

878517

1
20



UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERIA
Incorporada a la U.N.A.M.

**Aplicación de la Simulación Montecarlo para el
Control de Inventarios**

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Area de Ingeniería Industrial

p r e s e n t a :

Elsa Fuentes Hernández

México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

TEMA I.- CONTROL DE INVENTARIOS

	PAGINA
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 DEFINICIÓN.....	2
1.3 FUNCIONES Y OBJETIVOS.....	3
1.4 SISTEMA PARA IDENTIFICAR EL MATE RIAL Y CANTIDADES ESTANDAR.....	8
1.5 CLASES DE INVENTARIOS.....	9
1.6 TIPOS DE DEMANDA.....	10
1.7 ELEMENTOS.....	11
1.8 MODELOS.....	19

TEMA II.- ANALISIS DEL AREA DE TRABAJO

II.1 OBJETIVO DE LA TESIS.....	26
II.2 ANALISIS DEL TALLER AUTOMOTRIZ - PILOTO.....	27
II.3 PROBLEMÁTICA.....	34
II.4 PROPOSICIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	36

TEMA III.- SIMULACION

	PAGINA
III.1 QUE ES LA SIMULACIÓN.....	37
III.2 NÚMEROS ALEATORIOS.....	43
III.3 APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN.....	43
III.4 ANALISIS DE RESULTADOS.....	46

TEMA IV.- CONTROL DEL INVENTARIO DADO POR LA
SOLUCION.

IV.1 LISTA TOTAL DE REFACCIONES.....	48
IV.2 CLASIFICACION DE LAS REFACCIONES DE ACUERDO A LOS SERVICIOS.....	51
IV.3 CLASIFICACION DEL INVENTARIO EN GRUPOS A.B.C.....	53
IV.4 REPARACIONES ANUALES.....	53
IV.5 PUNTO DE REORDEN.....	55

TEMA V.- CONCLUSIONES.

TEMA I.- EL CONTROL DE INVENTARIOS

I.1 INTRODUCCION

LOS INVENTARIOS TIENEN DIFERENTES FORMAS, DEPENDIENDO DE LA EMPRESA QUE SE TRATE; PUEDEN SER BARRAS DE LATÓN, LÁMINA DE ACERO, PIEZAS FUNDIDAS DE HIERRO, PRODUCTOS QUÍMICOS, PIEZAS DE TELAS, ETC.

SIN EMBARGO, TODOS ELLOS, NO IMPORTANDO LA FORMA QUE TENGAN SON DINERO, PERO ESTE DINERO NO TIENE NINGUNA SEMEJANZA CON EL DINERO EN EL BANCO, ES DINERO QUE A LA COMPAÑÍA LE CUESTA INTERESES EN LUGAR DE PRODUCIRSELOS.

POR ESTA RAZÓN, SE HA DADO MAYOR ATENCIÓN A LOS INVENTARIOS CON CANTIDADES EN EXISTENCIA DEMASIADO GRANDES O MUY PEQUEÑAS, PUEDE SER UN FACTOR PARA DETERMINAR EL FRACASO EN LAS EMPRESAS, Y DE LOS COMERCIANTES AL MENDUEO.

ES DE SUPONERSE, QUE CUALQUIER COMPRADOR ESPERA QUE EL COMERCIANTE AL MENDUEO TENGA EN EXISTENCIA EL ARTÍCULO QUE NECESITA. SI EL COMERCIANTE NO TIENE EN EXISTENCIA EL ARTÍCULO SOLICITADO POR EL CLIENTE, EL COMERCIANTE PIERDE UN CLIENTE, PERO NO SÓLO POR ESE ARTÍCULO ESPECIAL, SINO PARA OTROS MUCHOS EN EL FUTURO.

POR LO TANTO, POR MEDIO DE UNA ADMINISTRACIÓN EFICAZ DE LOS INVENTARIOS, PUEDE HACERSE UNA CONTRIBUCIÓN MUY SIGNIFICATIVA A LAS GANANCIAS DE UNA EMPRESA, - ADÉMÁS DE AUMENTAR SUS INGRESOS Y EL TOTAL DE SU - ACTIVO,

1.2. DEFINICION

EXISTEN DIVERSAS DEFINICIONES ACERCA DE LO QUÉ ES UN INVENTARIO.

AQUÍ SOLAMENTE CITAREMOS LAS SIGUIENTES:

"POR INVENTARIO SE COMPRENDE A UN CONJUNTO DE RECURSOS ÚTILES QUE SE ENCUENTRAN OCIOSOS EN ALGÚN MOMENTO."(1)

"UN PROBLEMA DE INVENTARIO EXISTE CUANDO ES NECESARIO GUARDAR BIENES FÍSICOS O MERCANCÍAS CON EL PROPÓSITO DE SATISFACER LA DEMANDA SOBRE UN HORIZONTE DE TIEMPO ESPECIFICADO."(2)

"LA TEORÍA DEL INVENTARIO TRATA DE LA DETERMINACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ÓPTIMOS DE ADQUISICIÓN DE EXISTENCIA DE ARTÍCULOS PARA SATISFACER LA DEMANDA FUTURA"(3)

NUESTRA PROPIA DEFINICIÓN DE INVENTARIO ES:

UN INVENTARIO ES UNA SERIE DE ARTÍCULOS QUE TENEMOS DISPONIBLES PARA SER UTILIZADOS EN EL MOMENTO PRECISO, POR LO CUAL ES NECESARIO MANTENER EXISTENCIA DEL MISMO PARA SATISFACER LA DEMANDA Y CERCIORARSE QUE EL -

NUEVO PEDIDO HA SIDO CONFIRMADO CON ANTELACIÓN.

1.3 FUNCIONES Y OBJETIVOS

LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑAN LOS SISTEMAS DE INVENTARIOS LAS PODEMOS DIVIDIR EN LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1) DESACOPLAR UN PROCESO DE MANUFACTURA O DISTRIBUCIÓN ESTO NOS PERMITE QUE DICHO PROCESO FUNCIONE DE MANERA INDEPENDIENTE. ÉSTA FUNCIÓN DE DESACOPAMIENTO SE PUEDE DIVIDIR EN TRES FASES:

PRIMERO, SON NECESARIOS LOS INVENTARIOS DE PROCESO DE MOVIMIENTO, LOS CUALES SON UTILIZADOS CUANDO ES NECESARIO SATISFACER LA DEMANDA DEL USUARIO, Y SE REQUIERE TIEMPO PARA TRANSPORTAR LOS ARTÍCULOS DE UN SITIO A OTRO.

ESTE INVENTARIO DEBE MANTENERSE CUANDO SE REQUIERE DE TIEMPO, POR EJEMPLO, DE UNA SEMANA, PARA ENVIAR LOS ARTÍCULOS DE LA BODEGA DE UN MANUFACTURERO A UNA TIENDA DE MENUDEO.

LA SEGUNDA FASE CONSISTE EN UN INVENTARIO DE TAMAÑO POR LOTE.

ESTE INVENTARIO ES POR MEDIO DEL CUAL SE COMPRAN O FABRICAN MÁS UNIDADES DE LAS NECESARIAS PARA SU CONSUMO INMEDIATO.

EL MOTIVO PRINCIPAL DE ESTA OPERACIÓN DE COMPRA DE UN MAYOR NÚMERO DE UNIDADES DE LAS NECESARIAS, ES QUE PUE DEN OBTENERSE DESCUENTOS POR LOTES MÁS GRANDES,

LA TERCERA FASE, ES CUANDO SE SABE QUE LA DEMANDA DE UN ARTÍCULO ES VARIABLE.

A VECES RESULTA MÁS ECONÓMICO PARA UNA EMPRESA ABSORBER CIERTA PARTE DE LAS FLUCTUACIONES, PERMITIENDO QUE OSCILEN SUS INVENTARIOS EN LUGAR DE SUS NIVELES DE PRODUCCIÓN, YA QUE ENCUENTRAN MÁS ECONÓMICO TENER UNA PRODUCCIÓN ESTABLE, POR QUE EL COSTO DE CONTRATACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DE NUEVOS TRABAJADORES, LAS COMPENSACIONES DE DESEMPLEO, EL TIEMPO EXTRA PARA SATISFACER LOS PERÍODOS DE DEMANDA MÁXIMA, ETC; PUEDEN RESULTAR MAYORES QUE LOS COSTOS CARGADOS AL INVENTARIO.

POR ÚLTIMO, ES NECESARIO MANTENER EXISTENCIAS DE SEGURIDAD, AFIN DE PODER SATISFACER LAS FLUCTUACIONES SOBRE EL PROMEDIO DE LA DEMANDA.

2) MINIMIZAR LA INVERSIÓN DEL PEDIDO

SE DEBE DE DETERMINAR LA CANTIDAD QUE ES NECESARIO COMPRAR O PRODUCIR DEPENDIENDO DE LA DEMANDA Y DEL COSTO DE PEDIDO.

3) MINIMIZAR LOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO.

CASI TODAS LAS COMPAÑÍAS CALCULAN TENER UN INVENTARIO

PARA CUBRIR UN AÑO, HACIENDO ESTIMACIONES QUE REPRESENTEN APROXIMADAMENTE UN 20% DE SU VALOR,

ESTE VALOR ES EL RESULTADO DE VARIOS MOTIVOS; LOS INVENTARIOS OCUPAN ESPACIO, TIENEN QUE SER ALMACENADOS PARA POSTERIORMENTE DARLES SALIDA, SON DINERO CONGELADO, DE MODO QUE EN CIERTO SENTIDO CAUSAN CARGOS POR INTERESES Y ALGUNAS VECES ES NECESARIO ASEGURARLOS,

ASIMISMO ES PRECISO CONTROLARLOS, EFECTUAR CONTEOS SISTEMÁTICAMENTE, PARA LO CUAL ES NECESARIO LLEVAR REGISTROS,

PERO YA QUE LOS REGISTROS NUNCA SON TOTALMENTE EXACTOS ES PRECISO PRACTICAR DE TIEMPO EN TIEMPO UN RECUENTO REAL (UN INVENTARIO FÍSICO) DE LAS EXISTENCIAS,

LAS COMPAÑÍAS ACOSTUMBRAN CERRAR SUS PUERTAS DURANTE UNA SEMANA AL AÑO PARA HACER UN RECUENTO DE TODO,

ACTUALMENTE, LO MÁS COMÚN ES ESTAR CONTANDO TODO EL TIEMPO,

EL EMPLEADO DEL ALMACÉN CUENTA LAS EXISTENCIAS EN LOS DEPÓSITOS DE UNA SECCIÓN EN UNA SEMANA, LOS DE OTRA SECCIÓN EN LA SIGUIENTE Y ASÍ SUCESIVAMENTE,

ESTA COMPROBACIÓN PERIÓDICA CUESTA GENERALMENTE MUY POCO, PORQUE CASI SIEMPRE SE HACE EN LOS RATOS LIBRES DE LOS EMPLEADOS.

ESTA SE EFECTÚA 3 Ó 4 VECES AL AÑO,

DE IGUAL MANERA, ESTOS ARTÍCULOS DEBEN SER PROTEGIDOS DEL ESTADO ATMÓSFERICO Y EVITAR QUE SEAN ROBADOS, PERO AUN ASÍ, EXISTEN ARTÍCULOS QUE SUFREN DETERIORO O - "DESAPARECEN",

TODOS ESTOS COSTOS EN CONJUNTO, FÁCILMENTE PUEDEN EXCEDER EL 20%.

4) MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS POR OBSOLENCIA, DAÑOS Y POR ARTÍCULOS PERECEDEROS.

ALGUNOS ARTÍCULOS TIENEN UNA VIDA DE ALMACENAMIENTO - LIMITADA, POR LO QUE ES NECESARIO CONSIDERAR UN FACTOR DE OBSOLENCIA.

5) MANTENER UN SISTEMA EFICIENTE DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO.

6) SABER LA CANTIDAD QUE SE DEBE PEDIR Y CUÁNDO PEDIRLA.

7) PLANTEAMIENTO DE UN MODELO CARACTERÍSTICO QUE DESCRIBA EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE INVENTARIO.

8) DEDUCCIOÓN DE UNA POLÍTICA ÓPTIMA DE INVENTARIO CON RESPECTO A ESTE MODELO.

ESTAS FUNCIONES QUE ACABAMOS DE MENCIONAR PUEDEN VERSE FRUSTRADAS MUCHAS VECES POR DIVERSOS FACTORES:

TODO INVENTARIO NO CONTROLADO GENERALMENTE CONTIENE - EXISTENCIAS EXCESIVAS. NO SE CAUSAN PERJUICIOS SI NO LLEGAN A TIEMPO NUEVAS EXISTENCIAS.

