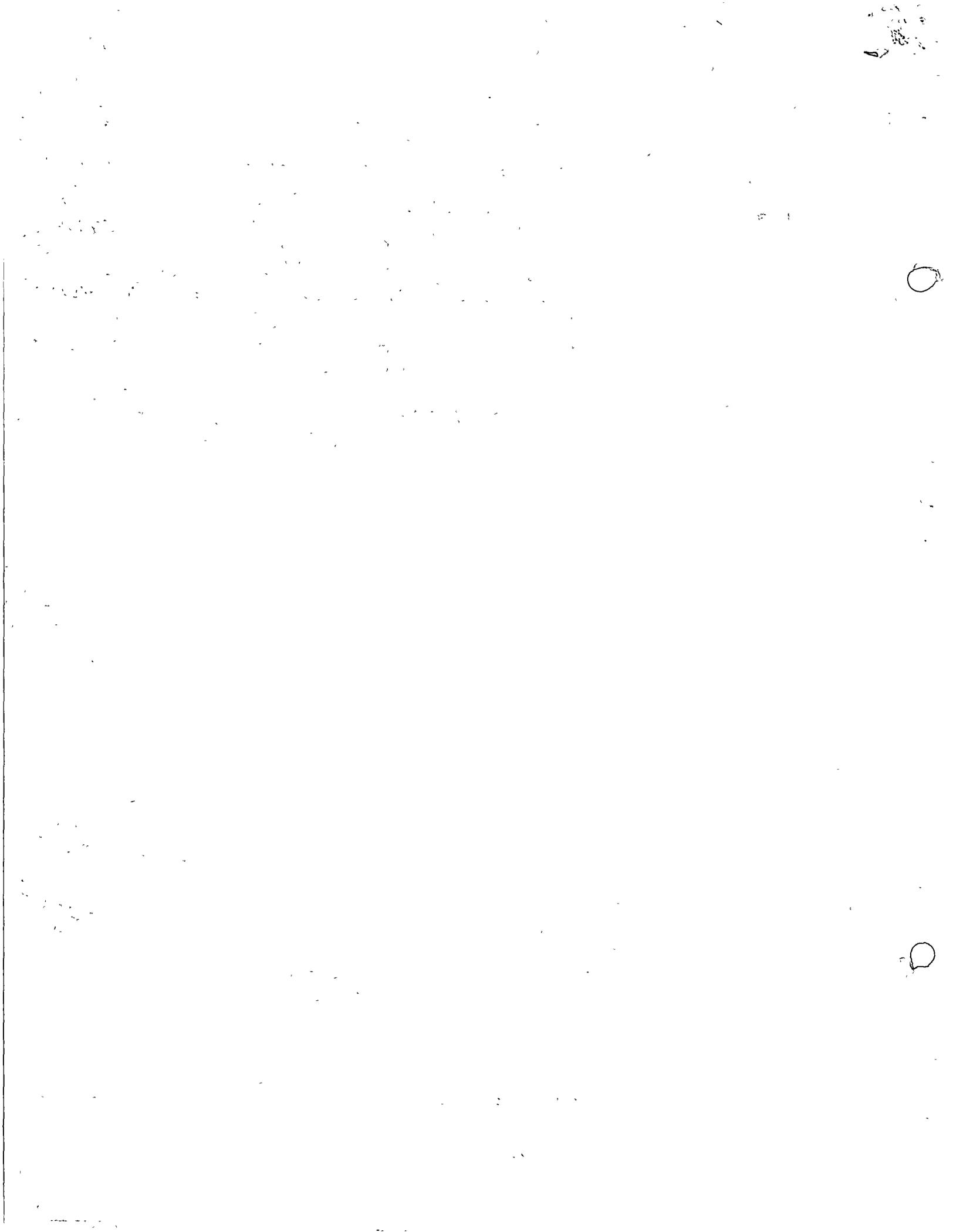
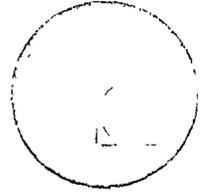


fig 2





centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ING. JOSE RAMON HERNANDEZ

Hace varias décadas, más del 90% del trabajo necesario para fabricar un producto consistía en operaciones manuales y solo un 10% se hacía con máquinas. El mantenimiento, donde lo había, tenía muy poca importancia y era hecho al azar. Como las máquinas tenían tan poca importancia en los resultados que se obtenían, era práctica común operarlas hasta que se rompían y repararlas después.

En nuestras plantas de hoy, es común que el 90% del trabajo necesario para fabricar un producto, sea hecho con máquinas y solo un 10% ó menos es hecho a mano.

Además, para poder mantener los elevados volúmenes de producción que son necesarios para que una planta altamente mecanizada sea una inversión económicamente atractiva, la operación de las máquinas debe ser simultánea y sin interrupciones ya que la falla de una de ellas, significa la falla de una línea completa de producción.

Hoy, por consiguiente, hay que pensar que el mantenimiento es el sistema más efectivo e indispensable para sostener el equipo de una fábrica en producción. No puede ya pensarse en el mantenimiento como un sistema sólo para reparar máquinas después que estas han sufrido una interrupción.

Así el mantenimiento preventivo, ó más aún, el mantenimiento programado, tema principal de nuestra plática de hoy, ha surgido como una verdadera necesidad. Hace varios años el mantenimiento preventivo era visto por muchos como un refinamiento sofisticado que no era realmente necesario y que no podía justificarse económicamente.

Al presente ya nadie argumenta si este sistema de mantenimiento se paga o no. La cuestión ahora es cuánto mantenimiento preventivo debemos hacer para obtener los costos menores de operación de las plantas y por tanto, el costo menor del producto terminado o servicio que se elabore.

Es obvio que la mecanización y automatización de las operaciones manuales, ha aumentado la tecnología y acentuado la importancia del mantenimiento y también elevado sus costos.

