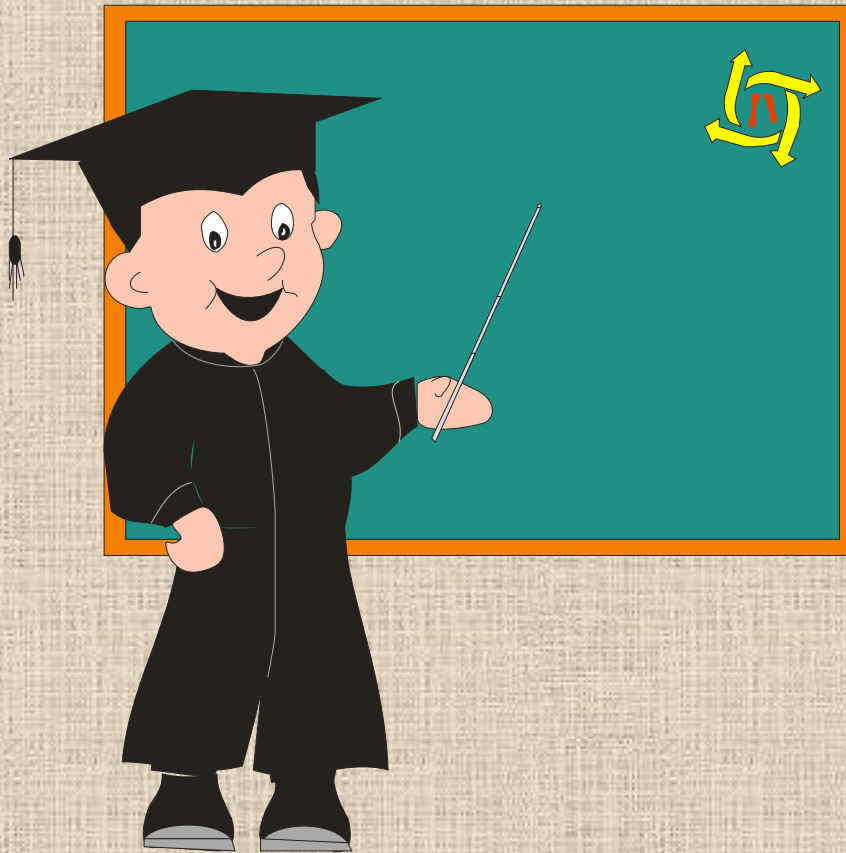


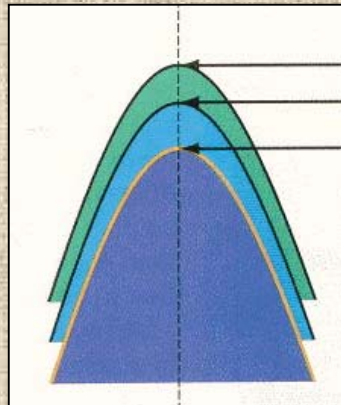
INDUSTRIAL TIJUANA CAPACITACION



- CUYA MISION ES LA DIFUSION DE LA CULTURA DE MANTENIMIENTO EN MEXICO.
- LES DA LA BIENVENIDA AL:

CURSO #C07

“OPTIMIZACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO I”



INSTRUCTOR:

ING. GUILLERMO A. SIGUENZA GONZALEZ

CURSO #C07

OBJETIVO PRINCIPAL:

PRESENTAR UN METODO SIMPLIFICADO PARA OPTIMIZAR ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINAS, LINEAS O PROCESOS, APLICANDO PRINCIPIOS DE (RCM) Y (FMEA).

ANOTE AQUÍ SU OBJETIVO
PERSONAL PARA ESTE CURSO:

-

CURSO #1

OBJETIVOS EDUCACIONALES

- **LOS ASISTENTES AL TERMINAR EL CURSO:**
- **1. PODRAN RE-EVALUAR SUS PLANES Y PROGRAMAS ACTUALES DE MTO. PREVENTIVO DE MAQUINAS, LINEAS O PROCESOS CON EL FIN DE OPTIMIZARLOS.**
- **2. PODRAN DISEÑAR PLANES Y ESTRATEGIAS OPTIMAS DE MTO. PREVENTIVO PARA MAQUINAS LINEAS O PROCESOS NUEVOS Y COMPLICADOS.**

**ANOTE AQUÍ SU OBJETIVO
EDUCACIONAL.
QUE QUIERE UD. APRENDER EN ESTE
CURSO?**

•

QUE ES EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MP_v)?

- **EL CONJUNTO DE ACCIONES QUE SE DEBEN EJECUTAR PARA PREVENIR Y EVITAR QUE UNA MAQUINA, LINEA O PROCESO DEJE DE HACER LO QUE SE ESPERA QUE HAGA DEBIDO A; FALLAS QUE CAUSAN PAROS NO PLANEADOS, FALLAS QUE REDUCEN LA VELOCIDAD ESPERADA Y FALLAS QUE AFECTAN LA CALIDAD ESPERADA.**

OTRAS DEFINICIONES DEL MPv?

-

OTROS TERMINOS QUE APLICAN AL MP_v:

- MANTENIMIENTO PERIODICO EN BASE A TIEMPO.
- MANTENIMIENTO CORRECTIVO PLANEADO.
- SERVICIOS PERIODICOS .

QUE DEBE DE PREVENIR EL MP_v?

- **PAROS POR FALLAS DE EQUIPO.**
- **TIEMPOS MUERTOS DE EQUIPO.**
- **TRABAJO A VELOCIDAD REDUCIDA.**
- **RECHASOS POR CALIDAD.**
- **ACCIDENTES QUE AFECTEN AL PERSONAL**
- **ACCIDENTES QUE AFECTEN EL AMBIENTE**
- _____
- _____

ELEMENTOS DEL MP_v.:

- **LIMPIEZA DE RUTINA.**
- **LUBRICACION.**
- **APRIETES DE SUJETADORES.**
- **INSPECCIONES FUNCIONALES.**
- **SERVICIOS GENERALES.**
- **REPOSICION DE PARTES DAÑADAS ANTES DE QUE FALLEN EN OPERACIÓN.**
- **REPARACIONES MENORES O MAYORES DE EQUIPO ANTES DE QUE ESTOS FALLEN EN OPERACIÓN.**

OTROS ELEMENTOS DEL MP_v.:

-

EL MP_v. ES PROACTIVO.

- ES OPUESTO AL MTO. REACTIVO QUE ES EL DE EMERGENCIAS DE FALLAS EN OPERACION.
- SE REQUIERE DE PLANEACION MAS QUE DE REACCION.
- SE TRATA DE ELIMINAR LA CAUSA RAIZ DE LAS FALLAS FUNCIONALES

QUE ES OPTIMIZAR?

- LLEGAR AL VALOR MAXIMO DE ALGO.

-

-

-

QUE ES OPTIMIZACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO?

-

PARA ESTE CURSO OPTIMIZACION DE MP_v SIGNIFICA

- Lograr que las tareas de MP_v proporcionen su máximo beneficio en términos de:
 1. Disponibilidad de maquinas
 2. Eficiencia de maquinas.
 3. Calidad de producto.
 4. Reducción de inventario de refacciones.
 5. Reducción de costos.