POR EJEMPLO, EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN, TIENDE A FOMENTAR EL EXCESO DE ARTÍCULOS, DEBIDO A LOS ELEVADOS COSTOS QUE SIGNIFICA PARAR UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, - POR QUEDAR EL INVENTARIO AGOTADO.

OTRO FACTOR SON LAS COMPRAS, YA QUE LOS COMPRADORES AL INTENTAR LOGRAR DESCUENTOS POR VOLÚMEN, SÓLO CONSIGUEN ABARROTAR EL ALMACÉN.

EL DEPARTAMENTO DE VENTAS, ES OTRO FACTOR QUE CONTRIBUYE A TENER GRANDES VOLÚMENES DE INVENTARIOS PORQUE LE CONVIENE ENTREGAR RÁPIDO SUS ARTÍCULOS.

EL CAMBIO ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA PUEDE AFECTAR LAS ESTIMACIONES HECHAS SOBRE EL INVENTARIO.

EL INVENTARIO TAMBIÉN SE VE AFECTADO CUANDO UN PROVEEDOR NO ENTREGA EL PEDIDO A TIEMPO ASÍ COMO LA CANTIDAD SOLICITADA.

POR EL OTRO LADO, EL CONTROL DE INVENTARIOS EN EL QUE SOLAMENTE SE PROCURA MANTENERLOS BAJOS, ES UN CONTROL DEFICIENTE, PORQUE HAY OCASIONES EN QUE CONVIENEN ACUMULAR INVENTARIOS PARA QUE LA FÁBRICA OPERE ECONÓMICAMENTE.

EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS TIENE POR OBJETIVOS:

NUNCA LLEGAR A CARECER DE NADA PERO AL MISMO TIEMPO, NUNCA TENER DEMASIADA CANTIDAD DE NINGÚN PRODUCTO Y NO PAGAR PRECIOS ALTOS POR EL HECHO DE COMPRAR CANTIDADES PEQUEÑAS.

COMO SE PUEDE OBSERVAR, ESTE ES EL PROBLEMA DE LOS INVENTARIOS, SABER CÚAL ES EL NIVEL CORRECTO DEL INVENTARIO DANDO BUEN SERVICIO Y AL MISMO TIEMPO MANTENIENDO BAJOS LOS COSTOS.

EL OBJETIVO EN LOS PROBLEMAS DE INVENTARIOS ES MINIMIZAR LOS COSTOS (YA SEAN TOTALES O ESPERADOS) DEL SISTEMA SUJETO A LA RESTRICCIÓN DE QUE SE DEBE SATISFACER UNA DEMANDA CONOCIDA O ALEATORIA.

1.4 SISTEMA PARA IDENTIFICAR EL MATERIAL Y CANTIDADES ESTANDAR

DEBIDO A QUE MUCHOS DE LOS ARTÍCULOS USADOS EN LA INDUSTRIA TIENEN GRAN PARECIDO ENTRE SÍ, ES NECESARIO IDEAR UN SISTEMA PARA IDENTIFICARLOS.

A LOS ARTÍCULOS SE LES DA UN NÚMERO CLAVE (QUE PUEDE SER NÚMEROS Y LETRAS) PARA AYUDAR A QUIENES TRABAJAN EN LOS REGISTROS A RECONOCER LOS ARTÍCULOS CON MAYOR RAPIDEZ.

TAMBIÉN SE DEBE ELABORAR UN ÍNDICE PARA SABER EXACTAMENTE LO QUE ES CADA ARTÍCULO.

LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES, PUEDE HACERSE DE VARIAS FORMAS:

SI SE TRATA DE ARTÍCULOS EN PAQUETES, LA IDENTIFICACIÓN PUEDE IR EN ESTOS. UNA ETIQUETA COLOCADA EN LOS ESTANTES TAMBIÉN PUEDE IDENTIFICARLOS.

SI SE TRATA DE MATERIALES QUE VAN A SER PROCESADOS, ESTOS PUEDEN ROTULARSE, ESTAMPARSE O FUNDIRLES LA IDENTIFICACIÓN,

ADEMÁS DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES, OTRO ASPECTO QUE DEBE CUIDARSE, ES LA PRESENTACIÓN QUE TENGA EL MATERIAL QUE VA A SER COMPRADO.

CASI SIEMPRE, SI EL PEDIDO ES PARA, YA SEA UNA PARTE DE UN PAQUETE O PARTE DE UN TAMBOR, EL PRECIO UNITARIO SERÁ MAS CARO.

POR LO TANTO, LAS CANTIDADES PEDIDAS DEBERÁN AJUSTARSE CUANDO SEA NECESARIO A PAQUETES COMPLETOS.

1.5 CLASES DE INVENTARIOS

EN LA MAYORÍA DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EXISTEN DIFERENTES CLASES DE INVENTARIOS, LOS CUALES SE PUEDEN CLASIFICAR EN:

A) MATERIAS PRIMAS.- SON MATERIALES QUE SERÁN EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS PRODUCIDOS POR LA EMPRESA.

B) ARTÍCULOS SEMI-FABRICADOS.- ÉSTOS PUEDEN SER COMPRADOS O BIEN, PRODUCIDOS EN ALGÚN DEPARTAMENTO DE LA FÁBRICA DEPENDIENDO DE FACTORES ECONÓMICOS.

C) PARTES PARA ABASTECIMIENTO.- DEBIDO A QUE ESTAS -- PARTES SE ESTÁN CONSUMIENDO EN LA FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS, ES NECESARIO REEMPLAZARLAS CONTINUAMENTE.

D) COMPONENTES DE FABRICACIÓN.- ÉSTOS COMPONENTES O - DISPOSITIVOS SON COMPRADOS PARA SER EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS PRODUCIDOS POR LA EMPRESA.

E) PRODUCTOS TERMINADOS.- ÉSTOS PRODUCTOS, GENERALMENTE SON COLOCADOS EN LUGARES ESTRATÉGICOS, EN LOS ALMACENES CERCANOS AL DEPARTAMENTO DE ENVÍOS, CON EL DOBLE OBJETO DE SER LOCALIZADOS Y ENVIADOS OPORTUNAMENTE.

1.6 TIPOS DE DEMANDA

CUANDO VAYA A TOMARSE UNA DECISIÓN SOBRE EL INVENTARIO DE UN PRODUCTO, LA CUESTIÓN IMPORTANTE VA A SER LO QUE SEPAMOS REFERENTE AL NIVEL DE LA DEMANDA FUTURA, LA CUAL PODEMOS CLASIFICAR EN:

A) DEMANDA CON CERTIDUMBRE.- Es cuando sabemos exactamente la cantidad de material que será utilizado,

UN EJEMPLO DE ESTA DEMANDA PODRÍA SER LOS MATERIALES QUE VAN A SER EMPLEADOS EN UNA CONSTRUCCIÓN.

B) INVENTARIO CON RIESGO.- SUCEDE CUANDO PODEMOS CONOCER LA DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA DE LA DEMANDA FUTURA.

ES POSIBLE OBTENER ESTA INFORMACIÓN, RECURRIENDO A LOS REGISTROS DE DEMANDAS ANTERIORES, COMO PODRÍAN SER - - LLANTAS PARA UNA FLOTILLA DE TAXIS.

C) INVENTARIOS CON INCERTIDUMBRE.- ES CUANDO IGNORAMOS LA PROBABILIDAD DE LOS NIVELES QUE SE ALCANZARÁN CON LA DEMANDA FUTURA.

EN ESTE TIPO DE INVENTARIOS, SE PUEDE ENCONTRAR TAMBIÉN, LA FABRICACIÓN DE UN NUEVO PRODUCTO QUE, A PESAR DE HABER REALIZADO UN SONDEO DE MERCADO Y LA PUBLICIDAD ADECUADA, NO SE SABE SI SERÁ ACEPTADO O NO EN EL LAPSO DE TIEMPO EN QUE SERÁ CONSUMIDO.

1.7 ELEMENTOS

DENTRO DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS, PODEMOS ENCONTRAR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

A.- COSTOS

LOS COSTOS DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS SE DESGLOSAN EN:

A.1 COSTO DE ADQUISICIÓN.- ESTOS COSTOS SON ORIGINADOS CUANDO SE REALIZA UNA COMPRA AL EXTERIOR, Y SE LES CONOCE TAMBIÉN COMO COSTOS DE PEDIDO.

LOS COSTOS DE ADQUISICIÓN NO TIENEN QUE SER FORZAMENTE COMPRAS AL EXTERIOR, TAMBIÉN SE ORIGINAN POR AUTOABASTECIMIENTO, Y SE LES CONOCE COMO COSTOS DE PREPARACIÓN.

A.2 COSTOS POR ABARROTAMIENTO.- ÉSTE COSTO RESULTA AL GUARDAR LAS EXISTENCIAS EN INVENTARIO, DESPUÉS DE QUE LA DEMANDA POR EL ARTÍCULO HA TERMINADO.

A.3 COSTO DE MANTENIMIENTO.- SON LOS ORIGINADOS CON EL ALMACENAJE DE LOS ARTÍCULOS.

PERO, ESTE COSTO, TAMBIÉN CONSIDERA, ENTRE OTROS, EL COSTO DEL CAPITAL INVERTIDO EN EL INVENTARIO.

TAMBIÉN SE INCLUYEN LOS COSTOS DE ACARREO, LA RENTA DEL LUGAR, SALARIOS DEL PERSONAL RELACIONADO CON EL INVENTARIO, SEGUROS, IMPUESTOS, DEPRECIACIÓN, DETERIORO, PÉRDIDAS POR ROBO, ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA (QUE SE ENCUENTREN RELACIONADOS CON EL INVENTARIO).

A.4 COSTOS DE ESCASEZ.- ESTOS SON LOS COSTOS DE PENALIZACIÓN QUE SE SUCEDEN AL NO TENER EL ARTÍCULO CUANDO SE NECESITA LA MERCANCÍA.

CASI SIEMPRE INCLUYE COSTOS DEBIDO A PÉRDIDAS EN LA --

CONFIANZA DE LOS CLIENTES Y PÉRDIDA POTENCIAL EN LOS -
INGRESOS.

SI LA DEMANDA NO SATISFECHA, PUEDE SURTIRSE EN UNA FE-
CHA POSTERIOR, ESTOS COSTOS VARÍAN DIRECTAMENTE CON LA
CANTIDAD DE ESCASEZ Y CON EL TIEMPO DE DEMORA PARA SUR-
TIRLA.

PERO, EN CASO, DE QUE LE PEDIDO NO PUEDA SER SURTIDO EN
EL FUTURO, LOS COSTOS DE ESCASEZ SERÁN PROPORCIONALES
A LA CANTIDAD NO SURTIDA ÚNICAMENTE.

A.5 COSTOS FIJOS.- SE ENCUENTRAN DIRECTAMENTE RELACIO-
NADOS CON UN PROCESO DE PRODUCCIÓN O REORDEN, PERO SON
INDEPENDIENTES DE LA CANTIDAD QUE SE PRODUZCA O SE OR-
DENE.

UN EJEMPLO DE ESTE COSTO, PUEDE SER, EL COSTO ASOCIADO
EN PREPARAR UNA MÁQUINA-HERRAMIENTA ANTES DE QUE OPERE,
INDEPENDIENTEMENTE DE LA CANTIDAD DE PIEZAS QUE SE VAN
A PRODUCIR.

A.6 COSTO DE PRODUCCIÓN.- A DIFERENCIA DE LOS FIJOS, -
ESTE SÍ DEPENDE DIRECTAMENTE DE LA CANTIDAD QUE SE PRO-
DUCE O SE ORDENA.

B.- PRODUCTOS

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS SE PUEDEN DIVIDIR
EN:

B.1 PRODUCTOS SUBSTITUTOS.- SON AQUELLOS EN QUE ES POSIBLE REEMPLAZAR UNOS POR OTROS.

B.2 PRODUCTOS PROCESADOS POR UNIDAD.- ES CUANDO SE REQUIERE UN ARTÍCULO ESPECÍFICO Y ÚNICO EN SUS CARACTERÍSTICAS.

B.3 PRODUCTOS PROCESADOS POR LOTE.- ES CUANDO SE FABRICAN VARIOS ARTÍCULOS CON CARACTERÍSTICAS IGUALES.

B.4 PRODUCTOS PERECEDEROS.- SON LOS PRODUCTOS QUE SUFREN DETERIORO A TRAVÉS DEL PASO DEL TIEMPO.

B.5 PRODUCTOS DURADEROS.- SON PRODUCTOS QUE NO SE DETERIORAN A TRAVÉS DEL TIEMPO.

C.- DEMANDA

ES EL NÚMERO DE UNIDADES REQUERIDAS EN UN PERIODO DE TIEMPO. (NO ES EL NÚMERO DE UNIDADES VENDIDAS).