Los Ingenieros de Planta y Mantenimiento son ahora parte de la alta gerencia de las empresas compartiendo las decisiones que deben hacerse cada día para mantener las mismas operando eficientemente. Es ya común el uso de computadoras, camino crítico, PERT y otras técnicas altamente complejas, en los controles de mantenimiento y sus costos ya que estos representan un porcentaje elevado del costo de los productos que se fabrican.

Antes de entrar en detalle en el tema de la plática de hoy, creo interesante presentarles algunos datos de caracter general que destacan la tremenda importancia que la función del mantenimiento ha adquirido en los últimos años. Esta información es el resultado de estudios estadísticos realizados en algunas fábricas en los Estados Unidos, ya que no se dispone de material similar con respecto a las industrias en México. Aún en los propios Estados Unidos que son tan adictos a las estadísticas, no hay en realidad mucha información todavía en este tan importante problema.

Si bien es cierto que las condiciones no son exactamente las mismas, creo que las cifras que se muestran son también en general aplicables a nuestras industrias.

Según ha crecido la importancia y necesidad del mantenimiento ha aumentado su costo y esto ha causado que en los próximos años las gerencias lo

pongan más y más atención a esta función que representa una parte importante del costo de cualquier producto. Por este motivo la función de mantenimiento está y estará sujeta a más estudios, críticas, investigaciones, controles, etc. que cualquier otra actividad en la fase de fabricación porque al lograrse mejorar la función de mantenimiento se aumentará la productividad, se reducirán los costos y se aumentarán las utilidades.

Para tener más claro el concepto de la importancia del mantenimiento y el impacto de sus costos en la industria veamos la Tabla #1 titulada "Costo de Reparaciones y Mantenimiento en Porcentaje del Costo de Ventas". Esta tabla corresponde a la primera mitad de la década de los sesenta y es el resultado de una investigación conducida en Estados Unidos, por Albert Ramond and Associates para el Manual Moody's. Se observa en esta tabla como los costos de mantenimiento varían entre aprox. 1.0% y 15.0% del costo de ventas, con un promedio de 5.0% dependiendo del tipo de industria.

Al mismo tiempo estos investigadores prepararon un estudio relacionando el costo del mantenimiento con el costo de la inversión en maquinaria y equipo, cuyos resultados se muestran en la Tabla No. 2, titulada "Costo de Reparaciones y Mantenimiento en Procentaje del Costo de la Planta y Equipo". En esta tabla se refleja como en industrias con una gran inversión en equipos, como la del petróleo y sus derivados, el costo de mantenimiento en por ciento, es muy bajo, aumentando también en por ciento según disminuye el costo de inversión en equipos en otras industrias.

El Depto. de Investigaciones de Mc Graw Hill realizó unos estudios muy interesantes que aparecen en las tablas que vamos a mostrar a continuación.

En la No. 3 titulada "Número de Empleados en Mantenimiento de Acuerdo con el Tipo de Industria" observamos que la industria del petróleo y la industria química son las que requieren más empleados en mantenimiento lo cuál se justifica porque este tipo de industrias es el que tiene mayor inversión en equipos e instalaciones y por tanto más problemas de mantenimiento. Son también industrias normalmente con procesos continuos y un alto grado de mecanización y automatización. En el otro extremo observamos que la industria de fabricación de instrumentos es la que requiere menor número de empleados en mantenimiento ya que sus procesos de ensamble son mayormente manuales y el equipo de operación que tienen es mínimo.

La Tabla No. 4, titulada "Número y Tipo de Empleados en Mantenimiento de Acuerdo con el Tamaño de la Planta", nos muestra que este porcentaje aumenta, de acuerdo con el tamaño de la planta, para el número de trabajadores, pero disminuye para el número de empleados en supervisión, ingeniería, servicios auxiliares, etc.

La Tabla No. 5, titulada "Número de Empleados de Mantenimiento Dedicados a Mantenimiento Programado", nos indica el grado de importancia que en la primera mitad de la década de los sesenta, daban las distintas industrias al mantenimiento programado.

La firma consultora "Emerson Consultants, Inc." creó un sistema muy ingenioso por medio de cuestionarios y dando determinados valores a las distintas preguntas para evaluar los resultados que se obtenían de los sistemas de mantenimiento en uso. Los resultados de sus investigaciones fueron acumulados hasta 1968 y recientemente comparados con lo que la

industria ha hecho desde 1968 a la fecha para mejorar estos sistemas. Los resultados de estos estudios aparecen mostrados en la Tabla No. 6, titulada "Aprovechamiento Relativo de la Administración del Mantenimiento" y vemos que donde la industria ha puesto más énfasis ha sido, precisamente, en el mantenimiento programado, siguiendo después el mejor aprovechamiento de la mano de obra, el entrenamiento del personal, los reportes de costos y eficiencia, la planeación y programación, etc. Puede observarse también que a pesar de lo que se ha mejorado nos queda aún un largo trecho que recorrer y que tenemos mucho aún que aprender y que mejorar.

La Ingeniería de Planta y Mantenimiento se encuentra en un verdadero proceso de evolución puesto que tenemos que avanzar con el crecimiento, mecanización y nuevas técnicas que la industria exige. Es por ello que surge la necesidad imperiosa que los técnicos en estas disciplinas nos agrupemos para el intercambio de ideas, experiencias, y conocimientos que nos permitan avanzar o por lo menos mantener el mismo paso que el progreso industrial nos exige. De aquí la importancia que agrupaciones como la nuestra tienen para que, con la participación creativa de todos sus miembros, re-examinemos nuestras funciones y responsabilidades, con cierta frecuencia, para mejorarlas como se requiere ahora que el trabajo a ejecutar, por los hombres en mantenimiento, es mayor y de mucha más importancia que nunca antes.

Como vimos en la última tabla presentada y dentro de las técnicas a mejorar, es el mantenimiento programado lo que últimamente está recibiendo más importancia por la industria en general.