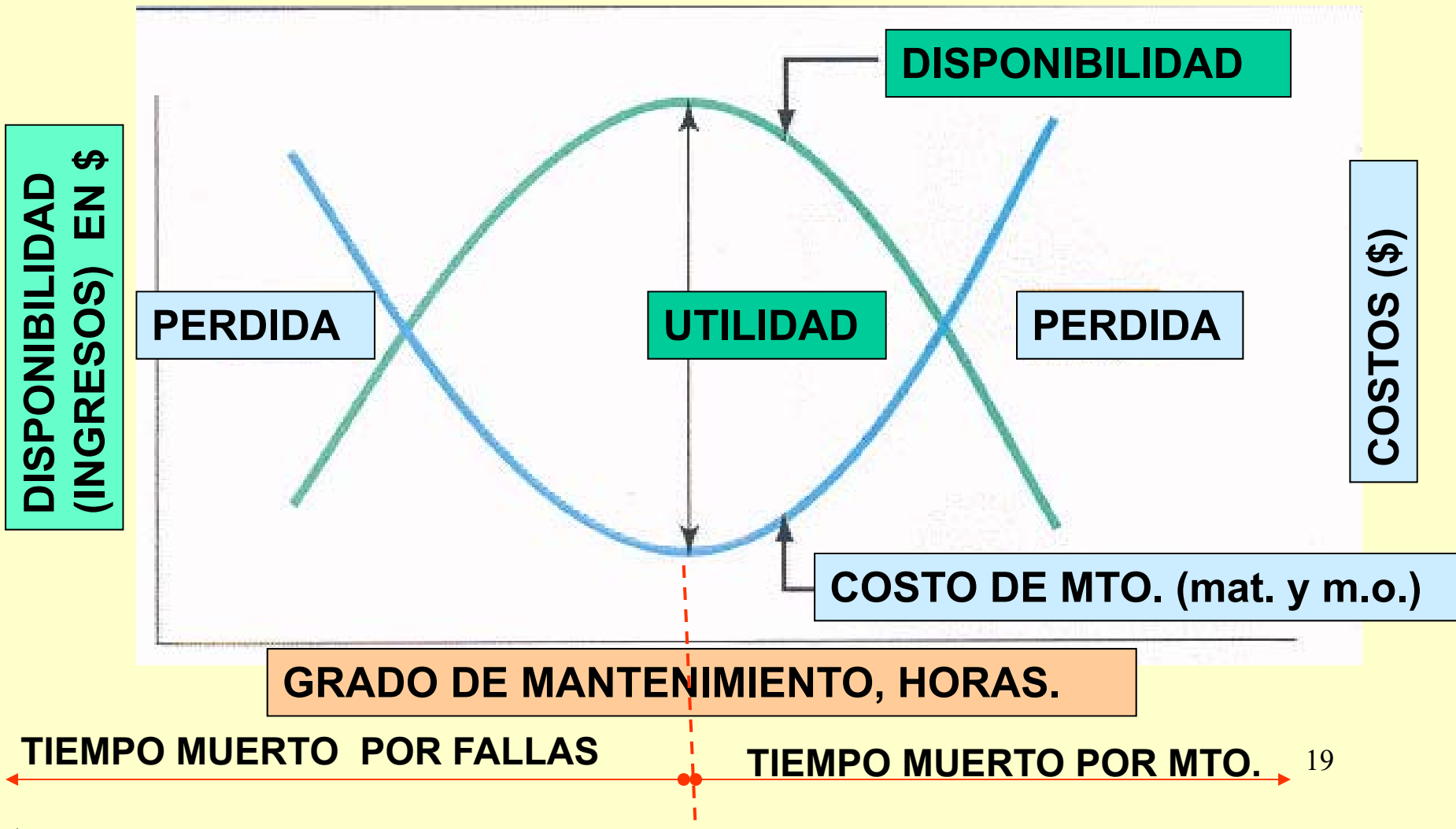
OPTIMIZACION DE MP_v TAMBIEN SIGNIFICA:

- Eliminar tareas de reposición o servicio que puedan ser reemplazadas con tareas predictivas.
- Incrementar o acortar intervalos entre tareas periódicas. (Frecuencias)
- Eliminar tareas que tienen poco impacto económico.
- Agregar tareas que tienen mayor impacto económico.

OPTIMIZACION DE MP_v TAMBIEN SIGNIFICA:

- Analizar las tareas de mantenimiento requeridas dentro del contexto operacional del equipo.
- Si el equipo opera en México, el análisis debe ser efectuado con las condiciones existentes en México y no en E.U. o Europa.

MTO. OPTIMO DESDE LA PERSPECTIVA DE DISPONIBILIDAD DE EQUIPO



2. EL INICIO DE LA OPTIMIZACION; EL CUESTIONAMIENTO.

- **CUESTIONAR TODO LO EXISTENTE.**
- **EL PORQUE SE HACE EL MTO. ACTUAL?**
- **QUIEN DISEÑO EL MTO. ACTUAL?**
- **CUANDO SE DISEÑO?**
- **SOBRE QUE BASES SE DISEÑO?**
- **QUE FALLAS FUNCIONALES TRATA DE ELIMINAR?**

SELECCIONE EL EQUIPO MAS CRITICO DE SU AREA Y CONTESTE:

- **QUIEN DISEÑO EL MPv. ACTUAL?**

- **CUANDO SE DISEÑO?** _____

- **PORQUE SE DISEÑO ASI?**

- **SOBRE QUE BASES SE FUNDAMENTO?**

LOS EQUIPOS CRITICOS SON AQUELLOS **EQUIPOS QUE:**

- SI FALLAN PUEDEN PONER EN RIESGO LA SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES O DEL PERSONAL.
- SI FALLAN CONTAMINAN EL AMBIENTE.
- SI FALLAN PUEDEN INTERRUMPIR LA OPERACION COMPLETA DE LINEAS DE PRODUCCION O DE UN PROCESO COMPLETO.
- SI FALLAN AFECTAN LA CALIDAD DEL PRODUCTO.
- TIENEN UN ELEVADO COSTO DE REPOSICION.
- UTILIZAN REFACCIONES DE LARGO TIEMPO DE ENTREGA.
- REQUIEREN DE UN TECNICO EXTRANJERO PARA SU REPARACION.
- NO TIENEN EQUIPO REDUNDANTE.

SELECCIONE EL EQUIPO MAS CRITICO DE SU AREA Y CONTESTE:

- **QUE FALLAS FUNCIONALES SE
TRATAN DE EVITAR O ELIMINAR?**

QUE EMPRESA EN ESTE GRUPO DE PARTICIPANTES ?:

- TIENE DOCUMENTADO COMO SE ORIGINO EL SISTEMA DE MANTENIMIENTO ACTUAL QUE SE LLEVA?
 - ES AUDITABLE?
-
-

EQUIPOS, MAQUINAS O SISTEMAS CRITICOS?

- **TODAS LAS EMPRESAS LLEVAN ALGUN TIPO DE ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO.**
- **POSIBLEMENTE ESTEN SATISFECHOS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA MAYOR PARTE DE LOS ACTIVOS.**
- **PERO SIEMPRE HAY EXCEPCIONES. O SEA, SIEMPRE HAY ACTIVOS DONDE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA FECHA NO SON SATISFACTORIOS.**

MENCIONE UN EQUIPO, MAQUINA O SISTEMA CRITICO DE SU PLANTA, DONDE LOS RESULTADOS DEL MTO. ACTUAL NO SEAN SATISFACTORIOS.

-

ESTOS SERIAN LOS
EQUIPOS QUE HABRIA QUE
CUESTIONAR?



3.0

RCM

RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE.

MANTENIMIENTO BASADO
EN LA FIABILIDAD.

MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA FIABILIDAD (RCM)

- (RCM) RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE.
- ES UN PROCESO QUE AYUDA A DETERMINAR LAS MEJORES ESTRATEGIAS PARA ADMINISTRAR LAS FUNCIONES DE LOS ACTIVOS FISICOS Y PARA ADMINISTRAR LAS CONSECUENCIAS DE SUS FALLAS.

MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA FIABILIDAD (RCM)

- **EL RCM SISTEMATICAMENTE IDENTIFICA TODAS LAS FUNCIONES DE LOS ACTIVOS Y SUS FALLAS FUNCIONALES, ASI COMO TODOS LOS MODOS DE FALLA POSIBLES (CAUSAS SE FALLA.).**
- **ADEMAS IDENTIFICA LOS EFECTOS DE LOS MODOS DE FALLA.**
- **Y POR ULTIMO SELECCIONA LA ESTRATEGIA MAS APROPIADA PARA ELIMINAR LAS FALLAS.**

VENTAJA DEL RCM.

- **ES TOTALMENTE AUDITABLE.**
- **ESTO QUIERE DECIR QUE COMO TODO QUEDA TOTALMENTE DOCUMENTADO CUALQUIER PERSONA PUEDEN ENTENDER EL PORQUE DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO QUE SE ESTAN REALIZANDO Y QUE FALLAS TRATAN DE EVITAR.**
- **EN CASO DE UN ACCIDENTE SE PUEDE REVISAR FACILMENTE LA DOCUMENTACION PARA ENCONTRAR SI HUBO ALGUNA DEFICIENCIA EN EL MTO. Y HACER LA MODIFICACION CORRESPONDIENTE.**