LA DEMANDA, AL IGUAL QUE LOS ELEMENTOS ANTERIORES, TAMBIÉN ES POSIBLE CLASIFICARLA EN:

C.1 DEMANDA DETERMINISTA.- ES CUANDO SE CONOCE CON EXACTITUD LA CANTIDAD REQUERIDA DE ARTÍCULOS EN PERIODOS DE TIEMPO SUBSECUENTE.

C.2 DEMANDA ESTÁTICA.- ES CUANDO LA DEMANDA ES CONSTANTE EN PERIODOS DE TIEMPO IGUALES.

C.3 DEMANDA DINÁMICA.- SE DA CUANDO LA DEMANDA ES VARIA BLE EN PERIODOS DE TIEMPO IGUALES.

C.4 DEMANDA ESTOCÁSTICA.- ES EL CASO DE LA DEMANDA ALEA TORIA; OCURRE CUANDO LOS REQUERIMIENTOS DURANTE UN PE - RODO DE TIEMPO NO SE CONOCE CON CERTEZA, PERO ES POSI - BLE CONOCER SU MODELO POR MEDIO DE UNA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD.

AL SATISFACER LA DEMANDA PARA UN PERIODO DADO DE TIEM - PO, PUEDE SER SURTIDA INSTANTÁNEAMENTE AL INICIO DEL - PERIODO O UNIFORMEMENTE DURANTE EL PERIODO, PERO, CUAL - QUIERA QUE SEA EL CASO, DEBERÁ SER REFLEJADO DIRECTA - MENTE EN EL COSTO TOTAL DE LLEVAR UN INVENTARIO.

D.- CICLO PARA ORDENAR

ES LA MEDIDA DEL TIEMPO PARA RE-ABASTECER EL INVENTA - RIO.

PUEDE SER DE DOS FORMAS:

D.1 REVISIÓN CONTINUA.- EL EMPLEADO QUE TIENE A SU CAR - GO EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UN TALLER QUE TRABAJA A BASE DE ÓRDENES DE TRABAJO O LOTES, TIENE QUE EVITAR QUE LLEGUE A FALTAR ALGO, Y DEBE EVITARLO SIN QUE HA - YA GRANDES EXISTENCIAS DE INVENTARIO.

TAN PRONTO COMO EL ENCARGADO DEL CONTROL RECIBE UNA -

ORDEN PARA QUE SE FABRIQUE UN PRODUCTO, PUEDE CALCULAR LOS MATERIALES QUE SE NECESITAN.

PUEDE CALCULAR TAMBIÉN EL PROGRAMA DE FECHAS CUANDO LO REQUIERE Y LUEGO VERIFICAR CON SU REGISTRO DE EXISTENCIAS DE CADA ARTÍCULO.

SI NO SE TIENE UNA CANTIDAD SUFICIENTE, PUEDE INMEDIATAMENTE PEDIR MÁS PARA CONTAR CON ELLA CUANDO SEA NECESARIO.

PARA EFECTUAR LAS DISTRIBUCIONES DEL MATERIAL, ES NECESARIO QUE EXISTA YA SEA EN LA TARJETA DE REGISTRO DE EXISTENCIAS O EN EL ARCHIVO DE LA COMPUTADORA, LAS COLUMNAS DE DISTRIBUCIÓN Y DISPONIBLE.

LA COLUMNA DE DISTRIBUCIÓN INDICA LOS NÚMEROS DE LOS ORDENES Y LAS CANTIDADES QUE REQUIEREN TODAS LAS ORDENES FUTURAS PARA LAS CUALES SE HA "RESERVADO" MATERIAL.

LA COLUMNA DE DISPONIBLES, INDICA LA CANTIDAD A QUE ASCIENDEN LAS EXISTENCIAS ACTUALES MÁS LAS CANTIDADES PEDIDAS, MENOS LAS APARTADAS.

CUÁNDO Y CÓMO VOLVER A PEDIR EXISTENCIAS ES LA GRAN INTERROGACIÓN EN EL CONTROL DE INVENTARIOS.

EL PUNTO DE REANUDACIÓN ES UN NÚMERO: ES LA SUMA DE LA CANTIDAD DE UN ARTÍCULO, PREVISTO PARA SER USADA DURANTE EL TIEMPO crítico DE REANUDACIÓN, MÁS UNA PEQUEÑA

CANTIDAD ADICIONAL " DE GARANTÍA O SEGURIDAD" QUE SIRVE PARA PROTEGERSE CONTRA LAS VARIACIONES.

LA DIFICULTAD ESTÁ EN QUE, EN MUCHOS CASOS, NADIE SABE EXACTAMENTE CUÁNTOS ARTÍCULOS SE USARÁN DURANTE EL INTERVALO ENTRE EL PEDIDO DE REPOSICIÓN Y LA LLEGADA DE LOS MATERIALES PEDIDOS.

ESTE PROBLEMA ES EL MISMO PARA LAS MATERIAS PRIMAS, PARA PIEZAS COMPRADAS TERMINADAS (QUE FABRICA LA MISMA COMPAÑÍA) Y PARA PRODUCTOS TERMINADOS.

D.2 REVISIÓN PERIÓDICA.- AQUÍ LOS PEDIDOS SOLAMENTE SE REALIZAN A INTERVALOS DE TIEMPO IGUALMENTE ESPACIADOS.

E.- TIEMPO DE ENTREGA

AL MOMENTO DE COLOCAR UN PEDIDO, ESTE PUEDE SER ENTREGADO INMEDIATAMENTE O PUEDE REQUERIR ALGÚN TIEMPO ANTES DE QUE SE ENTREGUE.

ES DECIR, ES EL LAPSO DE TIEMPO QUE TRASCURRE DESDE EL MOMENTO DE FABRICAR UN ARTÍCULO HASTA QUE SE LE ENTREGA AL CLIENTE O TERMINA SU PRODUCCIÓN.

F.- REABASTECIMIENTO DEL ALMACEN

EL REABASTECIMIENTO DEL ALMACÉN PUEDE SER POR COMPRA

DE FUENTES EXTERNAS O POR FABRICACIÓN INTERNA DE ARTÍCULOS.

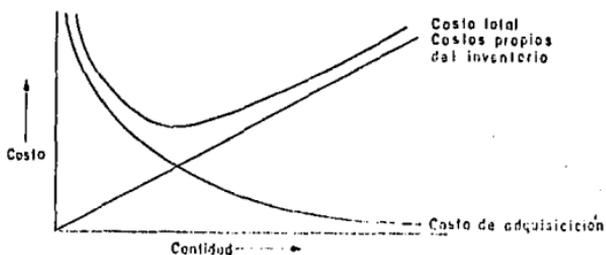
1.8 MODELOS

MODELO CLÁSICO

ESTE MODELO SE ENCUENTRA REPRESENTADO EN LA SIGUIENTE GRÁFICA.

SE PUEDE OBSERVAR QUE SI LA CANTIDAD ORDENADA ES DEMASIADO PEQUEÑA, LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO SERÁN MUY POCOS.

DE IGUAL MODO, LOS COSTOS DE ADQUISICIÓN RESULTARÁN MUY ALTOS CON PEDIDOS REDUCIDOS.



EN CAMBIO SI LA CANTIDAD ORDENADA ES DEMASIADO GRANDE, SE TENDRÁN QUE COLOCAR MENOS PEDIDOS,

EN ESTE MODELO SE SUPONE QUE LA DEMANDA ES CONSTANTE EN EL TIEMPO Y CONOCIDA.

EXISTIRÁ UN COSTO ASOCIADO AL ARTÍCULO, YA SEA QUE LO PRODUZCAMOS, O QUE LO COMPRAMOS.

SI LO PRODUCIMOS, SE LLAMARÁ COSTO POR OPERACIÓN; SI LO COMPRAMOS SERÁ COSTO DE PEDIDO.

EN ESTA TESIS, USAREMOS LA SIGUIENTE NOTACIÓN:

C = COSTO DE MANTENIMIENTO

Q = TAMAÑO DEL LOTE A ORDENAR, EN UNIDADES

S = COSTO POR PEDIDO O POR OPERACIÓN

R = DEMANDA EN UN PERIODO DE TIEMPO DADO, EN UNIDADES

SI S ES EL COSTO DE PEDIDO Y C ES EL COSTO POR TENER UN ARTÍCULO EN INVENTARIO, EL COSTO TOTAL EN FUNCIÓN DE Q SERÁ:

$$TCU (Q) = \text{COSTO DE PEDIDO} + \text{COSTO DE MANTENIMIENTO}$$

PERO SABEMOS QUE EL COSTO DE MANTENIMIENTO, ES, C MULTIPLICADA POR EL INVENTARIO PROMEDIO, ES DECIR, $Q/2$.

EL COSTO DE PEDIDO S SERÁ MULTIPLICADO POR R/Q .

ENTONCES EL COSTO TOTAL NOS QUEDA:

$$TCU (Q) = \frac{CQ}{2} + \frac{SR}{Q}$$

EL VALOR ÓPTIMO DE Q SE OBTIENE MINIMIZANDO TCU (Q)
CON RESPECTO A Q:

$$\frac{d}{dQ} TCU (Q) = \frac{CQ}{2} + \frac{SR}{Q} = 0$$

$$\frac{d}{dQ} TCU (Q) = \frac{2C}{4} - \frac{Q(0)}{Q^2} + \frac{Q(0)}{Q^2} - \frac{SR(1)}{Q^2} = 0$$

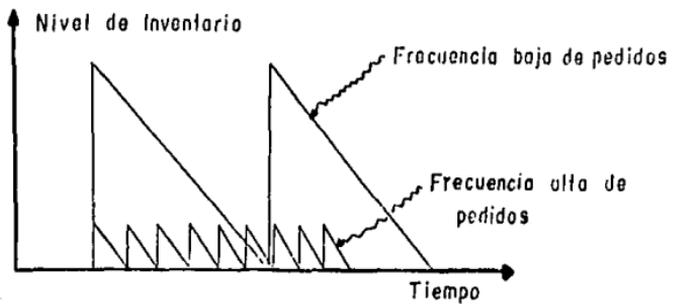
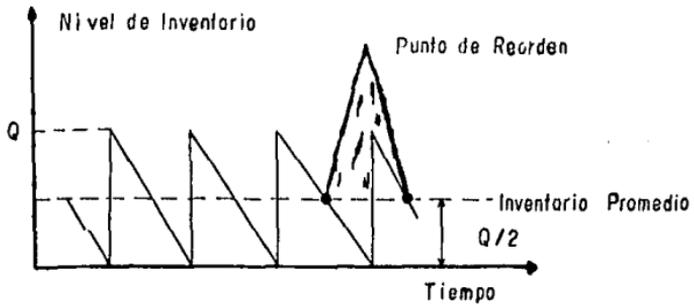
$$= \frac{c}{2} - \frac{SR}{Q^2} = 0$$

$$= \frac{SR}{Q^2} = \frac{C}{2}$$

$$= 2SR = Q^2 C$$

$$= \frac{2SR}{C} = Q^2$$

$$= Q = \sqrt{\frac{2SR}{C}}$$

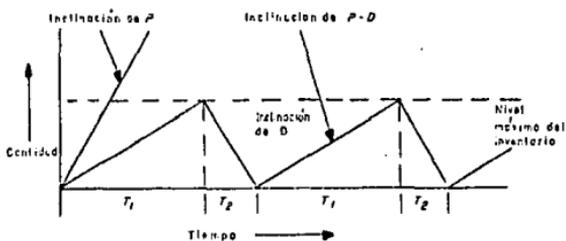


MODELO CON DESCUENTOS EN LAS CANTIDADES

DENTRO DE ESTE MODELO, A LOS COSTOS DE PEDIDO Y COSTOS DE MANTENIMIENTO SE DEBE AGREGAR EL PRECIO DEL MATERIAL POR UNIDAD.

SI $A =$ COSTO DEL MATERIAL POR UNIDAD, ENTONCES:

$$TCU = \frac{RA}{2} + \frac{QC}{Q} + \frac{RC}{Q}$$



EN LA GRÁFICA, LOS ARTÍCULOS COMPRADOS O PRODUCIDOS, SE VAN ENTREGANDO DURANTE UN PERIODO DE TIEMPO.

EL VOLÚMEN DE ENTREGA O DE PRODUCCIÓN P, ES MAYOR QUE LA PROPORCIÓN DE USO O DE DEMANDA D,

DURANTE EL TIEMPO T1, LOS ARTÍCULOS SON PRODUCIDOS O ENTREGADOS, Y TAMBIÉN USADOS.

EN T2 LOS ARTÍCULOS SE RETIRAN DEL INVENTARIO PARA - SATISFACER LA DEMANDA PERO NO SON PRODUCIDOS NI ENTREGADOS.

LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO SERÁ:

$$Q = \sqrt{\frac{2SR}{C} \times \frac{P}{P-D}}$$

MODELO A-B-C

ESTE MODELO CONSISTE EN SEPARAR TODOS LOS ARTÍCULOS -
DIFERENTES QUE SE LLEVAN EN EL INVENTARIO EN DOS O MÁS
CLASES.

POR LO TANTO, ES NECESARIO TOMAR UNA DETERMINACIÓN -
ACERCA DE QUÉ ARTÍCULOS SON INSIGNIFICANTES Y EN CUÁ-
LES ES IMPORTANTE LLEVAR UN CONTROL MÁS CUIDADOSO.

LOS ARTÍCULOS SE CLASIFICAN POR LOS NIVELES EN QUE SE
HAGA USO DE DINERO.

LOS ARTÍCULOS A, SON AQUELLOS QUE REQUIEREN FUERTES -
INVERSIONES.

LAS EXISTENCIAS DE RESERVA DEBEN SER MÍNIMAS PARA E-
VITAR TENER UNA GRAN CANTIDAD DE DINERO EN INVENTARIO,
Y ES NECESARIO EJERCER UN ESTRICTO CONTROL SOBRE ELLOS.

LOS PRODUCTOS B, SON MENOS IMPORTANTES QUE LOS ARTÍCU-
LOS A.

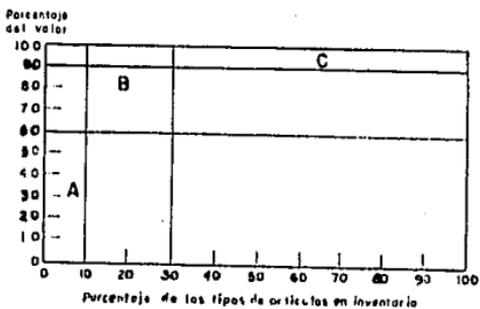
LOS PEDIDOS DE CANTIDADES ECONÓMICAS PUEDEN EMPLEARSE
EN ESTE CASO.

LOS ARTÍCULOS C SON LOS DE POCA IMPORTANCIA, SON LOS
MUCHOS Y TRIVIALES. ALGUNOS DE ESTOS ARTÍCULOS SON -
LÁPICES, LIGAS, BROCHES, ETC.

SE PUEDE TENER UN INVENTARIO ALTO DE ESTOS ARTÍCULOS
YA QUE SU COSTO EN SÍ ES BAJO, ÉSTO PERMITE LA COMPRA

EN LOTES DE GRAN TAMAÑO, CON DESCUENTOS POR CANTIDAD Y -
EVITA LA COLOCACIÓN DE PEDIDOS FRECUENTES.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO A-B-C



Método A - B - C de clasificación de inventario

TEMA II. ANALISIS DEL AREA DE TRABAJO

II.1 OBJETIVO DE LA TESIS

EL OBJETIVO EN LOS PROBLEMAS DE INVENTARIO CONSISTE EN MINIMIZAR LOS COSTOS DEL SISTEMA, SUJETO A LA RESTRICCIÓN DE QUE DEBE SATISFACERSE UNA DEMANDA CONOCIDA O ALEATORIA.

SI SE TIENE UN INVENTARIO MUY GRANDE, SE ESTARÁ UTILIZANDO MUCHO ESPACIO DE ALMACENAMIENTO Y SE TENDRÁ UNA GRAN CANTIDAD DE DINERO SIN PRODUCIR.

POR EL CONTRARIO, SI SE TIENE UN INVENTARIO MUY POBRE, ESTO OCASIONARÁ CONTINUAS PÉRDIDAS DE TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN O REPARACIÓN DE ARTÍCULOS POR FALTA DE REFACCIONES.

EL OBJETIVO DE LA TESIS SERÁ LA CREACIÓN DE UN MODELO A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN DE MONTECARLO, PARA TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

SE PLANTEARÁ EL PROBLEMA DE UN TALLER AUTOMOTRIZ PILOTO, DEBIDO A LA GRAN VARIEDAD Y NÚMERO DE REPARACIONES QUE TIENE QUE EFECTUAR, Y POR LO CONSIGUIENTE A LA CANTIDAD DE REFACCIONES QUE SERÁ NECESARIO TENER EN INVENTARIO.

EL SERVICIO QUE SE OFRECE EN ESTE TALLER ES TOTALMENTE

ALEATORIO.

COMO PARTE FINAL DE ESTE TRABAJO, SE ELABORARÁ UN PROGRAMA DE COMPUTADORA PARA AGILIZAR EL PROCESO.

11.2 ANÁLISIS DEL TALLER AUTOMOTRIZ PILOTO

EN ESTE TALLER PILOTO SE CONSIDERARÁ UN NIVEL PROMEDIO DE ENTRE 50 Y 100 UNIDADES A LA SEMANA.

EL TALLER SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN LA SIGUIENTES ÁREAS:

1.- BODEGA DE REFACCIONES

ES EN ELLA EN DONDE SE CENTRA EL ESTUDIO DE ESTA TESIS AQUÍ SE ENCUENTRAN ALMACENADAS LAS REFACCIONES NECESARIAS PARA LA REPARACIÓN DE LAS UNIDADES.

CUENTA CON UN ÁREA DE 48 MTS².

2.- ALMACÉN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO

SE ENCUENTRA LO NECESARIO PARA HACER LAS REPARACIONES.

TIENE UN ÁREA DE 24 MTS².

LAS HERRAMIENTAS Y EL EQUIPO QUE SE MENCIONA A CONTINUACIÓN FUE FACILITADO POR GENERAL MOTORS DE MÉXICO.

AFINACION

TACÓMETRO

LÁMPARA DE TIEMPO DE IGNICIÓN

MEDIDOR DE ÁNGULO DE CONTACTO

COMPRESÓMETRO

LIMPIADOR DE BUJÍAS

VACUÓMETRO

ANALIZADOR DE GASES DE ESCAPE

ANALIZADOR DE DISTRIBUIDORES

PROBADOR BOBINA DE ENCENDIDO Y CONDENSADOR

PROBADOR DE INDUCIDOS Y BOBINA DE CAMPO

VOLTAMPERÍMETRO

CONTROL REMOTO DE ARRANQUE

TABLERO PARA ALINEACIÓN DE FAROS

OHMETRO

PINZA CABLE ALTA TENSIÓN

CARGADOR DE ACUMULADORES

ANALIZADOR DE ACUMULADORES

MAQUINAS HERRAMIENTAS

PULIDORA DE CILINDROS

TALADRO

PRENSA HIDRÁULICA

ALINEACION Y BALANCEO

ALINEADOR DE TREN DELANTERO

BALANCEADOR DE RUEDAS

FRENOS

EQUIPO DE PURGA A PRESIÓN

HERRAMIENTA PARA FRENOS

CARROCERIA

HERRAMIENTA PARA HOJALATERÍA

EQUIPO DE SOLDADURA AUTÓGENA

EQUIPO HIDRÁULICO TIPO PORTA-POWER

ENGRASE Y LAVADO

LAVADERO CON ELEVADOR

FOSA DE ENGRASE

VARIOS

RAMPAS HIDRÁULICAS

BANCOS DE TRABAJO

TORNILLOS DE BANCO

GATOS DE RUEDAS (HIDRÁULICOS)

SOPORTES

CAMILLAS PARA MECÁNCOS

LAVADERO DE PIEZAS

EQUIPO PARA SOLDADURA ELÉCTRICA

SOPORTE DE MOTORES

SOPORTE DE DIFERENCIALES

CALIBRADORES DE RESORTES

MICRÓMETROS

CALIBRADOR DE INTERIORES

LAINAS

JUEGO DE MACHUELOS Y TARRAJAS

JUEGO DE LLAVES DE TUBO

LLAVES ESTRIADAS

MARTILLOS PLÁSTICOS

PUNZONES

SACABOCADOS

CAJONES DE HERRAMIENTA PARA MECÁNICO

TERMÓMETRO

COMPRESORES

MEDIDOR DE PRESIÓN DE TAPA RADIADOR

PINTURA

CABINA DE PINTURA

PULIDORA PORTÁTIL

LÁMPARA PARA SECADO

3.- HOJALATERÍA Y PINTURA

TIENE UN ÁREA DE 40 MTS².

4.- ÁREA MECÁNICA

CUENTA CON UN ESPACIO DE 250 MTS².

5.-ÁREA ELÉCTRICA

SU ÁREA ES DE 84 MTS²,

6.- LAVADO

SU ÁREA ES DE 80 MTS²,

7.- SERVICIO

TIENE UN ÁREA DE 48 MTS²,

8.- ALMACENAMIENTO DE UNIDADES

CUENTA CON UN ÁREA DE 209 MTS²,

9.- OFICINAS

SU ÁREA ES DE 72 MTS²,

10.-ESTACIONAMIENTO CLIENTES

TIENE UN ÁREA DE 80 MTS²,

11.- SERVICIO (BAÑOS)

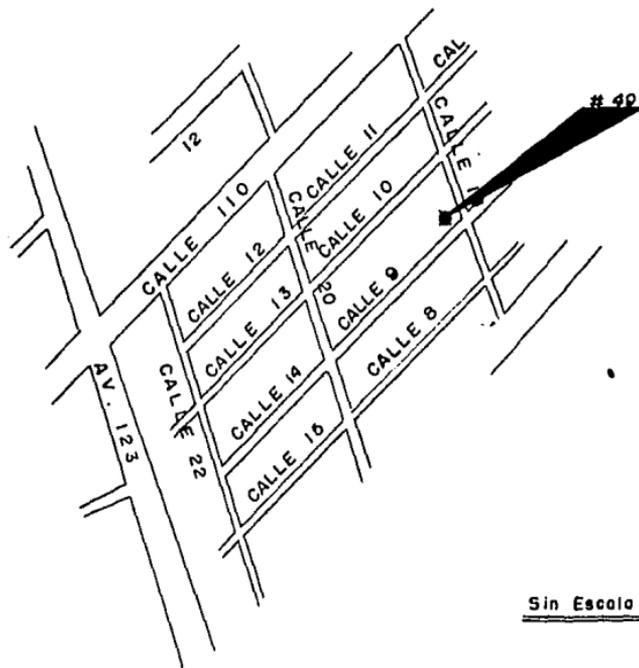
EL ÁREA ES DE 48 MTS²,

EL TALLER SE ENCUENTRA LOCALIZADO COMO SE MUESTRA EN EL PLANO 1 Y TENDRÁ UNA DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO AL PLANO 2.

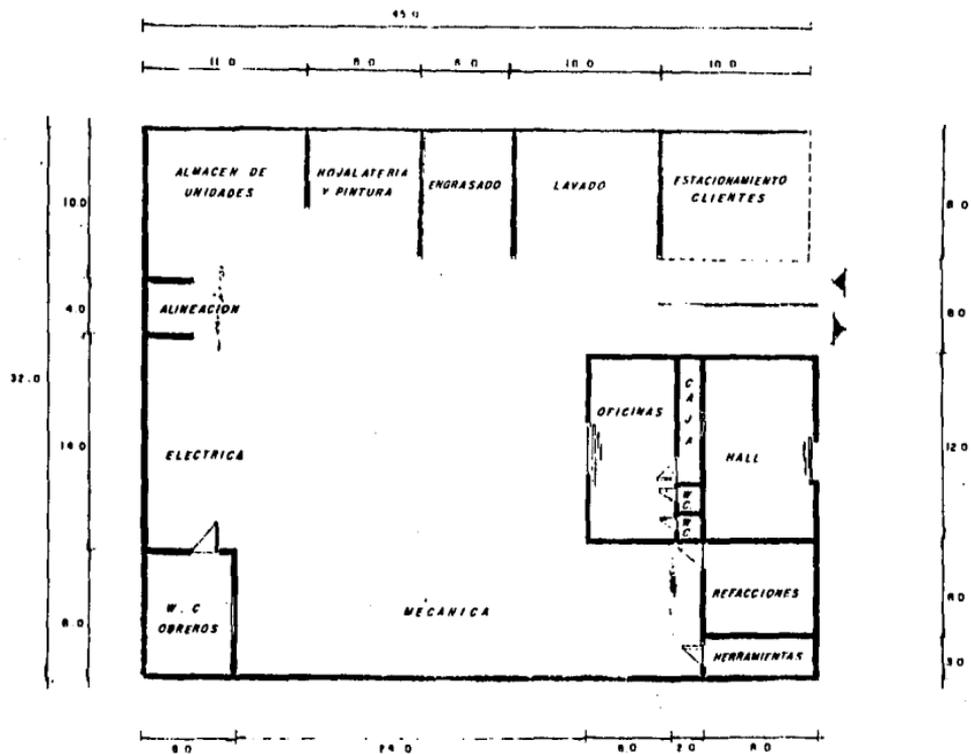
SE ENCUENTRAN ANEXADOS PLANOS DE CADA UNA DE LAS ÁREAS DEL TALLER PILOTO, ASÍ COMO EL ORGANIGRAMA FUNCIONAL.