Hemos también hablado de mantenimiento preventivo y mantenimiento programado

por lo que resulta conveniente establecer las definiciones y diferencias entre los mismos. Tanto en el uno como en el otro, creo que si vamos a dar una definición de los mismos y escogemos a diez de ustedes, cada uno podría dar una definición real pero distinta.

#7 El concepto de mantenimiento preventivo y su aplicación surgió en la década de los cuarenta y consistía básicamente en un sistema de inspecciones periódicas de la planta y equipos para ajustar o reemplazar componentes de los mismos antes que estos fueran a fallar y producirse roturas en dichas máquinas con las consiguientes interrupciones en la producción. Era ésta la época de la guerra y no se daba mucha importancia a los costos, ya que lo primordial era obtener las producciones de equipos, armas, etc. que se necesitaban para ganarla. Estas tendencias influyeron en los sistemas de mantenimiento preventivo que se implantaron en la época de la post-guerra.

La competencia que se estableció de inmediato entre las distintas industrias en su lucha por obtener o mantener una parte del mercado, hizo que las mismas tendieran a reducir sus costos de producción mediante mejores sistemas de control y de los mismos que les permitieran absorber, total o al menos parcialmente, los incrementos en costos de productos terminados causados a su vez por aumentos en salarios, en precios de materias primas, en impuestos, etc.

Lógicamente el mantenimiento preventivo se vió afectado por un nuevo elemento: su costo. No era ya tan importante mantener el equipo funcionando sin interrupciones, sin importar el costo que éste tenía, sino mantener el equipo en la forma que resultase más económica con respecto

al producto final, aún y cuando esto implicara el aceptar roturas imprevistas en determinados casos. Se trata, por lo tanto de hacer el mantenimiento preventivo que se requiere para mantener el equipo funcionando al menor costo posible o sea, hacer el mantenimiento preventivo estrictamente requerido, no menos, pero tampoco más.

Así podemos definir: "El Mantenimiento Programado lo constituyen el conjunto de reemplazos de equipos, reparaciones mayores, inspecciones, trabajos correctivos resultantes de las mismas, ajustes, lubricación, etc. planeados y programados en un ciclo técnicamente estudiado, para mantener el equipo económicamente funcionando a su máxima eficiencia con el mínimo de tiempo perdido por interrupciones no programadas, para obtener el costo menor posible del producto terminado de que se trate".

El Mantenimiento Programado no puede justificarse económicamente para todos los equipos en una fábrica. Por tanto es importante analizar las necesidades de mantenimiento del equipo para incluir solo aquellos que sean críticos, o donde puedan reducirse reparaciones repetitivas o disminuir tiempos perdidos en producción por reparaciones imprevistas.

Es indispensable que el personal de producción sea debidamente entrenado para operar el equipo en forma apropiada, de lo contrario ocurrirán roturas causadas por operación incorrecta las cuales no podrán ser subsanadas por medio de un sistema de Mantenimiento Programado, sino que aumentarán las roturas imprevistas y elevarán grandemente los costos de reparaciones.

COSTO DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO
EN PORCENTAJE DEL COSTO DE LA PLANTA Y EQUIPO

<u>TIPO DE INDUSTRIA</u>	<u>PORCENTAJE PROMEDIO DURANTE 5 AÑOS</u>	<u>RANGO POR PLANTA POR AÑO EN PORCENTAJE</u>	
		<u>MAXIMO</u>	<u>MINIMO</u>
PETROLEO	2.6	3.9	1.5
RADIO-TELEVISION	3.2	3.9	1.3
QUIMICA	3.8	7.9	3.1
FARMACEUTICA	3.9	4.9	2.1
ALIMENTOS	5.3	10.0	4.7
ARTEFACTOS ELECTRICOS	5.8	7.0	3.7
CALZADO	6.1	9.1	4.8
HULE	6.2	13.4	4.2
EMPACADORAS DE CARNES	7.5	10.9	5.8
AVIACION	7.6	13.3	2.0
VIDRIO	7.9	20.0	4.5
ACERO	8.6	15.1	6.3
AUTOMOTRIZ	12.8	20.0	5.3

FUENTE: MANUAL INDUSTRIAL MOODY'S

9

COSTO DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO
EN PORCENTAJE DEL COSTO DE
VENTAS

<u>TIPO DE INDUSTRIA</u>	<u>PORCENTAJE PROMEDIO DURANTE 5 AÑOS</u>	<u>RANGO POR PLANTA POR AÑO EN PORCIENTO</u>	
		<u>MAXIMO</u>	<u>MINIMO</u>
RADIO-TELEVISION	0.9	1.2	0.2
CALZADO	1.3	2.9	0.6
EMPACADORAS DE CARNES	1.3	1.6	0.6
AVIACION	1.5	2.6	0.4
ALIMENTOS	1.8	2.9	0.8
FARMACEUTICOS	1.9	3.4	0.6
ARTEFACTOS ELECTRICOS	2.2	3.0	1.5
HULE	3.2	4.1	2.6
PETROLEO	3.3	5.8	2.5
AUTOMOTRIZ	6.3	9.3	2.0
QUIMICA	6.8	10.5	2.4
VIDRIO	7.3	10.6	4.5
ACERO	12.8	16.8	8.8

FUENTE: MANUAL INDUSTRIAL MOODY'S

APROVECHAMIENTO RELATIVO DE LA FUNCION
Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO
 (Nivel Optimo = 100%)