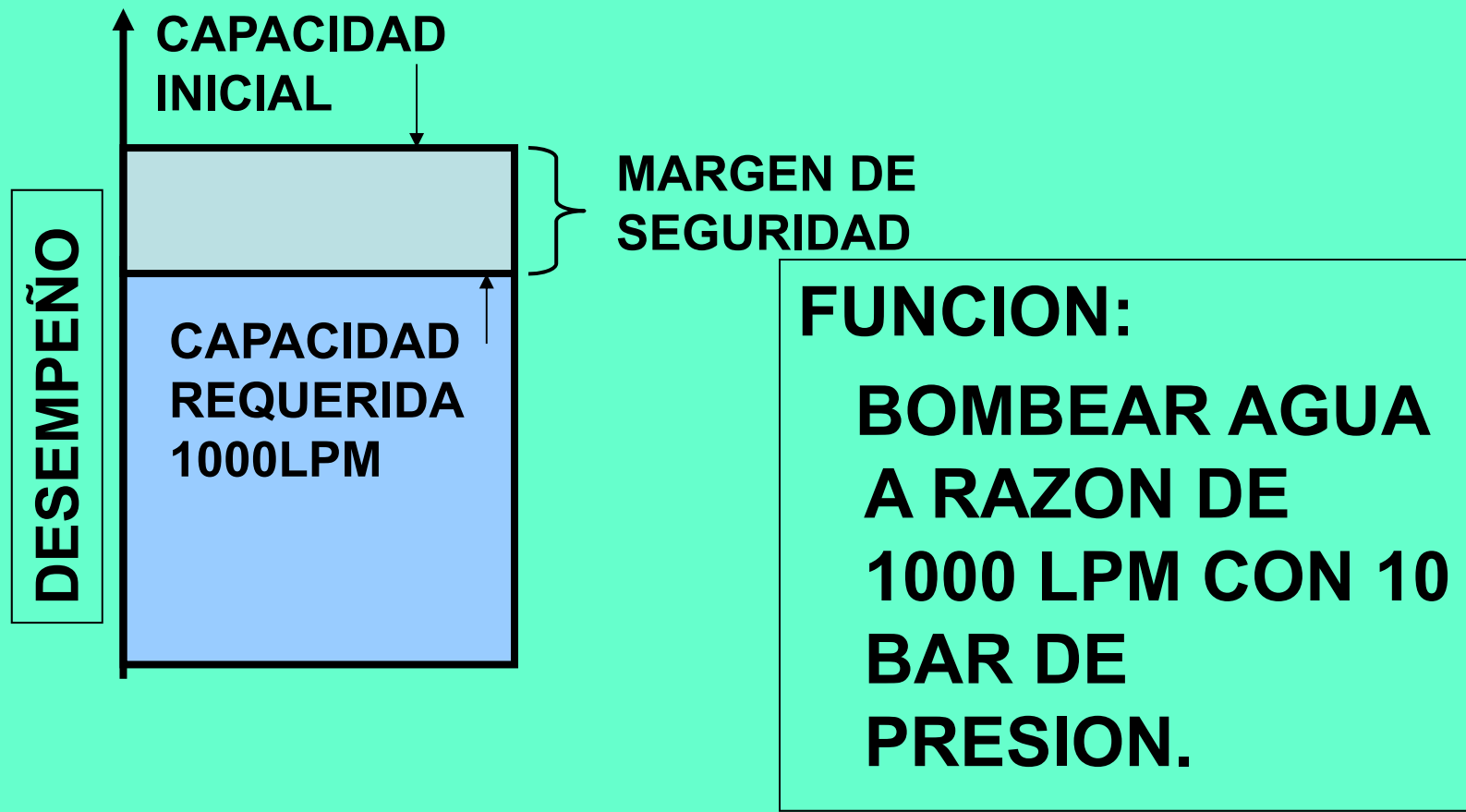
EL RCM SE BASA EN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 1) CUALES SON LAS FUNCIONES Y LOS ESTAN-
DARES DE DESEMPEÑO RELACIONADOS CON EL
ACTIVO EN EL CONTEXTO OPERATIVO ACTUAL.
- 2) DE QUE FORMAS DEJA EL ACTIVO DE CUMPLIR
CON SU FUNCIONES. (FALLAS FUNCIONALES)
- 3) QUE CAUSA CADA FALLA FUNCIONAL. (MODOS)
- 4) QUE SUCEDE CUANDO CADA FALLA OCURRE.
(EFFECTOS).
- 5) QUE IMPORTANCIA TIENE CADA FALLA AL
OCURRIR. (CONSECUENCIAS)
- 6) QUE SE PUEDE HACER PARA PREDECIR O
PREVENIR CADA FALLA. (PLAN DE MTO.)
- 7) QUE SE PUEDE HACER SI NO HAY NINGUNA
TAREA PROACTIVA QUE APLIQUE. (ESTRATEGIA
DE ADMINISTRACION DE FALLA)

QUE ES LA FUNCION DE UN EQUIPO?

- **UNA FUNCION ES UNA ACTIVIDAD EJECUTADA POR UN EQUIPO O MAQUINA.**
- **LA DESCRIPCION DE UNA FUNCION DEBE DE CONSISTIR DE UN VERBO, UN OBJETO Y EL ESTANDAR DE DESEMPEÑO REQUERIDO.**
- **EJ.: FUNCION DE UNA BOMBA.
BOMBEAR AGUA A RAZON DE 1000 LPM
CON 10 BAR DE PRESION.**

FUNCION DE UNA BOMBA



CUAL ES LA FUNCION DEL EQUIPO MAS CRITICO DE SU AREA?

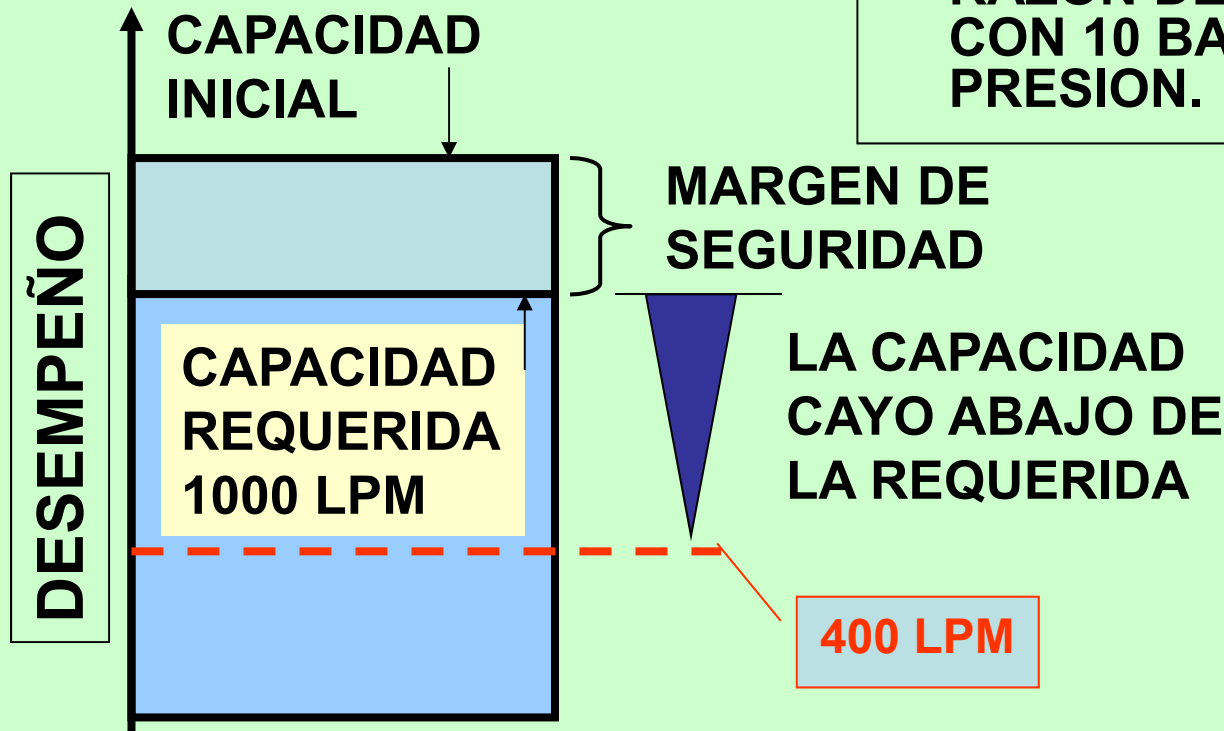
- ANOTELO AQUÍ:

QUE ES UNA FALLA FUNCIONAL?

- CUANDO UN EQUIPO O MAQUINA DEJA DE CUMPLIR CON LA FUNCION TOTALMENTE O PARCIALMENTE DE ACUERDO AL ESTANDAR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO.
- EJEMPLO DE LA BOMBA:
 - LA BOMBA NO BOMBEA.
 - LA BOMBA BOMBEA MENOS DE 1000LPM.

FALLA FUNCIONAL DE UNA BOMBA

**FUNCION:
BOMBEAR AGUA A
RAZON DE 1000 LPM
CON 10 BAR DE
PRESION.**



CUALES SON LAS 3 FALLAS
FUNCIONALES MAS IMPACTANTES DEL
EQUIPO MAS CRITICO DE SU AREA?:

-

QUE ES UN MODO DE FALLA?

- CUALQUIER EVENTO QUE CAUSA UNA FALLA FUNCIONAL.
- DEBE SER UNA FRASE CONSISTENTE DE UN SUBSTANTIVO Y DE UN VERBO MINIMO.

EJEMPLOS DE MODOS DE FALLA DE LA BOMBA:

- **EL MOTOR SE QUEMO,**
- **EL BALERO SE AMARRO,**
- **EL IMPULSOR SE SOLTO,**
- **LA VALVULA DE ENTRADA SE CERRO.**
- **EL IMPULSOR SE DESGASTO.**
- **LA SUCCION DE LA BOMBA SE BLOQUEO PARCIALMENTE.**
- **EL FILTRO DE SUCCION SE ENSUCIO.**

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE FALLA.