LAS FUNCIONES DEL PERSONAL COMPENDEN:

PLANO DE UBICACION



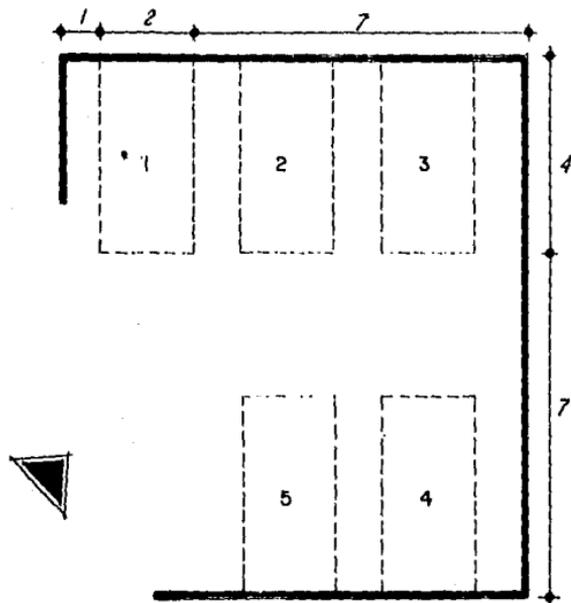
Sin Escala.



PLANO

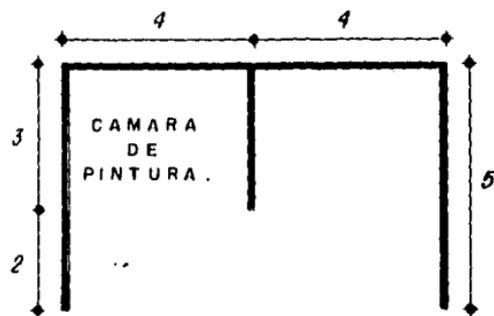
PLANO DE DETALLE AREA, ALMACEN UNIDADES, HOJALATERIA Y PINTURA

ALMACEN UNIDADES



AREA = 110 m².

HOJALATERIA Y PINTURA

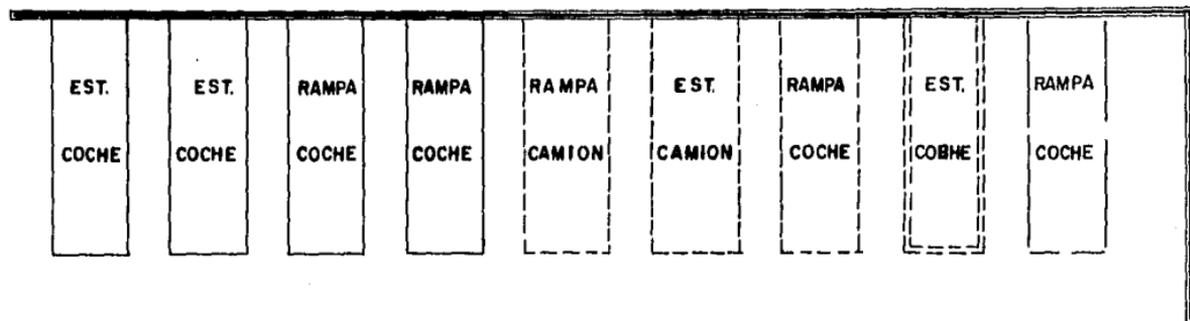


AREA = 40 m².



Esc. 1:100

PLANO DE DETALLE, AREA MECANICA

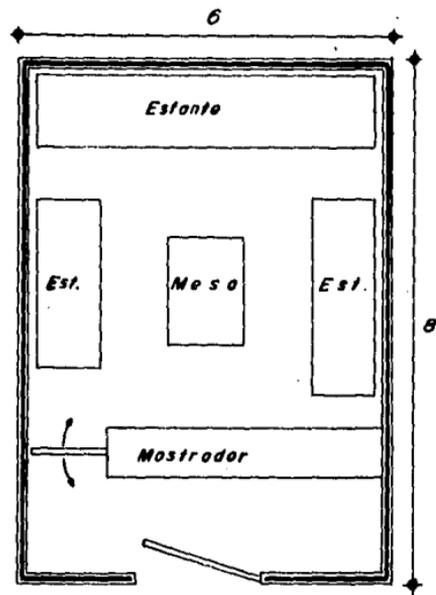


AREA TOTAL 250.40 m²

ESC. 1 : 150

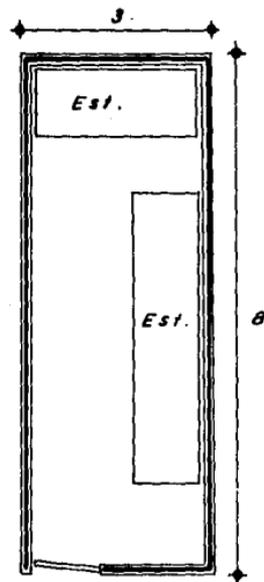
PLANO DE DETALLE AREA , REFACCIONES Y A. HERRAMIENTAS

REFACCIONES.



AREA = 48 m².

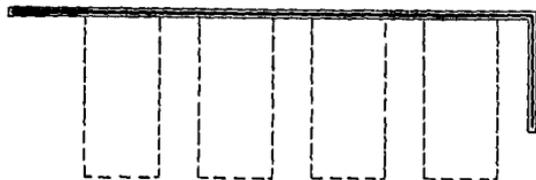
A. HERRAMIENTAS.



AREA = 24 m².

PLANO DE DETALLE, AREA ELECTRICA Y ALINEACION

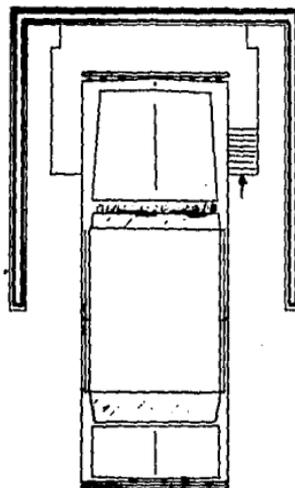
AREA ELECTRICA



AREA TOTAL = 84 m²

ESC. 1/125

ALINEACION



AREA TOTAL = 9 m²

ESC. 1/150

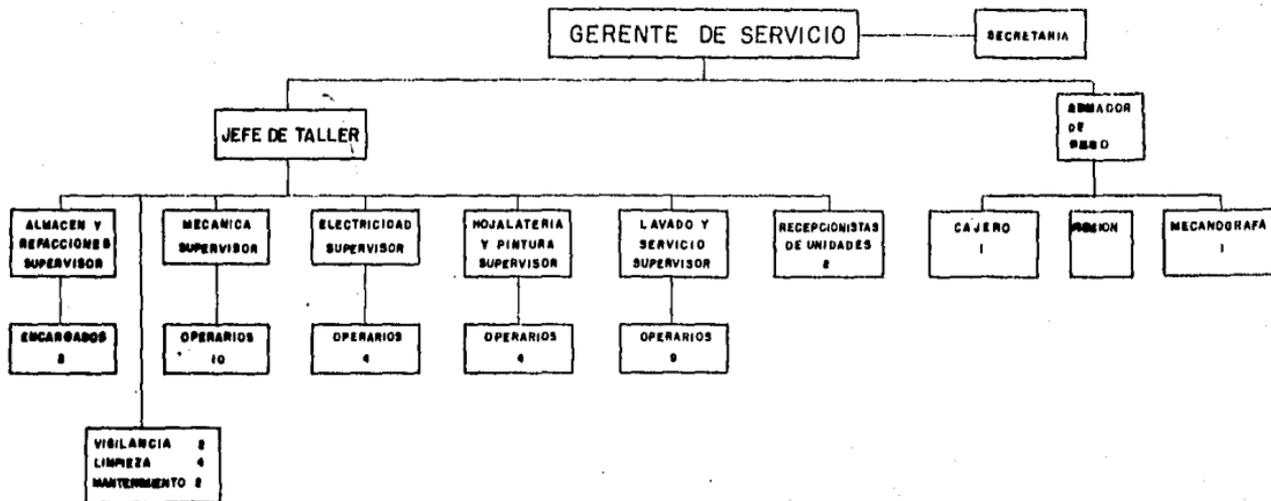
GERENTE DE SERVICIO.-

- EL GERENTE DE SERVICIO ES EL RESPONSABLE DE TODO EL DEPARTAMENTO.
- DEBE VIGILAR LAS ACTIVIDADES DEL PERSONAL A TRAVÉS DE LOS JEFES.
- SOLUCIONARÁ LOS PROBLEMAS DE ORGANIZACIÓN, PRODUCCIÓN, TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.
- ES EL RESPONSABLE DE LA ASIGNACIÓN Y CÁLCULO DEL PERSONAL NECESARIO.
- ATENDERÁ A CLIENTES DIFÍCILES. RESOLVERÁ CUANDO SE DEBEN ACEPTAR RECLAMACIONES Y CUÁNDO RECHAZARLAS.
- COLABORARÁ CON EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE REFACCIONES PARA MANTENER LAS EXISTENCIAS NECESARIAS.
- ES RESPONSABLE DE QUE SE DE LA INSTRUCCIÓN NECESARIA AL PERSONAL, DEL ORDEN DEL MATERIAL DE ENSEÑANZA, DE ENVIAR A LOS MECÁNICOS A CAPACITACIÓN.
- CALCULARÁ LSO SUELDOS Y LOS GASTOS GENERALES.
- DEBE CONOCER EL SISTEMA PARA TRABAJAR CON LAS COMPAÑÍAS DE SEGUROS Y DECIDIR CUÁNDO CONVIENE ACEPTAR EL ARREGLO DE UN VEHÍCULO CHOCADO.

TIENE COMO SUPERVISORES BAJO SUS ÓRDENES AL ADMINISTRADOR DE SERVICIO Y AL JEFE DE TALLER.

ADMINISTRADOR DE SERVICIO.-

ORGANIGRAMA OPERATIVO



ES EL RESPONSABLE DE LA CORRECTA ADMINISTRACIÓN DEL -
TALLER.

TIENE BAJO SUS ÓRDENES A UN CAJERO, UNA PERSONA ENCAR-
GADA DE LA FACTURACIÓN Y UNA MECANÓGRAFA.

DENTRO DE SUS FUNCIONES SE ENCUENTRA EL PAGO A TODO EL
PERSONAL, ASÍ COMO A PROVEEDORES.

JEFE DE TALLER.-

- SABER MANEJAR TODAS LAS MÁQUINAS DEL TALLER, EQUIPOS,
ANALIZADORES, Y MANTENERLOS EN PERFECTO ESTADO DE -
CONSERVACIÓN Y FUNCIONAMIENTO,
- CONOCER LOS PRECIOS DE MANO DE OBRA, SABER HACER PRE-
SUPUESTOS DE TODA CLASE DE REPARACIONES,
- VIGILAR LA LIMPIEZA DEL TALLER,
- MANTENER EN ORDEN EL INTERIOR DEL TALLER,
- CUIDAR QUE NO HAYA EXCESO O FALTA DE PERSONAL,
- TENER AL CORRIENTE LA BODEGA DE HERRAMIENTAS,
- TENER AL CORRIENTE EL EQUIPO DE SEGURIDAD,
- MANTENER EN ORDEN Y AL DÍA LA INFORMACIÓN TÉCNICA,
- SUPERVISAR QUE LOS TRABAJOS SE REALICEN CORRECTAMENTE,

PARA ESTO CUENTA CON LA AYUDA DE LOS SUPERVISORES QUE -
SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

SUPERVISOR DE ALMACÉN DE HERRAMIENTA Y REFACCIONES.-

SU FUNCIÓN PRINCIPAL ES TENER SIEMPRE EN INVENTARIO - LAS REFACCIONES NECESARIAS. SE ENCARGA TAMBIÉN DE LA COMPRA DE HERRAMIENTA Y DEL CONTROL DE LA MISMA.

HACE LOS PEDIDOS ASÍ COMO EL SEGUIMIENTO DEL MATERIAL NECESARIO PARA LA REPARACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.

TIENE QUE LLEVAR UN ESTRICTO CONTROL DE LA MERCANCÍA QUE TIENE EN LA BODEGA DE REFACCIONES. CUENTA CON AYUDANTES.

SUPERVISOR ÁREA MECÁNICA, ELÉCTRICA, HOJALATERÍA Y PINTURA, LAVADO Y SERVICIO.

SE ENCARGA DE VIGILAR QUE SUS OPERARIOS REALICEN BIEN EL TRABAJO NECESARIO A LOS VEHÍCULOS, Y ASÍ MISMO, - QUE UTILICEN EL EQUIPO DE SEGURIDAD.