<u>FACTORES EVALUADOS</u>	<u>HASTA</u> <u>1968</u>	<u>DESDE</u> <u>1968</u>	<u>CAMBIO</u>	<u>PORCENTO</u> <u>DE CAMBIO</u>
I. SUFICIENCIA DE LA ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	60	60	0	0
II. RACIONALIZACION DE LAS RELACIONES INTERDEPARTAMENTALES	59	61	+2	+3.4
III. EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE COMPRAS Y CONTROL DE ALMACEN DE MATERIALES MECANICOS	51	51	0	0
IV. SOPORTE DE INGENIERIA Y CONTROL TECNICO	49	58	+9	+18.3
V. PROGRAMAS DE DESARROLLO Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL	47	62	+15	+31.9
VI. MEDIDA Y ADMINISTRACION DE LA CARGA DE TRABAJO	45	49	+4	+8.8
VII. SUFICIENCIA DE LOS REPORTES DE COSTOS Y DE EJECUCION	35	44	+9	+25.7
VIII. PLANEACION Y PROGRAMACION	34	40	+6	+17.6
IX. USO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO	29	48	+19	+65.5
X. MEDICION Y MEJOR APROVECHAMIENTO DE LA MANO DE OBRA	22	30	+8	+36.4
APROVECHAMIENTO TOTAL	43	48	+5	+11.6
MANO DE OBRA PRODUCTIVA POR MUESTREO DE TRABAJO	38	37	-1	-2.6

FUENTE: EMERSON CONSULTANTS, INC.

NUMERO DE EMPLEADOS EN MANTENIMIENTO DE ACUERDO
CON EL TIPO DE INDUSTRIA

<u>TIPO DE INDUSTRIA</u>	<u>NUMERO DE EMPLEADOS TOTALES DE LA PLANTA POR CADA EMPLEADO EN MANTENIMIENTO</u>	<u>CABALLOS DE FUERZA CONECTADOS POR CADA EMPLEADO EN MANTENIMIENTO</u>	<u>NUMERO DE PLANTAS</u>	<u>TOTAL DE EMPLEADOS</u>
PRODUCTOS DEL PETROLEO	3	41	15	36,362
PROCESOS QUIMICOS	6	59	52	74,775
METALES PRIMARIOS	9	133	44	95,522
PULPA Y PAPEL	10	180	25	30,780
VIDRIO, BARRO, ETC.	10	65	20	31,961
ALIMENTOS	12	56	35	48,303
HULE	13	94	23	67,096
PRODUCTOS DE METAL	18	81	27	29,385
EQUIPO DE TRANSPORTE	18	73	45	201,797
TEXTILES	20	68	41	51,586
MUEBLES	23	69	10	10,481
MAQUINARIA ELECTRICA	27	105	33	105,846
MAQUINARIA EN GENERAL	28	92	104	237,766
IMPRESA Y PUBLICACIONES	32	52	22	20,628
INSTRUMENTOS	37	60	16	39,559
OTROS	13	47	30	34,527

FUENTE: Mc GRAW HILL RESEARCH DEPT.

NUMERO DE EMPLEADOS DE MANTENIMIENTO
DEDICADOS A MANTENIMIENTO PROGRAMADO

<u>TIPO DE INDUSTRIA</u>	<u>UN EMPLEADO EN MANTENIMIENTO</u> <u>PROGRAMADO POR EMPLEADOS TOTALES</u> <u>EN MANTENIMIENTO</u>
METALES PRIMARIOS	1:2.37
IMPRESA Y PUBLICACIONES	1:3.20
ALIMENTOS	1:4.24
MUEBLES	1:4.67
PRODUCTOS DE METAL	1:4.95
PULPA Y PAPEL	1:4.97
VIDRIO, BARRO, ETC.	1:5.13
TEXTILES	1:5.28
EQUIPO DE TRANSPORTE	1:5.35
MAQUINARIA EN GENERAL	1:6.29
MAQUINARIA ELECTRICA	1:6.45
HULE	1:6.85
PROCESOS QUIMICOS	1:7.10
PRODUCTOS DEL PETROLEO	1:8.37
INSTRUMENTOS	1:9.02
OTROS	1:10.00

FUENTE: MCGRAW HILL RESEARCH DEPT.

ELEMENTOS BASICOS DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO

P R O G R A M A D O

- a) ANALIZAR NECESIDADES DE MANTENIMIENTO
- b) ELIMINAR REPARACIONES REPETITIVAS
- c) OPERAR EL EQUIPO EN FORMA ADECUADA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- a) TENDENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA DECADA DE LOS 40.
- b) SISTEMA DE INSPECCIONES
- c) LA INTRODUCCION DEL CONCEPTO DE COSTO MAS ECONOMICO DE MANTENIMIENTO.

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

EL MANTENIMIENTO PROGRAMADO LO CONSTITUYEN EL CONJUNTO DE REEMPLAZOS DE EQUIPOS, REPARACIONES MAYORES, INSPECCIONES, TRABAJOS CORRECTIVOS RESULTANTES DE LAS MISMAS, AJUSTES, LUBRICACION, ETC. PLANEADOS Y PROGRAMADOS EN UN CICLO TECNICA- NENTE ESTUDIADO PARA MANTENER EL EQUIPO ECONOMICA- MENTE FUNCIONANDO A SU MAXIMA EFICIENCIA CON EL MENOR DE TIEMPO PERDIDO POR INTERRUPCIONES NO PROGRAMADAS PARA OBTENER EL COSTO MENOR POSIBLE DEL PRODUCTO TERMINADO DE QUE SE TRATE.