- **LOS MODOS DE FALLA SE DEBEN DESCRIBIR CON EL SUFICIENTE DETALLE PARA QUE SEA POSIBLE, SELECCIONAR UNA ESTRATEGIA ADECUADA PARA MANEJAR LAS FALLAS.**
- **NI MUCHO DETALLE NI POCO DETALLE.**
- **UNICAMENTE SE REGISTRAN LOS MODOS DE FALLA QUE TIENEN UNA BUENA POSIBILIDAD DE OCURRIR.**
- **LOS QUE TIENEN POCA POSIBILIDAD DE OCURRIR NO SE REGISTRAN.**

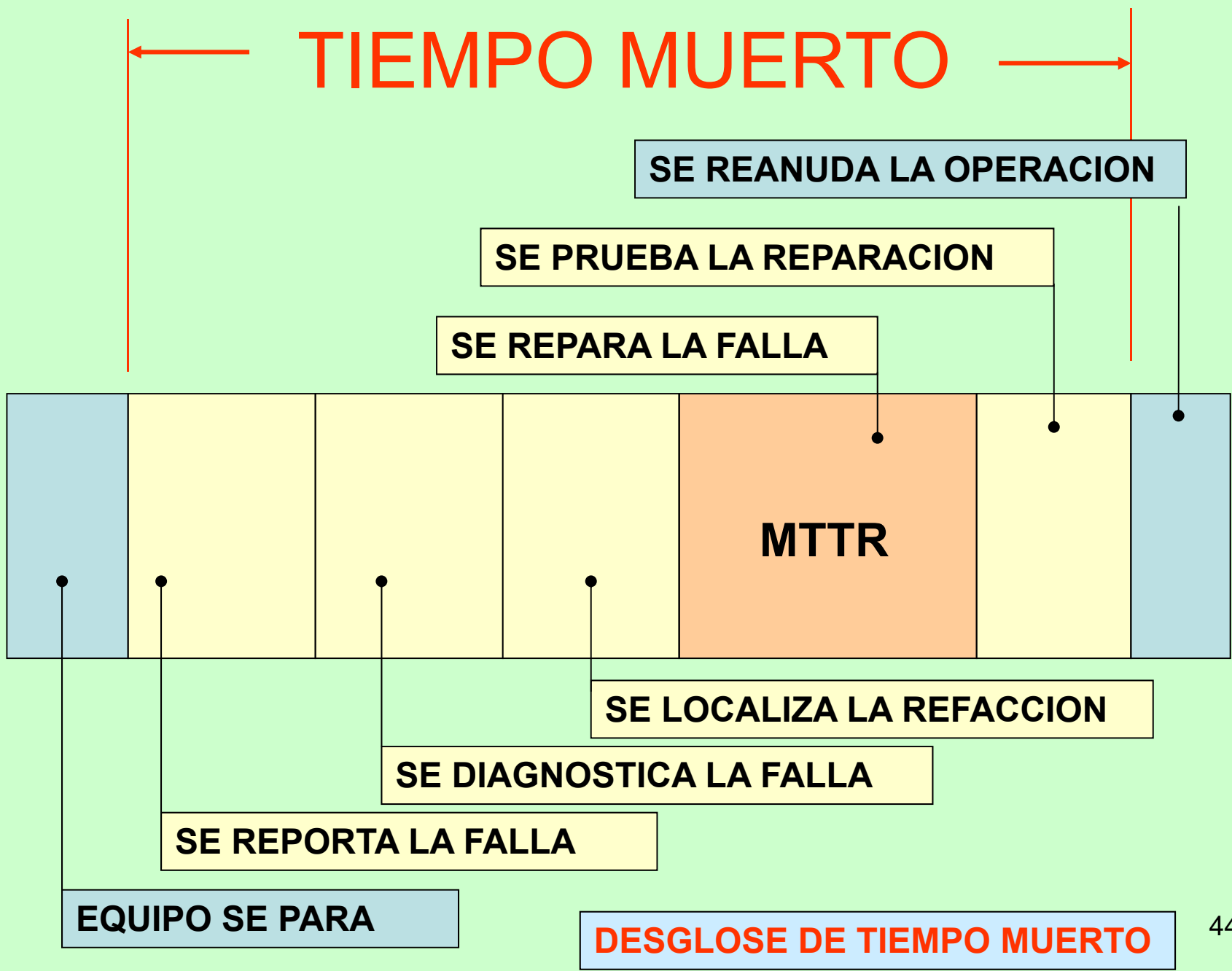
(3) CLASIFICACIONES DE MODOS DE FALLA?

1. CUANDO LA CAPACIDAD CAE ABAJO DEL ESTANDAR DE DESEMPEÑO.
2. CUANDO LA CAPACIDAD SE SUBE ARRIBA DEL ESTANDAR DE DESEMPEÑO FORZANDO EL EQUIPO.
3. CUANDO EL EQUIPO NO ES CAPAZ DE REALIZAR LA FUNCION DESDE EL ARRANQUE INICIAL.

EFFECTOS DE LOS MODOS DE FALLAS.

- ES LA 4ta. PREGUNTA “QUE SUCEDE CUANDO CADA FALLA OCURRE”
- DESCRIBEN LOS SUCEOS QUE PASAN CUANDO UN MODO DE FALLA OCURRE.
- EJEMPLO:
- MODO DE FALLA: EL MOTOR FALLO.
- EFFECTO: UN INTERRUPTOR DE PRESION DETECTA LA BAJA PRESION, UNA ALARMA SUENA EN EL CUARTO DE CONTROL.
- TIEMPO MUERTO: 1 HORA PARA CAMBIAR EL MOTORY REANUDAR LA OPERACIÓN..

TIEMPO MUERTO



DESGLOSE DE TIEMPO MUERTO

LOS SIGUIENTES CONCEPTOS DEBEN REGISTRARSE COMO EFECTOS:

- **EVIDENCIAS DE QUE LA FALLA HA OCURRIDO.**
- **EN QUE FORMA PRESENTA RIESGO A LA SEGURIDAD.**
- **EN QUE FORMA PRESENTA RIESGO AL AMBIENTE.**
- **EN QUE FORMA AFECTA LA PRODUCCION U OPERACIÓN.(TIEMPO MUERTO).**
- **QUE DAÑOS FISICOS OCASIONA LA FALLA.**
- **QUE SE DEBE HACER PARA REPARAR LA FALLA. (TIEMPO PARA RESTAURAR LA OPERACIÓN).**

QUINTA PREGUNTA. CONSECUENCIAS DE LOS MODOS DE FALLA.

- SON LOS RESULTADOS NEGATIVOS CAUSADOS POR LOS DIFERENTES MODOS DE FALLA, SOBRE; LA SEGURIDAD, EL AMBIENTE, LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

**SEXTA PREGUNTA.
QUE ACCIONES SE PUEDEN TOMAR
PARA PREDECIR O PREVENIR CADA
MODO DE FALLA?**

- **PLAN DE ACCIONES CONCRETAS.**
- **ACCIONES PROACTIVAS.**
- **PLAN DE MANTENIMIENTO
PREDICTIVO Y PREVENTIVO.**
- **LAS ACCIONES SON VIABLES TECNICA
Y ECONOMICAMENTE?**

**SEPTIMA PREGUNTA.
QUE SE PUEDE HACER SI NO HAY
NINGUNA TAREA PROACTIVA QUE
APLIQUE?**

- EXISTE ALGUN TIPO DE INSPECCION FUNCIONAL QUE PUEDA DETECTAR QUE ESTA FALLA ESTA POR OCURRIR.
- REDISEÑO COMO OPCION.
- (RUN TO FAILURE) QUE CORRA HASTA QUE TRUENE COMO OPCION.

FMEA.

4.0 ANALISIS DE MODOS DE FALLA Y EFECTOS.

- **FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS.**
- **UN METODO PARA ANALIZAR LAS FALLAS FUNCIONALES POR MEDIO DE LA DOCUMENTACION DE LOS DIFERENTES MODOS DE FALLA Y LOS POSIBLES EFECTOS DE CADA UNO.**
- **LOS EFECTOS Y CAUSAS DE CADA MODO DE FALLA SE ANALIZAN Y DOCUMENTAN.**
- **DE ESTE ANALISIS SE GENERAN ACCIONES PREVENTIVAS .**

FMEA COMPARADO CON EL RCM

- **SE ASEMEJA AL RCM, PERO ES EN REALIDAD UNA VERSION MAS CORTA Y MENOS RIGUROSA.**
- **NO SE ANALIZAN LAS FUNCIONES DE LOS ACTIVOS, NI TAMPOCO LAS CONSCUENCIAS.**
- **SE BASA MUCHO EN FALLAS FUNCIONALES DOCUMENTADAS PERO SE QUEDA CORTO EN EL ANALISIS DE LAS FALLAS FUNCIONALES QUE PUEDEN OCURRIR PERO QUE NO HAN OCURRIDO AUN.**

ENTONCES QUE METODO USAREMOS?.

- **LO RECOMENDABLE EN LAS EMPRESAS EN MEXICO ES INICIAR CON ALGUNAS IDEAS DE LAS 2 METODOLOGIAS QUE MAS LES CONVenga A LAS EMPRESAS.**
- **LO IMPORTANTE ES INICIAR CON ALGO YA QUE EN ESTA EPOCA ES DIFICIL OBTENER APROBACION DE UN PLAN COMPLETO.**
- **LAS GERENCIAS PRIMERO QUIEREN VER RESULTADOS RAPIDOS.**

COMO DECIDIREMOS LA ESTRATEGIA PARA MANEJAR CADA MODO DE FALLA?