RECEPCIONISTAS.-

SON LOS ENCARGADOS DE TRATAR DIRECTAMENTE CON EL CLIENTE.

ELLOS SON LOS QUE REGISTRAN TODAS LAS FALLAS QUE TENGA UNA UNIDAD, Y DIRIGEN LOS VEHÍCULOS AL ÁREA NECESARIA.

TAMBIÉN INFORMAN AL CLIENTE CUÁNDO ESTARÁ LISTO SU AUTOMOVIL.

11.3 PROBLEMÁTICA

EN BASE A LO EXPUESTO ANTERIORMENTE, CUANDO UN CLIENTE LLEGA AL TALLER TIENE LA OPCIÓN DE SOLICITAR CUALQUIERA DE LOS SERVICIOS, O INCLUSO VARIOS DE ELLOS.

SI POR EJEMPLO, SU AUTOMÓVIL REQUIERE UNA AFINACIÓN, - SERÁ NECESARIO TENER EN INVENTARIO, BUJÍAS, FILTROS, ETC.

SI SE SOLICITA UN SERVICIO DE FRENOS, HABRÁ QUE TENER - BALATAS DE VARIOS TIPOS, DISCOS, TAMBORES, LÍQUIDOS DE FRENOS, ETC.

TAMBIÉN ES NECESARIO TENER EN CUENTA, QUE LOS SERVICIOS OFRECIDOS EN ESTE TALLER INVOLUCRAN A DIFERENTES PERSONAS DE LAS DISTINTAS ÁREAS, LO CUAL AFECTA DE IGUAL MODO EL NIVEL DE SERVICIO, YA QUE ES NECESARIO PROGRAMAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS OPERARIOS.

ES IMPORTANTE, DE IGUAL MANERA, TENER EN CUENTA LA FACILIDAD PARA DISPONER DEL EQUIPO Y ESPACIO CON EL QUE CUENTA EL TALLER.

COMO SE PODRÁ OBSERVAR, SERÍA IMPOSIBLE SABER CON ANTICIPACIÓN QUE SERVICIO VA A REQUERIR UN CLIENTE Y QUE REFACCIONES VA A NECESITAR.

ESTA PROBLEMÁTICA AFECTA TANTO EL NIVEL DE INVENTARIOS COMO EL PERSONAL NECESARIO, EQUIPO Y ESPACIO PARA EFECTUAR EL SERVICIO.

II.4 PROPOSICIÓN DE LA SOLUCIÓN

PARA PODER RESOLVER ESTE PROBLEMA DE INCERTIDUMBRE, SE EMPLEARÁ EL MÉTODO DE SIMULACIÓN DE MONTECARLO (EL CUAL SE EXPLICARÁ EN EL SIGUIENTE CAPÍTULO), PARA OBTENER UN LISTADO DE LOS SERVICIOS MÁS SOLICITADOS, ASÍ COMO LAS FALLAS MÁS FRECUENTES.

CON ESTA SIMULACIÓN SE PODRÁ SABER ENTONCES, CUÁLES SON LAS REFACCIONES QUE MÁS SE UTILIZAN, LO CUAL NOS AYUDARÁN A TENER UN CONTROL DE INVENTARIO ÓPTIMO, ASÍ COMO TAMBIÉN UNA MEJOR ORGANIZACIÓN PARA EL MANEJO DEL PERSONAL.

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 DIRECCION: _____ TEL. _____
 MARCA. _____ MODELO. _____ No. SERIE. _____
 PLACAS. _____ KILOMETROS. _____

CONTADO		SERVICIO DE GARANTIA		ACONDICIONAMIENTO PREVIO	
OPERACION NOMBRE	IMPORTE	OPERACION	IMPORTE		
AFINACION		(TRABAJOS VARIOS)			
AJUSTAR FRENOS					
CAMBIAR BALATAS					
ALINEACION					
BALANCEO					
CLUTCH					
COMPOSTURA ELEC.					
HOJALATERIA					
PINTURA					
LUBRICACION					
LAVADO MOTOR					
LAVADO CARROCERIA					
		Vc. Bo. JEFE DEL TALLER		S U M A	
TOTAL					

TEMA III.- SIMULACION

III.1 QUÉ ES LA SIMULACIÓN

LA TÉCNICA DE LA SIMULACIÓN, HA SIDO UTILIZADA A TRAVÉS DE LOS AÑOS, PARA HACER SIMULACIONES DE FÁBRICAS CON MODELOS DE MÁQUINAS A ESCALA.

LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES SE EMPLEÓ A CONSECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE JOHN VON NEUMANN Y STANILAW ULAM, A FINES DE LA DÉCADA DE LOS 40.

GRACIAS AL DESARROLLO Y AUGE DE LAS COMPUTADORAS, AL PRINCIPIO DE LOS AÑOS 50, LA SIMULACIÓN HIZO GRANDES PROGRESOS, LO CUAL PERMITIÓ SU APLICACIÓN EN OTRAS ÁREAS.

LA SIMULACIÓN ES SUMAMENTE ÚTIL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS CUALES NO SE CONOCEN CON ANTICIPACIÓN TODOS LOS VALORES DE LAS VARIABLES, O SÓLO SE CONOCEN PARCIALMENTE.

LA SIMULACIÓN ES UN PROCESO NÚMÉRICO, EL CUAL SE DISEÑA CON EL FIN DE EXPERIMENTAR EL COMPORTAMIENTO DE CUALQUIER SISTEMA A LO LARGO DEL TIEMPO.

LA SIMULACIÓN NOS AYUDA A DECIDIR EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE MODELOS EN PARTES COMPONENTES MÁS PEQUEÑAS, DE MODO QUE UNA COMPUTADORA PUEDA PROGRAMARSE PARA PRESENTAR EL EFECTO DE SUS INTERRELACIONES ENTRE ELLAS.

A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN, NO SE PUEDE GARANTIZAR QUE OBTENGAMOS LA RESPUESTA ÓPTIMA, PORQUE EXISTEN ERRORES ESTADÍSTICOS, PERO, SIN EMBARGO, LA RESPUESTA DEBE SER MUY CERCANA A LA ÓPTIMA, SI EL PROBLEMA SE SIMULA CORRECTAMENTE.

LA SIMULACIÓN SE DEFINE COMO:

" UNA TÉCNICA CUANTITATIVA QUE SE EMPLEA PARA EVALUAR CURSOS ALTERNATIVOS DE ACCIÓN, BASADA EN HECHOS Y SUPOSICIONES CON UN MODELO MATEMÁTICO DE COMPUTADORA A FIN DE REPRESENTAR LA TOMA REAL DE DECISIONES EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE. " (4)

EL MÉTODO DE MONTECARLO EMPLEA NÚMEROS ALEATORIOS Y SE UTILIZA PARA RESOLVER PROBLEMAS QUE DEPENDEN DE LA PROBABILIDAD Y EN DONDE ES IMPOSIBLE LA CREACIÓN DE UNA FÓRMULA EXACTA.

EL MÉTODO DE MONTECARLO ES UNA SIMULACIÓN CON TÉCNICAS DE MUESTREO, O SEA QUE EN VEZ DE OBTENER MUESTRAS DE UNA POBLACIÓN REAL, SE OBTIENEN MUESTRAS DE UN DUPLICADO TEÓRICO DE LA REALIDAD.

DENTRO DE LA SIMULACIÓN, ENCONTRAREMOS TRES TIPOS DE MODELOS:

A) MODELO ANALÓGICO.-

ESTE REEMPLAZA AL MODELO ORIGINAL POR UNO ANÁLOGO QUE

ES MÁS FÁCIL DE MANIPULAR.

UN EJEMPLO DE ESTE ES LA REPRESENTACIÓN DE UN SISTEMA MECÁNICO POR UN SISTEMA ELÉCTRICO EQUIVALENTE.

B) MODELO CONTINUO.-

ESTE ES UN MODELO MATEMÁTICO. REPRESENTA LOS CAMBIOS UNIFORMES EN EL TIEMPO DE UN SISTEMA.

EN UN SISTEMA DE INVENTARIO, LA PRODUCCIÓN PODRÍA INCLUIR CAMBIOS EN EL TIEMPO DEL NIVEL DE INVENTARIO, - VENTA, DEMANDA NO SURTIDA, Y PEDIDOS PENDIENTES.

EL OBJETIVO DE ESTE MODELO ES GRAFICAR LAS VARIACIONES SIMULTÁNEAS DE LAS DIFERENTES CARACTERÍSTICAS CON EL TIEMPO.

C) MODELO DISCRETO.-

EN ESTE SE SIMULA UN SISTEMA ÚNICAMENTE EN PUNTOS SELECCIONADOS EN EL TIEMPO.

EN LOS PROCESOS DE SIMULACIÓN DE CUALQUIER PROBLEMA SE DEBEN DEFINIR LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:

COMPONENTE.-

ES CUALQUIER PARTE IMPORTANTE DEL SISTEMA.

ATRIBUTO.-

ES LA PROPIEDAD DE CUALQUIER COMPONENTE DEL SISTEMA.

ACTIVIDAD.-

ES CUALQUIER PROCESO QUE CAUSA CAMBIOS EN EL SISTEMA,

ESTADO DEL SISTEMA.-

ES LA DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES, SUS ATRIBUTOS Y ACTIVIDADES DE UN SISTEMA, EN UN DETERMINADO PERIODO DE TIEMPO.

UN EJEMPLO DE LOS PARÁMETROS DE UN PROCESO DE SIMULACIÓN ES EL SIGUIENTE:

SUPONGAMOS QUE EL SISTEMA ES UN COMERCIO.

ESTE COMERCIO LO COMPONEN CLIENTES Y PRODUCTOS, QUE COMO SU NOMBRE LO INDICA SON COMPONENTES.

LOS ATRIBUTOS DE ESTE SISTEMA SON LA LISTA DE COMPRA - DE LOS CLIENTES Y EL NIVEL DE INVENTARIOS.

LAS ACTIVIDADES SON COMPRAR-PAGAR-SURTIR.

UNA VEZ QUE HEMOS DECIDIDO LLEVAR A CABO UN PROCESO DE SIMULACIÓN ES CONVENIENTE TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES PASOS:

- 1.- COMO ES LÓGICO, PARA QUE SE JUSTIFIQUE LA CREACIÓN DE UN SISTEMA DE SIMULACIÓN, DEBE DE EXISTIR UNA PROBLEMÁTICA A RESOLVER.
- 2.- ES NECESARIO OBTENER INFORMACIÓN ACERCA DEL PROBLEMA QUE VAMOS A RESOLVER.

ESTA INFORMACIÓN ES POSIBLE OBTENERLA DE DATOS HISTÓRICOS, CUYA UTILIDAD ES SOLO PARCIAL, YA QUE NO SON MUY DETALLADOS; TAMBIÉN DE OPINIONES PROCEDENTES DE PERSONAS QUE CONOZCAN EL TEMA, AUNQUE ES UNA INFORMACIÓN MUY SUBJETIVA; Y A TRAVÉS DE ESTUDIOS DE CAMPO.

PARA LLEVAR A CABO ESTE ESTUDIO, DEBEMOS DE CONSIDERAR UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DEL UNIVERSO, ELABORAR UN CUESTIONARIO Y ENTRENAR AL PERSONAL QUE LEVANTE LA ENCUESTA

3.- SE REQUIERE EVALUAR LOS DATOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE CAMPO.

4.- HAY QUE ELABORAR UN PROGRAMA DE COMPUTADORA QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS QUE NECESITAMOS PARA EFECTUAR LA SIMULACIÓN.

PARA HACERLO, DEBEMOS DE DEFINIR LAS VARIABLES CON LAS CUALES VAMOS A ESTAR EFECTUANDO LA SIMULACIÓN.

SE DEBE TAMBIÉN DE GENERAR NÚMEROS ALEATORIOS QUE VAN A REPRESENTAR EL SISTEMA QUE TENEMOS BAJO ESTUDIO.

LA SIMULACIÓN TAMBIÉN ES EMPLEADA PARA NIVELES DE INVENTARIOS, FLUJO DE TRÁNSITO EN LAS CIUDADES, UTILIZACIÓN DE PISTAS DE AEROPUERTOS, SECUENCIAS DE TRABAJO EN UN TALLER DE TAREAS.

LAS TÉCNICAS DE LA SIMULACIÓN SON MUY ÚTILES, PORQUE NOS PERMITEN EXPERIMENTAR CON UN MODELO DEL SISTEMA EN

VEZ DEL SISTEMA REAL.

BASÁNDOSE EN LA HISTORIA PASADA Y LA FRECUENCIA DE CIERTOS EVENTOS, EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES PUEDE PROYECTAR LAS OPERACIONES FUTURAS Y OBSERVAR COMO REACCIONARÁ EL SISTEMA EN DIVERSAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.