PRE-REQUISITOS PARA IMPLANTAR UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO

1. LISTA DE EQUIPOS DEBIDAMENTE IDENTIFICADOS
2. PLENO CONOCIMIENTO DEL PROCESO Y LAYOUT DE LA PLANTA
3. SISTEMA DE ORDENES DE TRABAJO MANTENIMIENTO
4. SISTEMA DE PLANEACION Y PROGRAMACION DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO
5. SISTEMA PARA REPORTAR TIEMPOS PERDIDOS DE PRODUCCION POR FALLAS DE EQUIPO
6. SISTEMA DE LUBRICACION
7. FACILIDADES DE TALLERES DE MANTENIMIENTO DEBIDAMENTE EQUIPADOS
8. BODEGA DE MATERIALES DE FERRETERIA Y PARTES DE REPUESTO
9. ADECUADO SOPORTE AL MANTENIMIENTO PROGRAMADO POR PARTE DE PRODUCCION, INGENIERIA Y MANTENIMIENTO.
10. COMUNICACION Y EDUCACION DEL MP AL PERSONAL DE SUPERVISION Y OBREROS EN GENERAL.
11. ADECUADO SOPORTE DE LA GERENCIA AL MP

RAZONES POR LAS QUE LA INDUSTRIA NECESITA UN SISTEMA DE MANTENIMIENTOP R O G R A M A D O

1. MENOS TIEMPO DE PRODUCCION PERDIDO POR INTERRUPCIONES
2. MENOS TIEMPO EXTRA
3. REDUCCION DE REPARACIONES MAYORES
4. MENOS COSTO DE REPARACIONES
5. MENOR NUMERO DE UNIDADES DE PRODUCTOS FUERA DE ESPECIFICACIONES
6. REDUCCION DE INVERSIONES DE CAPITAL PARA REEMPLAZAR EQUIPOS O AL MENOS TIEMPOS MAS LARGOS DE REEMPLAZO
7. REDUCCION DE EQUIPOS DE RESERVA
8. IDENTIFICACION DE EQUIPOS CON ALTO COSTO DE MANTENIMIENTO
9. CAMBIO DEL SISTEMA INEFICIENTE DE REPARAR LO QUE SE ROMPE AL SISTEMA MENOS COSTOSO DE REPARAR ANTES DE QUE SE ROMPA
10. MEJOR CONTROL DE PARTES DE REPUESTO REDUCIENDO LA INVERSION EN INVENTARIOS
11. MEJORES RELACIONES INDUSTRIALES
12. MAYOR SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES
13. MENOR COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO QUE SE FABRIQUE

ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO

1. ESTABLECER RESPONSABILIDADES
2. ASIGNAR ALGUIEN COMO RESPONSABLE DEL PROGRAMA
3. NO SE REQUIERE PERSONAL ADICIONAL
4. COMENZAR CON UNA SECCION O DEPARTAMENTO DE LA PLANTA
5. ESTABLECER SISTEMA DE INSPECCIONES, FRECUENCIA DE LAS MISMAS Y REPORTE DE OBSERVACIONES
6. HACER NACHOTES PARA INDICAR INSPECCIONES Y REPARACIONES NECESARIAS INCLUYENDO REPORTE DE RESULTADOS OBTENIDOS O REPARACIONES EFECTUADAS
7. DESIGNAR INSPECTORES (LUBRICADORES)
8. ESTABLECER SISTEMA PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS CORRECTIVOS DETERMINADOS POR LAS INSPECCIONES.
9. PROGRAMAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO MAYOR, SUBSTITUCIONES DE EQUIPOS POR REPUESTOS, ETC.
10. LLEVAR REGISTROS HISTORICOS (MANUALES O POR EPD) DE REPARACIONES HECHAS Y SUS COSTOS
11. LLEVAR REGISTROS DE PERDIDAS DE PRODUCCION POR ROTURAS IMPREVISTAS
12. COMPARAR TIEMPOS PERDIDOS DE PRODUCCION ANTES Y DESPUES DE IMPLANTAR EL SISTEMA DE MP.

NUMERO Y TIPO DE EMPLEADOS EN MANTENIMIENTO
DE ACUERDO CON EL TAMAÑO DE LA PLANTA

TOTAL DE EMPLEADOS DE LA PLANTA	500-1000	1001-2500	Mas de 2500
NUMERO DE EMPLEADOS EN MANTENIMIENTO POR CADA 100 EMPLEADOS DE LA PLANTA	8.3	10.0	7.8
OPERARIOS	80.0%	81.5%	84.9%
OFICINISTAS	2.9%	3.5%	3.0%
DIBUJANTES	2.5%	1.8%	1.8%
SUPERVISORES	9.3%	8.5%	7.5%
INGENIEROS DE PROYECTOS	1.7%	1.4%	0.9%
INGENIEROS INDUSTRIALES	1.3%	1.1%	0.5%
INGENIEROS DE SERVICIOS DE STAFF	2.3%	2.2%	1.4%

FUENTE: Mc GRAW HILL RESEARCH DEPT.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

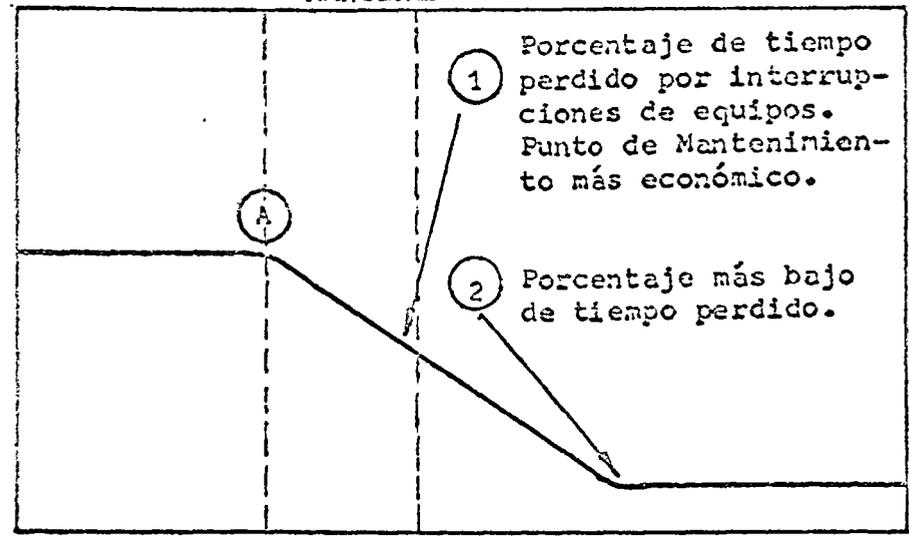
- 1) ¿DONDE COMENZAR EL PROGRAMA?
- 2) ¿QUE EQUIPOS O PARTES DEBEN INCLUIRSE?
 - A) ¿ES UN EQUIPO CRITICO PARA LA PRODUCCION?
 - B) ¿HAY UN REPUESTO INSTALADO O DISPONIBLE?
 - C) LA VIDA UTIL DEL EQUIPO SIN MP ES ADECUADA A LAS NECESIDADES DE PRODUCCION
 - D) ¿EXCEDERA EL COSTO DE MP AL COSTO DE LA INTERRUPCION?
 - E) ¿DEBEN CONSIDERARSE DISPOSITIVOS ESPECIALES PARA DETERMINAR CONDICIONES DEL EQUIPO POR INSPECCION?
- 3) ¿CUANDO SE HARAN LOS AJUSTES Y REPARACIONES CORRECTIVAS?
- 4) ¿COMO VAN A HACERSE LAS REPARACIONES MAYORES?
- 5) ¿QUIEN VA A HACER LAS REPARACIONES?