- UTILIZANDO LOS ARBOLES DE DECISION DE LAS SIGUIENTES HOJAS.
- DECIDIREMOS QUE NOS CONVIENE; TAREAS PREDICTIVAS, TAREAS PREVENTIVAS, INSPECCIONES FUNCIONALES, REDISEÑO O DEJAR QUE TRUENE.



TAREAS PREDICTIVAS

- TAREAS PREDICTIVAS SE REFIERE A TECNICAS COMO: TERMOGRAFIA, ANALISIS DE VIBRACION, TRIBOLOGIA, ULTRASONIDO, ANALISIS DE CIRCUITOS, ETC.
- TECNICAS ON-CONDITION O SEA CON LA MAQUINA OPERANDO.

TAREAS PREVENTIVAS:

- SERVICIOS DE ; LIMPIEZA, LUBRICACION O AJUSTES.
- REPARACIONES PLANEADAS.
- REEMPLAZO DE COMPONENTES.
- SE PROGRAMAN EN BASE A TIEMPO DE OPERACIÓN TRANSCURRIDO.

INSPECCIONES FUNCIONALES:

- **INSPECCIONES UTILIZANDO LOS SENTIDOS (VISTA, TACTO Y OIDO) CON EL OBJETIVO DE LOCALIZAR INDICIOS DE FALLAS POTENCIALES.**
- **PUEDEN SER REALIZADAS POR LOS MISMOS OPERADORES.**
- **CON LA MAQUINA OPERANDO O CUANDO SE TENGAN PAROS DE MAQUINA.**

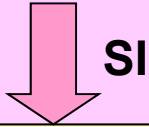
REDISEÑO SE REFIERE A:

- **REDISEÑAR UN EQUIPO O COMPONENTE.**
- **SELECCIONAR UN NUEVO EQUIPO O COMPONENTE DE LINEA EN EL MERCADO QUE ELIMINE LA FALLA.**
- **IMPLEMENTAR O CAMBIAR UN PROCEDIMIENTO OPERATIVO QUE ELIMINE O REDUZCA LAS CONSECUENCIAS DE LA FALLA.**

LA PRIMERA DECISION ES SOBRE QUE HACER CON MODOS DE FALLA QUE :

- PUEBAN CAUSAR DAÑO FISICO O MUERTE A PERSONAS.**
- PUEBAN CAUSAR DAÑOS (ECOLOGICOS) AL AMBIENTE.**
- QUE TENGAN EFECTOS DIRECTOS ADVERSOS SOBRE LA CAPACIDAD OPERACIONAL DEL ACTIVO O LA CALIDAD DEL PRODUCTO.**

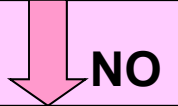
EL MODO DE FALLA TIENE UN EFECTO DIRECTO ADVERSO QUE PUEDA CAUSAR DAÑO O LA MUERTE A PERSONAS?



EXISTE ALGUNA TAREA PREDICTIVA QUE PUEDA DETECTAR QUE UNA FALLA ESTA OCURRIENDO O QUE ESTA POR OCURRIR?



EXISTE ALGUNA TAREA PREVENTIVA (SERVICIO, REPARACION O REEMPLAZO) QUE PUEDA REDUCIR LA PROBABILIDAD DE QUE LA FALLA OCURRA?



EXISTE ALGUN TIPO DE INSPECCION FUNCIONAL QUE PUEDA DETECTAR QUE UNA FALLA ESTA POR OCURRIR?



REDISEÑO OBLIGATORIO

ARBOL DE DECISION I

SEGURIDAD Y AMBIENTE

SI

SI

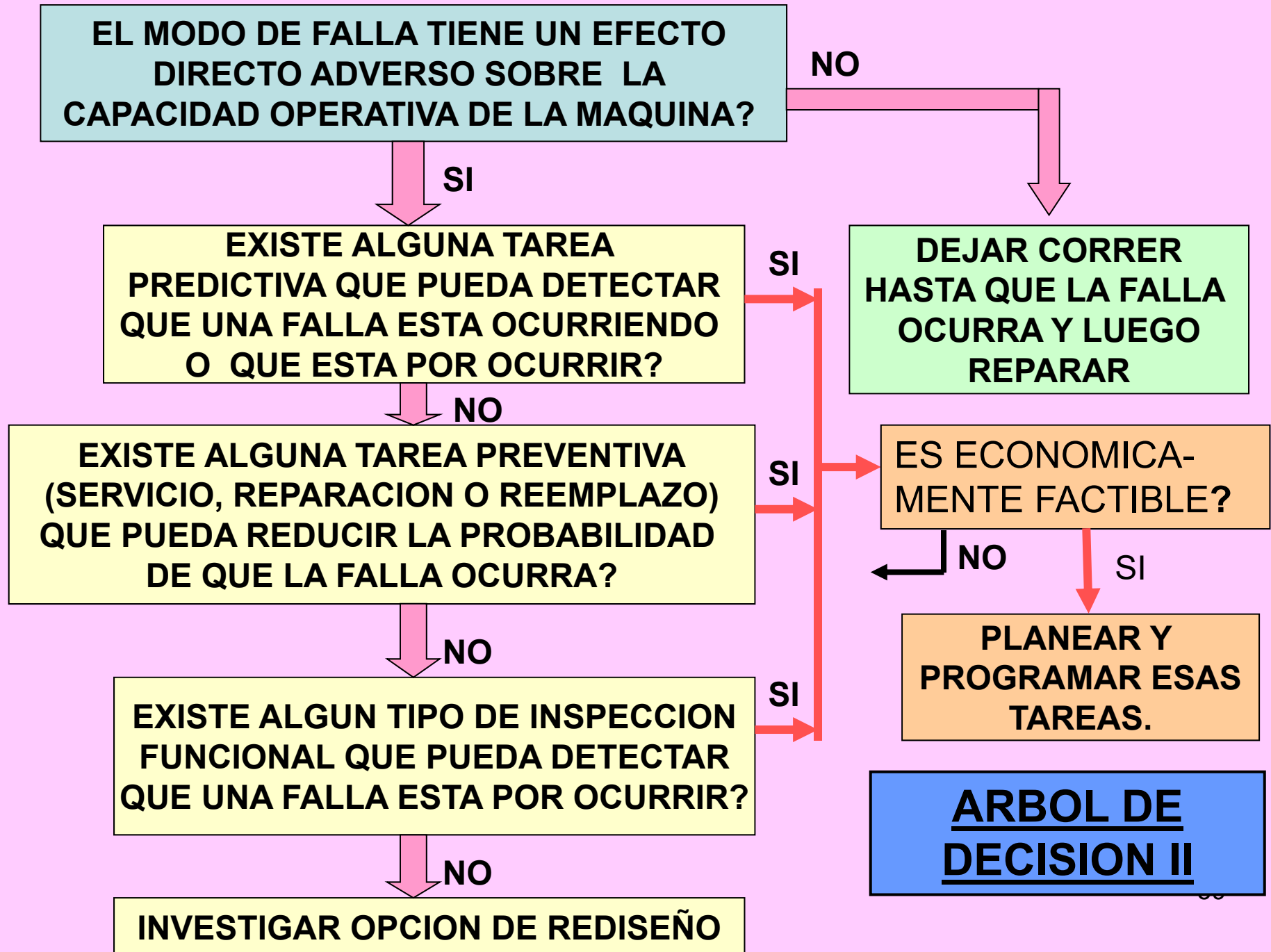
SI

ES ECONOMICA-MENTE FACTIBLE?



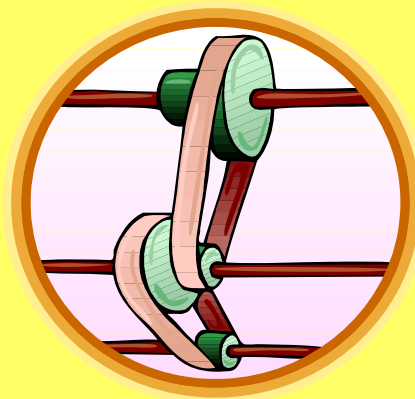
SI

PLANEAR Y PROGRAMAR ESAS TAREAS.



6.0 ESTRATEGIA RTF: TRABAJALO HASTA QUE TRUENE.

RUN TO FAILURE



QUE CONVIENE HACER?

- EXISTEN 2 LINEAS DE ACCION CUANDO TENEMOS EN OPERACION UNA MAQUINA PRODUCTIVA:
 - 1. DEJARLA CORRER HASTA QUE FALLE Y SE PARE.
 - 2. DARLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CONSERVARLA OPERANDO SIN QUE FALLE EN OPERACION..