SI EN CADA VEZ SE CAMBIA UNA ENTRADA O VARIABLE, ES POSIBLE EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA, A FIN DE DETERMINAR LOS PARÁMETROS PERTINENTES QUE RIGEN SUS REACCIONES Y HACER RECOMENDACIONES QUE MEJOREN EL FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA.

LAS TÉCNICAS DE LA SIMULACIÓN PERMITEN QUE EL GRUPO MANIPULE UNA RÉPLICA DEL VERDADERO SISTEMA PARA EFECTUAR CORRIDAS DE PRUEBA ANTES DE COMPROMETER A LA EMPRESA A EFECTUAR GRANDES DESEMBOLSOS EN EFECTIVO. ÉSTA ES UNA DE LAS IMPORTANTES VENTAJAS DE LA SIMULACIÓN.

EN MUCHOS CASOS EN QUE HAY RELACIONES COMPLICADAS DE NATURALEZA PREDECIBLE Y ALEATORIA, ES MÁS FÁCIL UTILIZAR UN PROCESO SIMULADO, QUE DESARROLLAR UN COMPLICADO MODELO MATEMÁTICO QUE REPRESENTA TODO EL PROCESO QUE SE ESTUDIA.

EL EMPLEO DE NÚMEROS ALEATORIOS SERÁ TAN EFICAZ COMO LA UTILIZACIÓN DE UN MODELO COMPLICADO CUANDO SE TRATE DE INCERTIDUMBRES.

LA SIMULACIÓN EN COMPUTADORAS PERMITE INCLUIR EL TIEMPO EN EL ANÁLISIS DE SITUACIONES ESENCIALMENTE DINÁMICAS.

EN UNA SIMULACIÓN EN COMPUTADORA DE OPERACIONES DE NEGOCIOS, PUEDEN COMPRIMIRSE LOS RESULTADOS DE VARIOS AÑOS O PERIODOS EN UNOS CUANTOS MINUTOS DE FUNCIONAMIENTO.

LOS ESTUDIOS DE SIMULACIÓN EN COMPUTADORAS PUEDEN REPETIRSE POR COMPLETO, O SEA QUE EL USUARIO EJERCE UN CONTRO COMPLETO SOBRE EL DESARROLLO DEL MODELO Y EL EMPLEO DE LAS RUTINAS DE SIMULACIÓN.

III.2 NÚMEROS ALEATORIOS

LOS NÚMEROS ALEATORIOS SE UTILIZARÁN EN LA RESOLUCIÓN DE NUESTRO PROBLEMA PARA INTRODUCIR EL COMPORTAMIENTO ESTOCÁSTICO DE LA SIMULACIÓN.

LOS NÚMEROS SERÁN GENERADOS POR MEDIO DE UN PROGRAMA DE COMPUTADORA, EL CUAL SE ENCUENTRA EN LAS PÁGINAS SUBSECUENTES.

III.3 APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN

EN EL CAPÍTULO ANTERIOR SE EXPUSO LA PROBLEMÁTICA A RESOLVER.

COMO YA SE MENCIONÓ, SE UTILIZARÁ LA SIMULACIÓN DE MONTECARLO PARA LA RESOLUCIÓN DE DICHO PROBLEMA.

PARA PODER EFECTUAR LA SIMULACIÓN, SUPONEMOS DIEZ TIPOS DE REPARACIONES Y SERVICIOS (LOS CUALES SON LOS MAS COMUNES), QUE SE OFRECEN EN EL TALLER.

ÉSTOS SERVICIOS SON:

- 1.-LAVADO DE CARROCERÍA
- 2.- LAVADO Y ENGRASADO (MOTOR)
- 3.- HOJALATERÍA Y PINTURA
- 4.- AFINACIÓN
- 5.- SERVICIO ELÉCTRICO
- 6.- FRENOS
- 7.- ALINEACIÓN Y BALANCEO
- 8.- CAMBIO DE ACEITE
- 9.- CLUTCH
- 10.-OTROS (&)

(&) DENTRO DE ESTE PUNTO, SE INCLUYEN: AJUSTE GENERAL DE MOTOR, ANILLADO, SUSPENSIÓN, TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA Y MANUAL, CONVERSIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS, ACCESORIOS, CONVERSIONES DE HOJALATERÍA.

UNA VEZ QUE YA DETERMINAMOS LOS SERVICIOS QUE VAMOS A OFRECER, ES NECESARIO ESTABLECER LOS RANGOS DE NÚMEROS ALEATORIOS QUE ASIGNAREMOS A CADA UNO DE LOS SERVICIOS.

LA AMPLITUD DE ESTOS RANGOS SE ASIGNA BASÁNDOSE EN ENCUESTAS REALIZADAS EN AGENCIAS AUTOMOTRICES.

LOS RANGOS SE ENCUENTRAN ESTABLECIDOS UNOS DENTRO DE OTROS, PUES CASI SIEMPRE ESTOS SERVICIOS SE SOLICITAN EN FORMA CONJUNTA.

REPARACION	RANGO
1.- LAVADO DE CARROCERÍA	0 - 400
2.- LAVADO Y ENGRASADO (MOTOR)	0 - 250
3.- HOJALATERÍA Y PINTURA	351 - 400
4.- AFINACIÓN	401 - 650
5.- SERVICIO ELÉCTRICO	501 - 600
6.- FRENOS	651 - 900
7.- ALINEACIÓN Y BALANCEO	701 - 900
8.- CAMBIO DE ACEITE	251 - 500
9.- CLUTCH	901 - 999
10.- OTROS	TERMINADOS EN 00

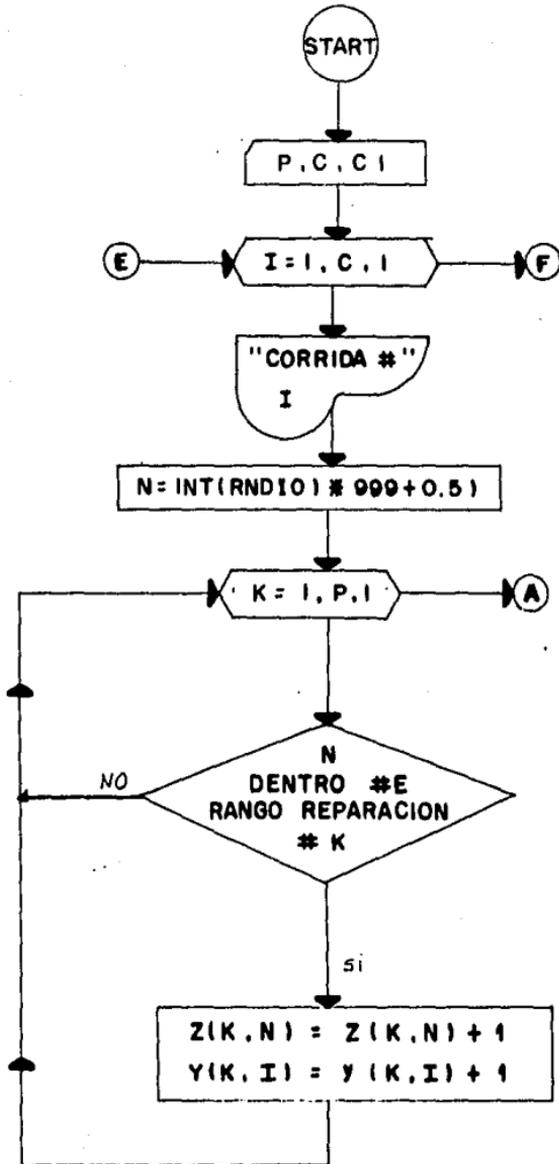
YA QUE DEFINIMOS LOS RANGOS, ES NECESARIO ELABORAR UN PROGRAMA DE COMPUTADORA QUE NOS AYUDE A HACER LA SIMULACIÓN.

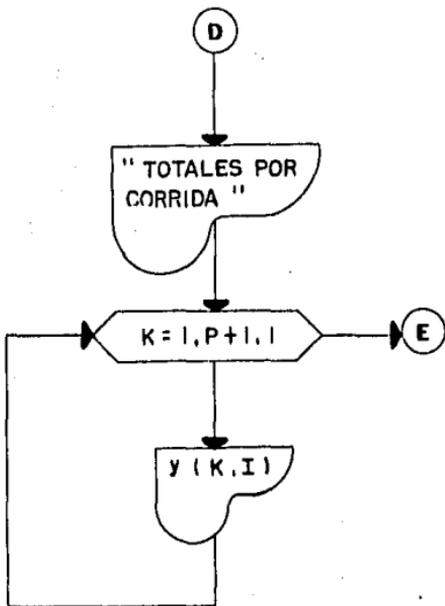
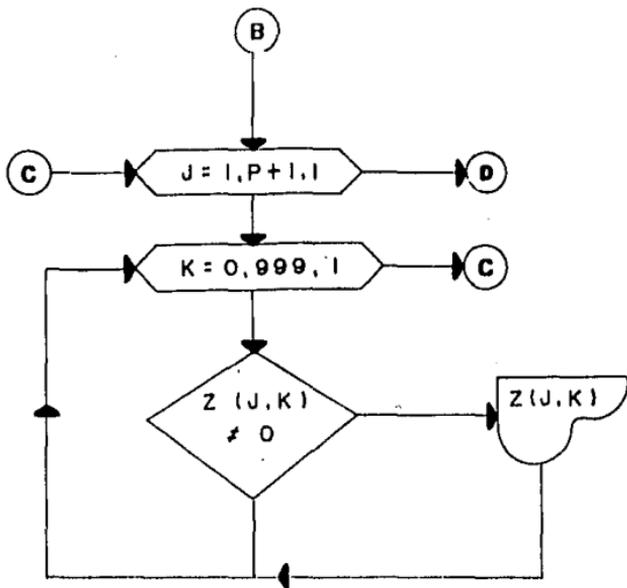
EL PROGRAMA GENERARÁ NÚMEROS ALEATORIOS DEL 0 AL 999, SE SIMULARÁN 100 CORRIDAS DE 100 NÚMEROS CADA UNA PARA OBTENER LA FRECUENCIA PROMEDIO DE LOS SERVICIOS.

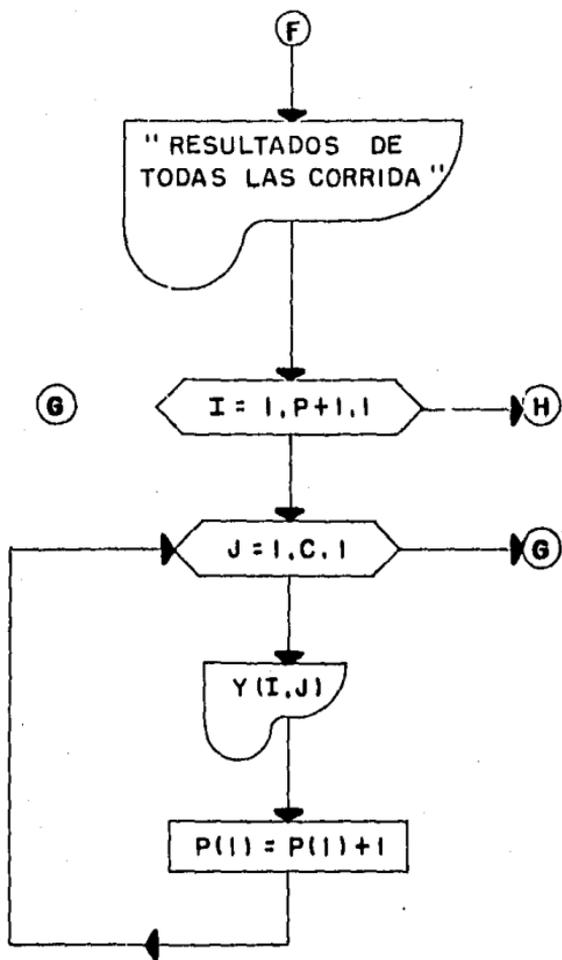
EL PROGRAMA SERÁ ELABORADO EN LENGUAJE BASIC Y PROCESADO EN UNA COMPUTADORA UNIVAC 1100.