REFINAMIENTO AL SISTEMA

1. ESTUDIAR REGISTROS HISTORICOS
2. AJUSTAR FRECUENCIA DE INSPECCIONES
3. AJUSTAR FRECUENCIA DE REPARACIONES MAYORES
4. SUBSTITUIR O MODIFICAR EQUIPOS O PARTES QUE REQUIEREN REPARACIONES REPETITIVAS
5. INTRODUCIR NUEVOS EQUIPOS AL SISTEMA DE MP
6. ELIMINAR AQUELIOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE MP EN QUE SE COMPRUEBE ESTE NO ES ECONOMICO O NECESARIO
7. CONSIDERAR INSTALAR EQUIPOS DE REPUESTO EN PARALELO O TENERLOS EN BODEGA
8. ESTANDARDIZAR EQUIPOS

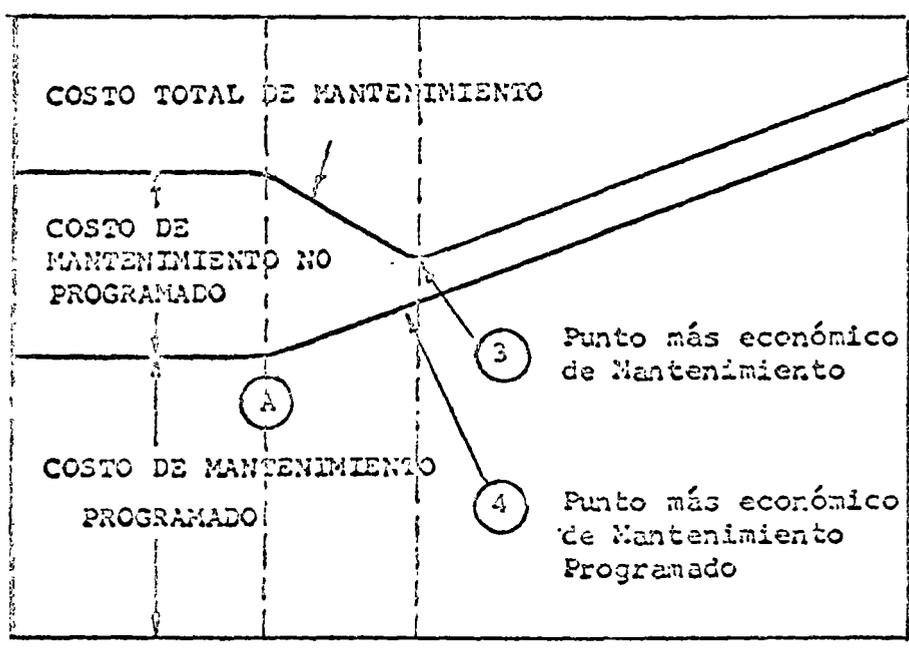
PORCENTAJE DE TIEMPO PERDIDO
POR INTERRUPCIONES DE EQUIPOS

CURVAS DE ANALISIS DE COSTOS DE MANTENIMIENTO



TIEMPO

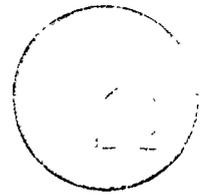
COSTO DE MANTENIMIENTO - PESOS



TIEMPO



centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES

CONCEPTOS MAS IMPORTANTES POR MEJORAR

ING. EDUARDO SANCHEZ LARA

CONCEPTOS MAS IMPORTANTES POR MEJORAR

MATERIALES

PERSONAL

EQUIPO, HERRAMIENTAS Y PROCESOS

AREA

ING. FORTUNADO Sanchez Lora

MATERIALES

* * * * *

- Disponibilidad oportuna de materiales de compra local ó de manufactura.
- Pensar como asegurarnos de contar con todos los materiales necesarios.
- Pensar en como reducir los pesos que se pierden por líneas "paradas" al haber falta de materiales.
- Como reducir desperdicios.
- Como evitar reprocesos.
- Como reducir errores que provoquen desperdicios.
- Inventarios óptimos.
- Evitar cambios de última hora.
- Probar suficientemente diseños.
- Evitar requisiciones "quemadas".
- Aprovechar óptimamente materiales substitutos por parte de Ingeniería de Diseño.
- Aprovechamiento óptimo de los materiales por parte de buena planeación de Ingeniería de Manufactura.
- Estandarización de materiales.
- Estandarización de modelos.
- Etc., etc., etc.....

PERSONAL

* * * *

-- Buen reclutamiento.
Directo ó Indirecto.

-- Calificar labor del Grupo de Reclutamiento.
Exigencia de mejor trabajo.

-- Entrenamiento.

-- Buenos programas ó cursos en base a necesidades verdaderas.

-- Reducir ausentismo.

-- Mejorar puntualidad.

EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y PROCESOS

* * * * *

- Localización y reparación de herramientas ó equipos defectuosos.

- Evitar paros de líneas por falla de maquinaria.

- Planes de mantenimiento preventivo.