HAY QUE COMPARAR:

HASTA QUE TRUENE



- NO SE PREPARA LA REPARACION.(MAS TIEMPO MUERTO.)
- MAS PARTES DAÑADAS O DETERIORADAS.
- TRABAJO DE EMERGENCIA (MAS TIEMPO EXTRA).
- REPARACION AL VAPOR (INCOMPLETA).
- MAYOR INVENTARIO

DAR MANTENIMIENTO



- SE PLANEA ANTES DE LA REPARACION; (MENOS TIEMPO MUERTO).
- MENOS PARTES DAÑADAS O DETERIORADAS.
- PLANEADO; MENOS TIEMPO EXTRA.
- REPARACION MEJOR PENSADA. C/ CALIDAD.
- MENOR INVENTARIO

LA ESTRATEGIA RTF SE PUEDE UTILIZAR CUANDO:

- LAS CONSECUENCIAS DE UNA FALLA NO PUE DAN CAUSAR DAÑOS FISICOS O MUERTE A PERSONAS.**
- LAS CONSECUENCIAS DE UNA FALLA NO PUE DAN CAUSAR DAÑOS (ECOLOGICOS) AL AMBIENTE.**
- NO SE ENCUENTRE UNA TAREA PRO-ACTIVA QUE SEA ECONOMICAMENTE VIABLE PARA AQUELLAS FALLAS QUE AFECTAN LA CAPACIDAD OPERACIONAL DE UN ACTIVO.**



\$

**DAR
MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

**DARLE HASTA QUE
FALLE**

\$

**HAY QUE ANALIZAR CADA CASO EN ESPECIFICO
PARA DETERMINAR LO QUE CONVIENE.**

LA ESTRATEGIA RTF OPTIMIZA AL MP_v.

- **ELIMINANDO TAREAS PERIODICAS DE MP_v. (REPOSICIONES O SERVICIOS) QUE NO TIENEN CONSECUENCIAS GRAVES, LO CUAL LIBERA TIEMPO PARA EFECTUAR TAREAS DE MAYOR IMPACTO.**
- **ESTO ES FACTIBLE HACERLO EN EQUIPO QUE CUENTA CON EQUIPOS REDUNDANTES.**
- **TAMBIEN CON COMPONENTES DE BAJO COSTO QUE SE PUEDEN TENER EN INVENTARIO EN ALMACEN Y DE FACIL INSTALACION.**

7. INTEGRANDO TECNOLOGIAS PREDICTIVAS PARA OPTIMIZAR EL MPv.



EFECTO DE INTEGRAR TECNOLOGIAS PREDICTIVAS SOBRE EL MP_v.

- Se reducen reposiciones, servicios y reparaciones preventivas innecesarias al estar monitoreando que la condicion del activo sea normal.
- Se ahorran mano de obra y materiales.

POR EL OTRO LADO.:

- Si algún componente de un activo presenta síntomas anormales durante el monitoreo predictivo antes de su mto. Preventivo programado, se adelanta la reposición o reparación programada evitando una falla en operación y tiempo muerto.

EN OTRAS PALABRAS:

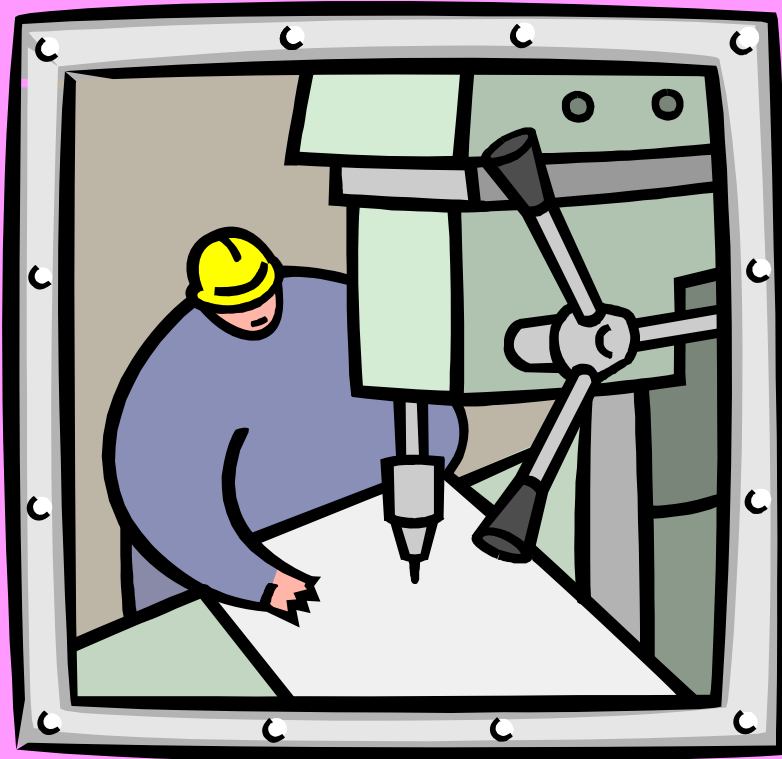
- Las tareas predictivas optimizan al MPv. porque únicamente se aplica el MPv. y el correctivo planeado cuando la condición de los activos lo amerita y no en base a intervalos de tiempo fijos.

8. REFUERZE LA FUNCION DE INSPECCION MEDIANTE LOS OPERADORES

- ESTABLEZCA PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION PARA DETECTAR CAMBIOS ESPECIFICOS EN LA CONDICION DE LA MAQUINARIA .
- CAPACITE A LOS OPERADORES PAR EFECTUARLAS.
- ELABORE ESTANDARES.



PORQUE LOS OPERADORES?

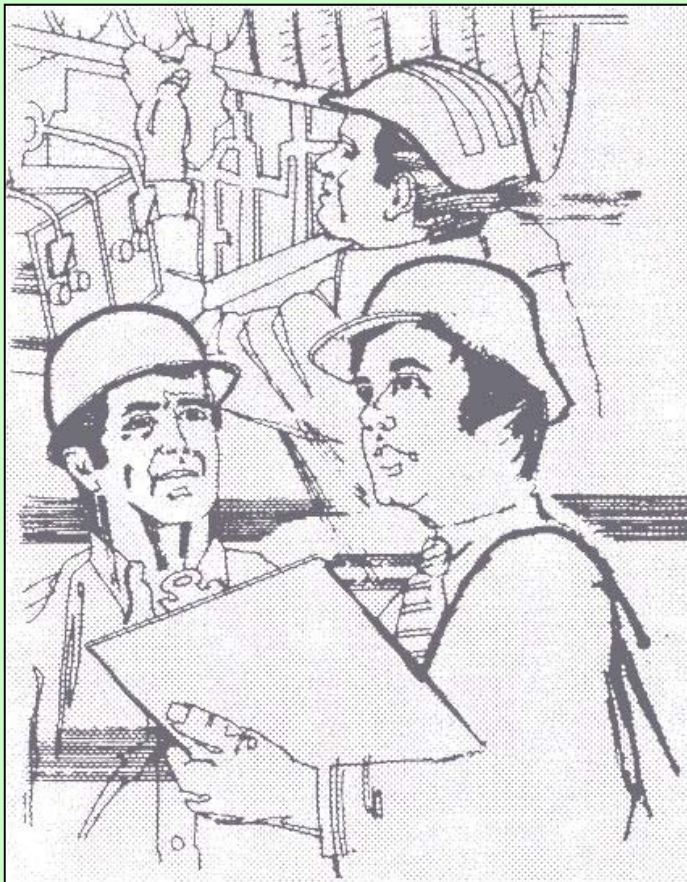


- **PORQUE EL OPERADOR ES LA PERSONA QUE CONOCE MEJOR EL EQUIPO O MAQUINA QUE OPERA.**
- **PORQUE EL OPERADOR PASA TODO EL TIEMPO JUNTO A LA MAQUINA.**

LA INSPECCION DE LOS OPERADORES OPTIMIZA EL MPV:

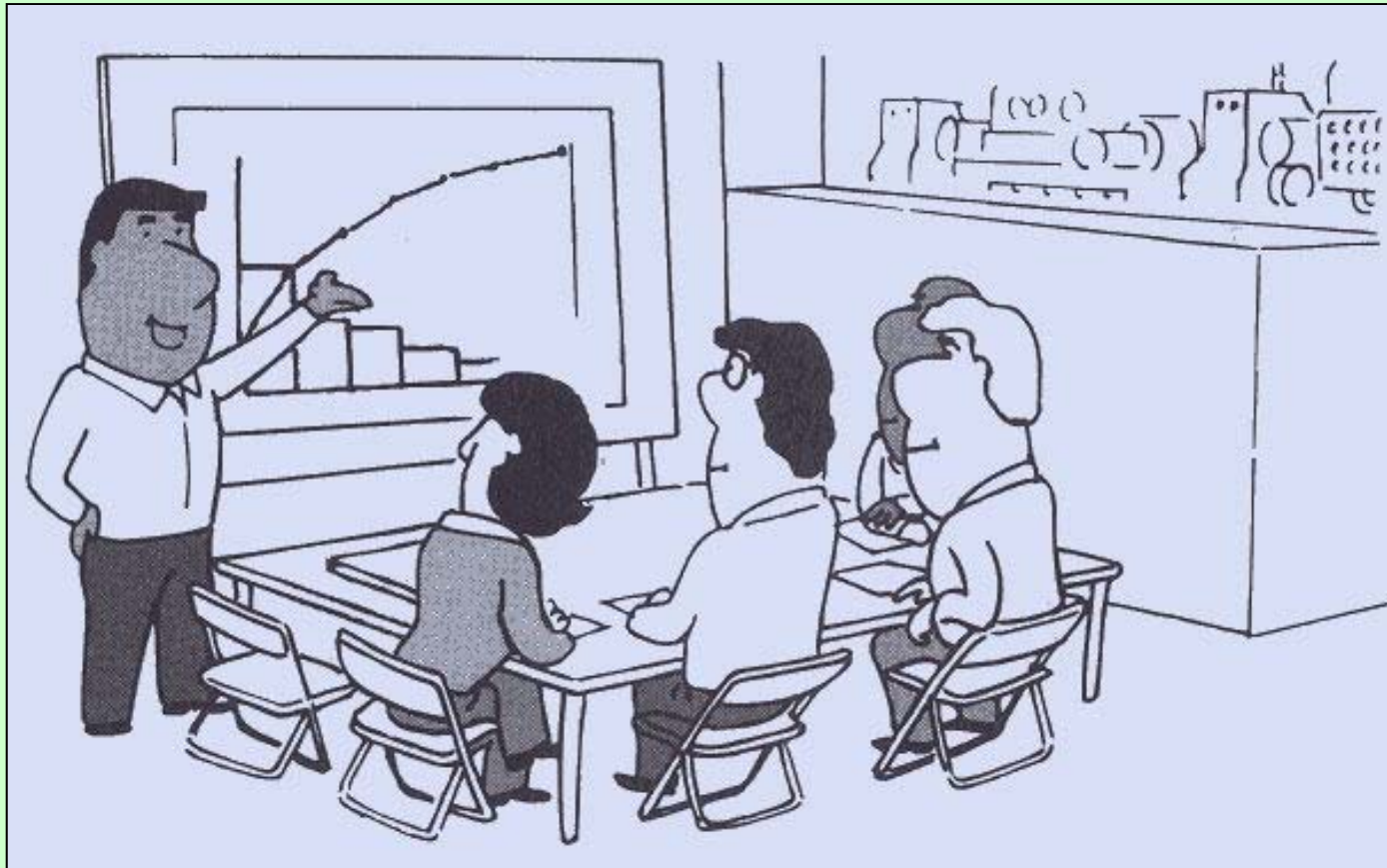
- PORQUE LIBERA TIEMPO DE TECNICOS DE MTO. PARA REALIZAR TAREAS DE MAYOR IMPACTO.
- PORQUE SE DETECTAN PROBLEMAS INCIPIENTES ANTES DE QUE CAUSEN PAROS DE EQUIPO EN OPERACION Y TIEMPOS MUERTOS.

9. GRUPOS DE ANALISIS :



- **SON EL MOTOR DE LA OPTIMIZACION.**
- **LOS GRUPOS DEBEN PENSAR EN CONJUNTO PARA ENCONTRAR LAS MEJORES ESTRATEGIAS.**

CREAR GRUPOS DE ANALISIS INTERFUNCIONALES



OBJETIVOS DE LOS GRUPOS DE ANALISIS



- **EL OBJETIVO DE ESTOS GRUPOS ES UTILIZAR LA METODOLOGIA RCM Y FMEA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS OPTIMOS DE MANTENIMIENTO DE UN ACTIVO O UN PROCESO ESPECIFICOS.**
- **SE DEBEN DE REUNIR REGULARMENTE 1 O 2 VECES POR SEMANA DE 2 A 3 HORAS POR SESION.**

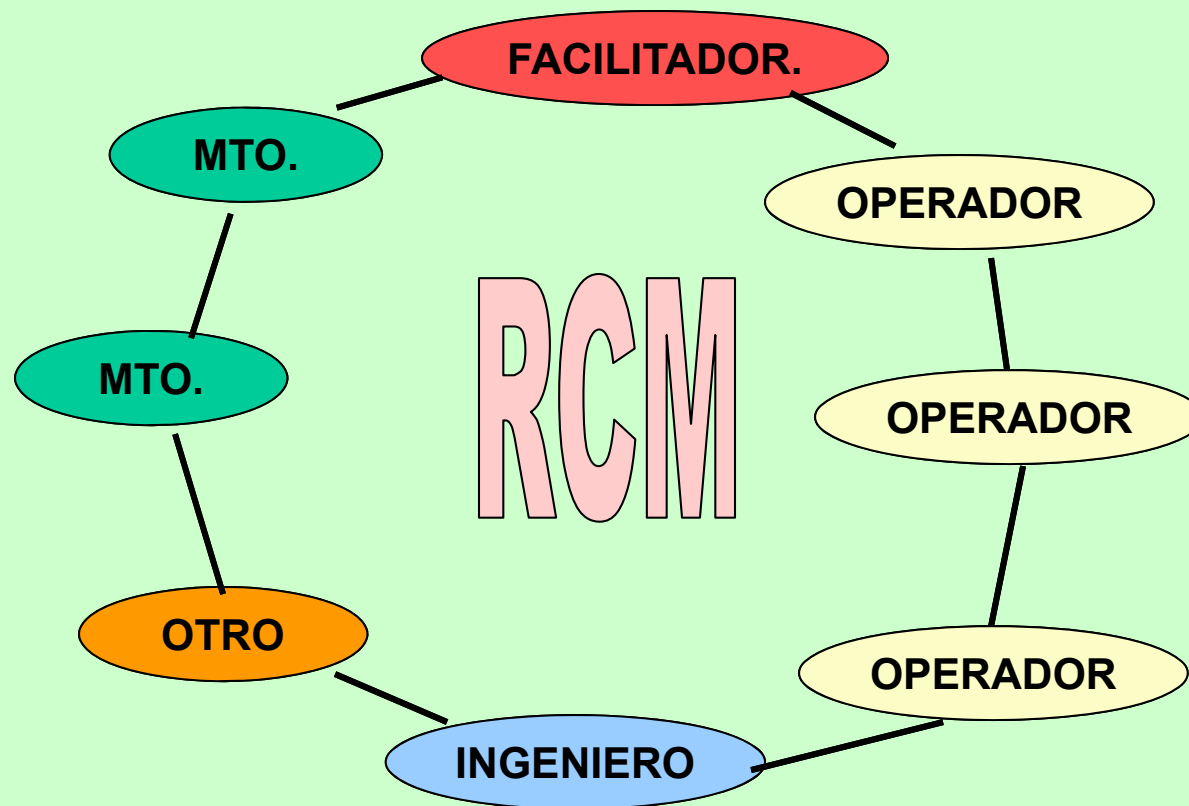
ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ANALISIS

- **DEBEN ESTAR CONSTITUIDOS POR 4 A 7 MIEMBROS.**
- **DEBEN ESTAR CONSTITUIDOS POR MIEMBROS CON HABILIDADES BALANCEADAS**
- **SE DEBEN DE INCLUIR; OPERADORES, TECNICOS DE MANTENIMIENTO, SUPERVISORES, INGENIEROS Y ESPECIALISTAS EXTERNOS. TODOS RELACIONADOS CON EL ACTIVO O PROCESO ESPECIFICO.**
- **DEBEN DESIGNAR UN FACILITADOR.**

QUE ES UN FACILITADOR?

- **ES UNA PERSONA QUE ACTUA COMO AGENTE PARA QUE LA INFORMACION FLUYA DE CADA UNO DE LOS INTEGRANTES Y QUE ASEGURA QUE ESTA INFORMACION SEA REGISTRADA ADECUADAMENTE EN LA HOJAS DE TRABAJO.**
- **FACILITA LA COMUNICACION ENTRE LOS INTEGRANTES DEL GRUPO.**
- **PUEDE SER UNA PERSONA INTERNA DE LA CIA. O PUEDE SER UNA PERSONA EXTERNA.**

ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ANALISIS.



**10. PROCEDIMIENTO DE 12
PASOS PARA DISEÑAR UN PLAN
DE MANTENIMIENTO**

PROCEDIMIENTO DE 12 PASOS PARA LA OPTIMIZACION

1. DOCUMENTAR
NECESIDAD DE
OPTIMIZACION.

2. FORMAR
GRUPO DE
ANALISIS

3. CUESTIONA-
MIENTO DE MTO.
ACTUAL

4. DEFINICION DE
OBJETIVOS

5. DEFINICION
DE METODO
DE ANALISIS

6. APLICACION
DEL METODO.

7. DEFINICION DE
TAREAS DE MTO.
(PLANEACION)

8. ELABORACION
ESTANDARES Y
PROCEDIMIENTOS

9.
CAPACITACION
DEL PERSONAL

10.
PROGRAMACION
DE LAS TAREAS.

11.
EJECUCION DE
LAS TAREAS

12.
VERIFICACION

PRACTICAS DE GRUPO 1: DISEÑAR PLAN DE MTO. PARA:

- UN VENTILADOR.
- UN COMPRESOR.
- UNA CALDERA.
- UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO.
- UNA TROQUILADORA.