- Localización de operaciones caras y analizar si es posible reducir su costo con un mejor proceso, un equipo más útil ó una mejor herramienta.

AREA

* *

-- Mejorar órden.

-- Reducir estorbos en pasillos.

-- Evitar exceso de materiales.

-- Utilización óptima del área disponible.

ACCIONES

* * * *

PLANES. NEGOCIACION

FECHAS DE TERMINACION

MEDIOS MAS EFICIENTES

* * * * *

MOTIVACION

-- Situación General

CONVENCIMIENTO

-- Forma de enfrentarse a la situación

COMUNICACION

-- Pláticas Gerente - Supervisor - Empleado

NO PRESION

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

- | | |
|--|---|
| 1. ING. MARIO AGUILAR PEÑA
México, D. F. | CENTRAL IMPULSORA, S. A.
Ejercito Nacional No. 533
México.D. F.
Tel: 5-31-55-00 |
| 2. ING. JESUS A. VILA ESPINOSA
Georgia 112-202
México 18, D. F.
Tel: 5-23-61-70 | UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
México 20, D. F.
Tel: 5-75-40-77 |
| 3. SR. ERNESTO BOQUE OLIVAN
Cantón No. 56
Col. Romero Rubio
Mexico, D. F. | BARCEL, S. A.
Calle 4 No. 320
Mexico 15 D. F.
Tel: 5-47-03-66 |
| 4. ING. FERNANDO CARMONA H.
México, D. F. | PANIFICACION BIMBO, S. A.
Mimosas No.117
Col. Sta. Maria Insurgentes
Mexico, D. F.
Tel: 5-47-50-80 Ext. 158 |
| 5. SR. MANUEL CARRASCO SANCHEZ
Primavera 116-Bis
Viveros Xolostoc
Edo. de Mexico
Tel: 5-69-18-60 | MUEBLES DIXY, S. A.
Carlos B. Zetina
Mexico, D. F.
Tel: 5-69-37-00 |
| 6. SR. RAUL CERVANTES IBARRA
Camino Real de Toluca No. 463
Col. Sta. Ma. Pino Suárez
México, D. F. | PRODUCTOS MARINELA, S. A.
Av. San Pablo Xalpa No. 520
Atzacapozalco, D. F.
Tel: 5-61-40-00 Ext. 115 |
| 7. SR. IGNACIO CHAVEZ
Av. 531 No.210
San Juan de Aragón
México 14, D. F. | MUEBLES DIXY, S. A.
Carlos B. Zetina No. 5
Xalostoc Edo. de México
Tel: 5-69-37-00 |
| 8. SR. SILVESTRE DE LA TORRE TINAJERA
Lago Valencia No.8 Bis
Col. Argentina
Mexico, D. F. | PRODUCTOS MARINELA, S. A.
Av. San Pablo Xalpa No. 520
Atzacapozalco, D. F.
Tel: 5-61-41-16 Ext. 115 |

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
9. ING. SILVESTRE GARCIA BALLEZA Plaza del Estudiante No.11-18 Mexico, D. F.	CENTRAL IMPULSORA, S. A. Ajército Nacional No. 533 México, D. F. Tel: 5-31-55-00
10. ING. PEDRO GARCIA GRANADOS Pastita 86 Guanajuato, Gto. Tel: 2-17-14	SOCIEDAD COOPERATIVA MINERO-METALUR- GICA STA. FE DE GUANAJUATO La Cata Guanajuato, Gto. Tel: 2-05-80
11. ING. JOSE A. GARCIA SANCHEZ México, D. F.	CERAMICA SANTA JULIA, S. A. México, D. F.
12. ING. GUSTAVO GOMEZ MARQUEZ Ermita Ixtapalapa 442-54 Mexico 13, D. F. Tel: 5-81-08-12	PETROLEOS MEXICANOS Suptcia Gral. de Marina Minatitlan, Ver.
13. SR. GERARDO GONZALEZ GUERRERO M. Angel de Quevedo No.302-4 México, D. F. Tel: 5-54-79-37	CIA. MEDICINAL LA CAMPANA División del Norte No.3443 Col. San Pablo Tepetlapa México, D. F. Tel: 5-49-33-40 Ext. 159
14. ING. ANTONIO GOMEZ TREVIÑO Torres de Mixcoac Edif. A-5 Departamento 702 México 19, D. F.	CONSTRUCTORA SADA RANGEL, S. A. Av. México No.99-4o. Piso Col. Hipodromo Condesa Mexico 11, D. F. Tel: 5-64-78-11
15. SR. CESAR GUAGNELLI VARGAS Real de los Reyes No.77 Cipres No.23 México, D. F. Tel: 5-44-21-54	BASE MEXICANA, S. A. Insurgentes Sur No. 605 México, D. F. Tel: 5-43-43-60
15. SR. ANDRES GUZMAN México, D. F.	PANIFICACION BIMBO, S. A. México, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

- | | |
|--|--|
| 16. ING. CESAR G. HARO GUARDADO
Norte 3-A No. 4520 Depto. "B"
México 15, D. F.
Tel: 5-67-16-85 | PENNWALT, S. A. DE C. V.
Km. 16.5
México-Laredo
Sta. Clara, México
Tel: 5-69-06-03 |
| 17. ING. JAVIER HERNANDEZ VEGA
Av. Ing. Eduardo Molina No. 387
Col. 20 de Noviembre
México, D. F. | COMITE DE UNIFICACION DE FRECUENCIA
Thiers 251
Col. Anzures
México, D. F.
Tel: 5-31-92-47 |
| 18. SR. AQUILES E. HERRERA MUÑOZ
Calz. de Guadalupe Gzo. Int. 2
Col. Industrial
México, D. F. | PANIFICACION BIMBO, S. A.
Mimosas 117
Col. Sta. Maria Insurgentes
México, D. F.
Tel: 5-47-50-80 Ext. 158 |
| 19. ING. RODOLFO IÑIGUEZ GONZALEZ
Adolfo Prieto 1360-2
México, D. F. | PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS, S.A.
DE C. V.
Av. Baja California No. 255
Edificio "A" 5o. Piso
México, D. F. |
| 20. ING. JOSE A. LEMUS DIAZ
13 de septiembre No.28-7-A
México 18, D. F.
Tel: 5-16-77-75 | DUPONT, S. A. DE C. V.
Carr. Circunvalación Km. 9 1/2
Barrientos Tlalnepantla
México, D. F.
Tel: 5-65-37-03 |
| 21. ING. JUAN JOSE MANJARREZ
Edificio 67 Entrada "K" Dpto. 301
Unidad Lindavista-Vallejo
México, D. F.
Tel: 5-67-78-38 | BASF MEXICANA, S. A.
Insurgentes Sur No. 605
México, D. F.
Tel: 5-43-43-60 |
| 22. SR. GABRIEL MARMOLEJO SANCHEZ
Calle 5 No. 166
Col. Espartaco
México 21, D. F.
Tel: 5-49-58-46 | KODAK MEXICANA. S. A. DE C. V.
Calz. de Tlalpan 2980
México, D. F.
Tel: 5-49-35-60 |

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
23. ING. RICARDO MEDRANO México, D. F.	CARTON Y PAPEL DE MEXICO México, D. F.
24. ING. FERNANDO PANO ASINIEGA México, D. F.	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F.
25. SR. ISAMEL PEÑA SANCHEZ México, D. F.	PANIFICACION BIMBO, S. A. Mimosas 117 Col. Sta. Maria Insurgentes Mexico, D. F. Tel: 5-47-50-80 Ext. 158
26. ING. MARIO PRIETO DAVILA Edif. 23 Ent. "E" Depto. 102 Col. Lindavista México, D. F. Tel: 5-67-30-63	KODAK MEXICANA, S. A. DE C. V. Calzada de Tlalpan 2980 México, D. F. Tel: 5-49-35-60 Ext. 233
27. ING. JAIME F. RANGEL BANDIN Artículo 123 No. 125 México, D. F.	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S. A. Baja California No. 200 Fracción de Morales San Luis Potosi, S. L. P. Tel: 3-14-16
28. ING. JESUS RECILLAS RODRIGUEZ Hidalgo Nte. No. 22 Ecatepec Edo. de México	SOSA TEXCOCO, S. A. Km. 23 1/2 Carretera Mexico-Laredo Tel: 5-69-31-44
29. ING. RAMON REYES Cuernavaca, Mor.	LABORATORIOS LEPETIT DE MEXICO, S.A. Cuernavaca, Mor.
30. SR. JOSE A. RIZO PIMENTEL Calle 615 No. 76 Unidad San J. Aragón Mexico, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 51-1er. Pi México, D. F. Tel: 5-66-92-60

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

- | | |
|---|--|
| 31. SR. JORGE G. RODRIGUEZ RAMIREZ
Nonoalco 55 Edif. P. Arriaga
Entrada "D" - 216
México 3, D. F.
Tel: 5-83-75-19 | INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Hospital de Oncología Centro
Médico Nacional
México, D. F.
Tel: 5-19-50-20 Ext. 11-62 |
| 32. ING. JUAN M. ROJAS GOMEZ
Playa Guitarron No.567
Col. Reforma Iztaccihuatl
México, D. F.
Tel: 5-32-89-88 | COMITE DE UNIFICACION DE FRECUENCIA
Thiers 251
Col. Anzures
México, D. F.
Tel: 5-31-92-47 |
| 33. SR. JESUS RUIZ SOTO
Viaducto Tlalpan Sur No. 109
Tlalpan
México 22, D. F.
Tel: 5-73-33-64 | TELEFONOS DE MEXICO, S. A.
Antonio Caso 181
México, D. F.
Tel: 5-18-82-20 Ext. 461 |
| 34. SR. JUAN JESUS SAMANIEGO MARTINEZ
Allende No. 3
Col. Lazaro Cárdenas
Naucalpan, Mexico | PANIFICACION BIMBO, S. A.
San Pablo Xalpa No.520
Atzco.
México, D. F.
Tel: 5-61-44-11-115 |
| 35. SR. SANTIAGO SORIA ZAPIEN
5 9/1 Cerrada José Ma. Pasas No. 5
Col. Juan Escutia
Mexico, D. F. | MUEBLES DIXY, S. A.
Carlos B. Zetina No. 5
Xalostoc Edo. de México
Tel: 5-69-37-00 |
| 36. ING. SALVADOR TREJO ZUÑIGA
México, D. F. | PETROLEOS MEXICANOS
Av. Marina Nacional No. 329
México, D. F. |
| 37. SR. ESPIRIDION VALDES RODRIGUEZ
Oriente 87 No. 2813
México, D. F.
Tel: 5-17-59-50 | PRODUCTOS MARINELA, S. A.
Av. San Pablo Xalpa No. 520
Atzacapotzalco, D. F.
Tel: 5-61-40-00 |
| 38. SR. ROGELIO VERDUGO ROCHIN
Ed. Yucatán B-307
México 3, D. F. | SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
Paseo de la Reforma No. 51-1er. P.
México, D. F.
Tel: 5-66-92-60 |

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 13 DE DICIEMBRE DE 1974)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

39. ING. ENRIQUE VILLARREAL DOMINGUEZ
Edificio 28 Depto.302
Villa Olimpica
México 22, D. F.
Tel: 5-68-28-46
40. ING. ANTONIO VIVES GALINDO
Manzanal Grupo 5 Dpto. 7
Entrada "B"
Unidad Sta. Fe
México 18, D. F.
Tel: 5-16-71-32

CONSULTOR EN PROBLEMAS DE CORROSION
México, D. F.

INSTITUTO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
Insurgentes Sur 1079-3er. Piso
Mexico, D. F.
Tel: 5-98-01-44