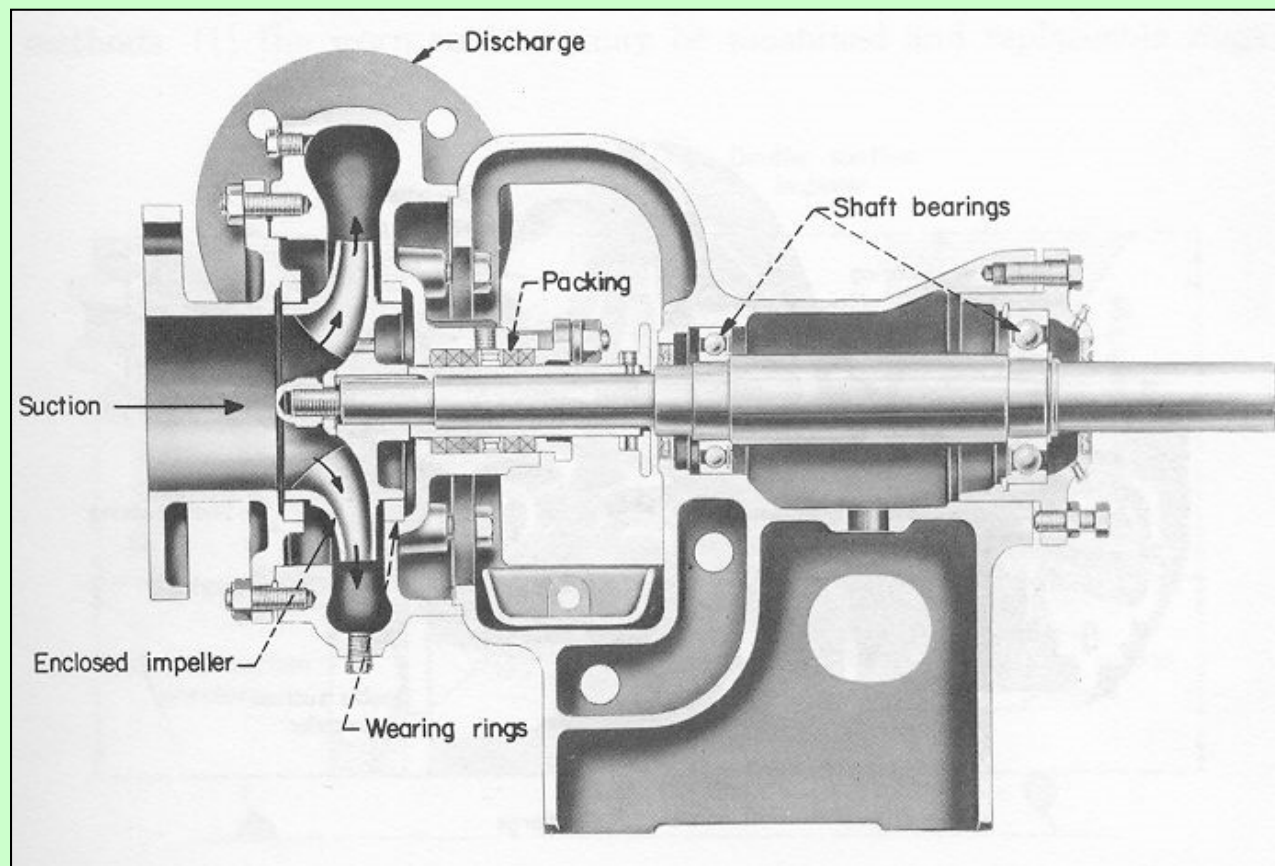
PRACTICAS DE GRUPO 2: DISEÑAR PLAN DE MTO. PARA:

- UN EQUIPO O MAQUINA CRITICA EN SU PLANTA.
- DESCRIPCION DEL EQUIPO: _____

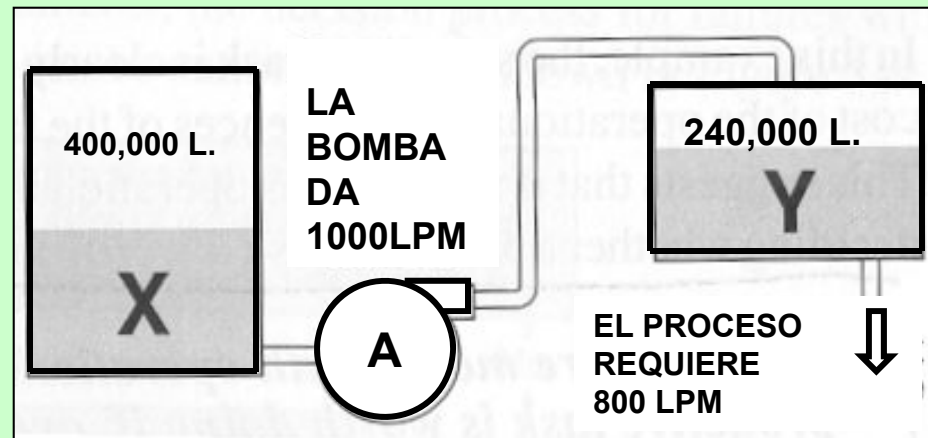
FINAL DE CURSO #C07



CORTE DE BOMBA DE 1000 LPM

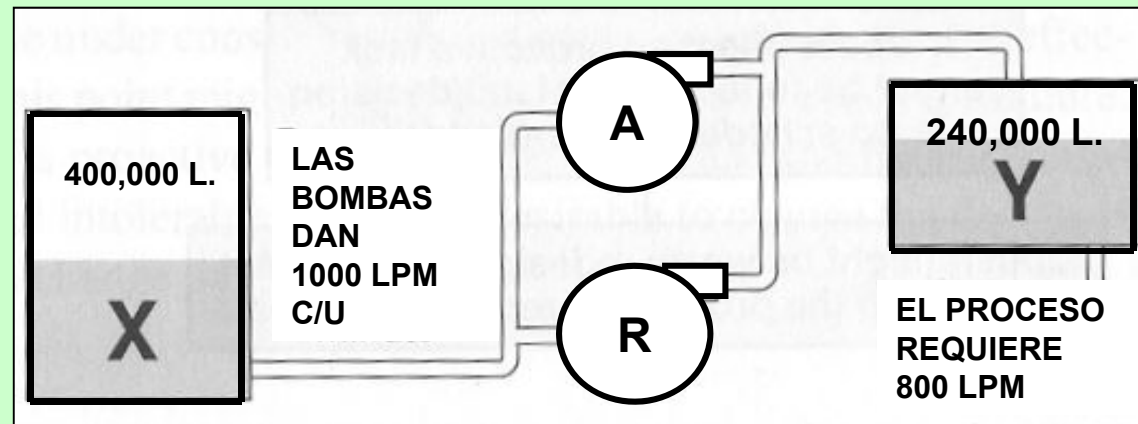


CASO DE LA BOMBA DE AGUA. CONTEXTO A



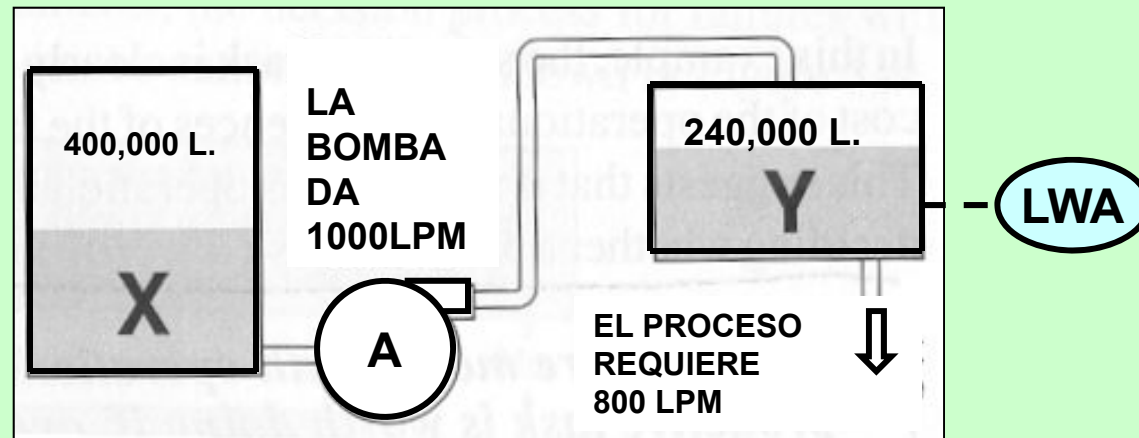
- SI LA BOMBA “A” FALLA EL TANQUE “Y” SE VACIA EN 5 HRS.
- EL COSTO DE TIEMPO MUERTO ES DE \$5,000.00 DLLS./HR.

CASO DE LA BOMBA DE AGUA. CONTEXTO B



- CUANDO FALLA LA BOMBA “A” LA BOMBA “R” ENTRA AUTOMATICAMENTE.
- COSTO DE TIEMPO MUERTO \$5,000.00 /HR.

CASO DE LA BOMBA DE AGUA. CONTEXTO C



- CUANDO FALLA LA BOMBA “A” EL NIVEL DEL TANQUE “Y” BAJA.
- CUANDO EL NIVEL BAJA A 100,000 L. LA ALARMA AUDIBLE “LWA” SUENA.
- SE TIENEN 2.08 HRS. PARA REPARAR LA FALLA.