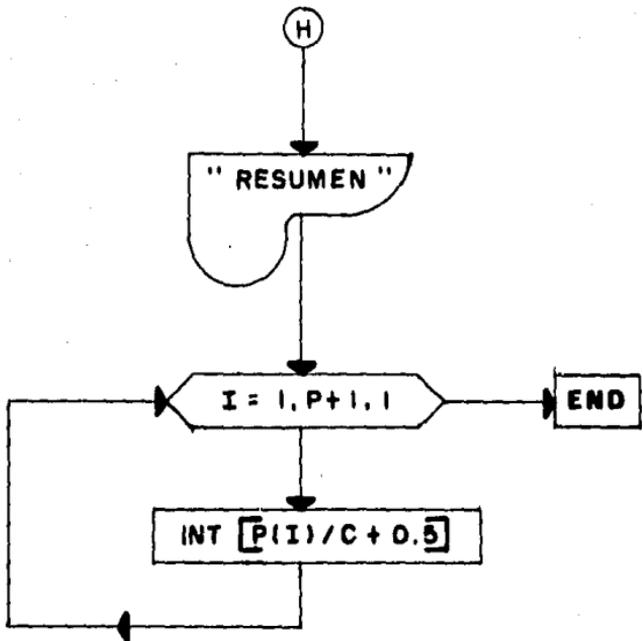
EN LAS PÁGINAS SUBSECUENTES SE ENCUENTRAN EL DIAGRAMA DE FLUJO Y LA CODIFICACIÓN, ASÍ COMO LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA.

DIAGRAMA DE FLUJO









43A1C,U PRUEBA.
UNAFIC PBI (L73R) 11/30/84 10 00 00

```
00100 TIM 210,0001,0101,0101,001,0101,0101
00110 TEM
00120 TEM ***** DEFINICION DE ARREGLOS *****
00130 TEM 211,J) SI CUANDO LA OCURENCIA DEL NUMERO J (0-99) EN
00140 TEM LA REPARACION *
00150 TEM (M A11) LIMITE INFERIOR DE LA REPARACION I
00160 TEM (M P11) LIMITE SUPERIOR DE LA REPARACION I
00170 TEM (M J1) SE CUANDO LA SIMAOTIA DE OCURRENCIAS DE LOS NUMEROS
00180 TEM DE LA CORRIDA J EN LA REPARACION I
00190 TEM (M P11) SE CUANDO LA SUMATORIA DE LOS NUMEROS DE TODAS LAS
00200 TEM CORRIDAS DE LA REPARACION I
00210 TEM ***** TERMINA DEFINICION DE ARREGLOS *****
00220 TEM
-----
00230 P=9 NUMERO DE REPARACIONES REMOS I
00240 T=12 VARIABLE DE IMPRESION
00250 C=100 NUMERO DE CORRIDAS
00260 C1=100 NUMEROS ALTAZONOS GENERADOS POR CORRIDA
00270 TEM
00280 TEM ***** LECTURA DE RANGOS *****
00290 FOR I=1 TO P
00300 READ A11,B11
00310 NEXT I
00320 DATA 0,250,0,250,351,400,401,450,501,600
00330 DATA 601,700,701,900,91,950,901,999
00340 REM ***** FIN LECTURA DE RANGOS *****
00350 TEM
00360 REM ***** INICIA LAS CORRIDAS *****
00370 FOR I=1 TO C
00380 PRINT ***** CORRIDA NUMERO *I* *****
00390 PRINT I
00400 FOR J=1 TO C1
00410 M=INT(RND(0)*999+.5) GENERACION DE NUMERO ALEATORIO
00420 REM
00430 REM ***** ASIGNA NUMERO ALEATORIO EN SU RESPECTIVA REPARACION *****
00440 FOR K=1 TO P
00450 IF M>=A11 AND M<=B11 THEN W1=M-P11
00460 IF M>=A11 AND M<=B11 THEN W1=M-P11+1
00470 IF M>=A11 AND M<=B11 THEN W1=M-P11+1
00480 NEXT K
00490 IF W1/100<INT(W1/100) THEN Z1=(W1-M/100)=Z1*(W1/100)+.1
00500 IF W1/100<INT(W1/100) THEN V1=(W1-.1)=V1+.11+1
00510 NEXT J
00520 TEM
00530 REM ***** IMPRIME RESULTADOS DE CADA CORRIDA *****
00540 FOR J1 TO P+1
00550 PRINT TAB(12-11*J1); '*J1*'
00560 NEXT J
00570 PRINT
00580 PRINT
00590 FOR L=0 TO 400
00600 FOR M=1 TO P
00610 FOR J=1 TO (M1-A11)
00620 IF Z1/J<=0 THEN PRINT TAB(10-11*J)*M1; '*J*(M,J)
00630 IF Z1/J<=0 THEN PRINT
00640 IF Z1/J<=0 THEN PRINT
00650 NEXT J
00660 Z1=J1=0
00670 NEXT M
00680 FOR J=0 TO 9
```

```

0060N IF I#*1, J#C# THEN PRINT TAB(10); J#; TAB(1); I#; TAB(1); J#;
LETC IF I#*1, J#C# THEN P#1
0070N IF I#*1, J#C# THEN I# 2#
0070N LET I# J#
0070N I#*1, J#C#
0070N IF I#*1 THEN PRINT
0070N I#C#
0070N LET I# I#
0070N FOR K#1 TO 2#
0070N PRINT I#*1;
0070N LET I# K#
0080N PRINT
0080N REM
0080N FOR N#1 TO P#1
0080N PRINT TAB(10); I#; TAB(1); J#;
0080N NEXT K#
0080N PRINT
0080N PRINT
0080N NEXT J#
0080N REM ***** A ELABORAR OTRA COPIA
0080N REM ***** FIN DE LAS COPIAS *****
0080N REM
0090N K#-1
0090N REM
0090N REM ***** IMPRIME RESULTADOS DE TODAS LAS COPIAS *****
0090N PRINT "REPARACION"; TAB(20); "PANGO"; TAB(20); "FRECUENCIA"
0090N PRINT "*****"; TAB(20); "*****";
0090N FOR I#1 TO 7#
0090N PRINT TAB(10); I#;
0090N NEXT I#
0090N FOR I#1 TO C#
0100N IF I#*1-INT(I#/6) THEN K#-1
0100N IF K#-1 THEN PRINT
0100N K#*1
0100N PRINT TAB(30); K#; TAB(1); I#;
0100N NEXT I#
0100N PRINT
0100N FOR I#0 TO 7#
0100N PRINT TAB(10); I#;
0100N NEXT I#
0100N PRINT
0110N FOR I#1 TO P#1
0110N PRINT TAB(10); I#;
0110N IF I#*1 THEN PRINT "AD(1); I#"; "AD(1); I#";
0110N IF I#*1 THEN PRINT TAB(10); "TERMINADOS EN CO";
0110N K#-1
0110N FOR J#1 TO C#
0110N IF J#*1-INT(J#/6) THEN K#-1
0110N IF K#-1 THEN PRINT
0110N K#*1
0110N PRINT TAB(30); K#; TAB(1); J#;
0110N PRINT TAB(10); I#; TAB(1); J#;
0110N NEXT J#
0110N PRINT
0110N NEXT I#
0110N REM
0110N REM ***** IMPRIME RESUMEN DE LAS COPIAS *****
0110N PRINT TAB(30); "***** RESUMEN *****"
0110N PRINT TAB(30); "*****"
0110N PRINT

```

```
01310 PRINT "NUMERO DE CORRIDAS " ; C
01320 PRINT "NUMEROS GENERADOS POR CORRIDA " ; C1
01330 PRINT
01340 PRINT "REPARACION"; TA*(20); "FANGO"; TA*(45); "FRECUENCIA "ROMEDIO".
01350 PRINT "====="; A*(20); "=====" ; TA*(45); "=====
01360 PRINT
01370 FOR I=1 TO P+1
01380 PRINT TAB(5); I;
01390 IF I<=P THEN PRINT TAB(17); A(I); " - " ; I(I);
01400 IF I=P THEN PRINT TAB(17); "TERMINADOS EN P";
01410 PRINT TAB(53); INT(I*(P+1)/C);
01420 NEXT I
01430 END
```

REPARTICION

RANGO

FRECUENCIA

REPARTICION	RANGO	FRECUENCIA			
1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53
54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65
66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83
84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	

1	0 - 400	40	39	40	45	35	
		42	46	50	77	36	38
		44	39	47	76	43	33
		36	47	45	45	38	37
		34	42	46	73	42	41
		42	36	36	43	33	40
		41	32	40	47	38	41
		37	39	41	43	39	33
		42	36	45	37	40	47
		39	34	35	33	33	40
		41	38	44	75	40	41
		32	35	36	76	42	39
		42	35	41	47	35	42
		33	40	32	40	44	37
		34	41	43	43	43	31
		39	38	40	35	45	42
		45	31	41	29	32	
2	0 - 200	22	24	29	26	24	
		22	27	29	70	22	26
		27	23	26	79	30	22
		26	32	33	74	28	26
		27	31	32	24	26	26
		29	22	25	31	17	27
		24	40	23	23	24	24
		23	23	21	25	24	21
		25	26	25	27	23	25
		26	22	21	26	28	24
		27	25	25	27	31	26
		22	22	24	21	32	26
		22	21	28	74	19	25
		25	29	18	77	19	28
		20	28	24	75	32	20
		27	20	34	22	27	24
		20	20	27	18	22	
3	351 - 400	3	3	5	4	3	
		7	4	6	7	3	3
		5	8	3	7	6	2
		4	6	5	5	3	5
		3	5	2	7	2	4
		9	4	3	3	3	3
		4	4	5	4	3	7
		4	4	11	4	2	2
		4	4	8	4	6	5
		7	5	6	4	2	7
		5	6	6	7	2	6
		4	7	5	8	5	3
		4	6	3	6	4	6
		4	5	6	4	4	6
		6	3	7	4	3	6
		4	3	5	1	5	6
		4	1	5	4	7	
4	401 - 450	10	21	20	79	26	
		14	20	26	72	34	31

26	30	22	18	10	16
27	17	19	14	19	15
27	27	16	11	20	25
14	27	17	17	21	22
25	28	22	12	25	14
22	24	30	10	25	21
22	31	26	15	27	24
20	31	24	16	21	21
17	21	16	17	22	25
32	19	16	17	19	21
25	27	19	15	32	24
21	21	32	19	21	21
25	25	30	12	19	10
32	29	21	10	25	24
19	23	24	16	31	

5 501 - 600

12	7	7	17	6	
7		11	10	14	11
15	15	10	10	14	9
	7	5	12	12	14
6	13	11	13	5	11
5	8	12	13	8	10
10	11	5	7	14	5
7	9	12	7	9	9
14	23	8	11	10	12
8	14	6	9	10	9
11	8	6	9	11	14
9	10	9	10	6	9
8	12	6	6	14	10
12	15	16	14	6	14
5	6	14	7	5	11
10	10	7	7	10	10
4	7	8	14	14	

6 651 - 700

20	34	29	10	31	
29	24	14	16	20	21
21	18	26	12	24	20
31	32	27	14	22	18
24	21	26	31	25	25
30	31	22	10	33	29
26	27	30	21	29	30
28	28	20	12	25	34
23	14	22	24	25	22
33	28	34	15	12	21
12	20	28	14	12	24
22	32	23	11	29	27
23	28	24	14	24	21
31	23	27	25	24	30
29	29	19	14	28	26
21	23	19	24	24	25
28	36	25	23	28	

7 701 - 800

14	27	26	14	23	
25	14	11	14	14	21
16	17	23	11	21	14
25	30	24	10	15	14
24	18	23	14	17	21
24	25	14	13	24	24
19	20	23	17	24	25
20	21	18	17	22	25
21	20	14	19	21	17
21	23	23	16	25	22

25	19	21	71	24	21
20	27	18	70	24	11
20	25	19	71	22	14
24	17	17	70	23	24
19	23	14	19	24	21
17	17	17	17	23	21
21	10	21	17	20	

201 - 500

30	20	21	76	32	
24	24	12	77	24	21
25	25	24	73	20	34
21	22	27	73	23	26
25	21	16	70	24	27
26	22	22	71	24	19
25	23	30	71	24	28
25	28	34	25	25	27
20	22	29	16	28	20
22	24	27	22	17	23
18	27	29	21	16	28
24	20	24	24	20	24
27	25	29	31	31	24
23	19	29	24	24	21
24	23	23	30	24	25
24	23	27	31	27	23
24	28	24	27	24	

501 - 999

10	6	11	6	8	
15	10	10	15	10	4
9	13	9	7	7	7
9	10	8	12	11	10
10	11	10	9	11	8
6	13	6	10	13	6
13	9	9	15	11	4
13	9	7	10	8	7
6	7	7	18	12	10
10	17	12	12	11	8
14	14	13	14	10	6
10	10	6	7	9	9
6	12	9	7	11	6
6	5	6	6	10	13
8	13	10	11	9	9
8	10	10	12	9	9

10 TERMINADOS EN 00

2	1	1	1	3	1
0	2	2	1	4	0
0	0	1	0	7	1
1	1	2	1	1	1
1	2	1	1	1	1
1	0	1	1	1	2
1	0	0	1	2	1
3	0	2	1	5	0
0	3	1	1	1	0
3	0	1	1	1	1
2	1	1	1	3	1
1	1	1	1	0	1
0	1	2	1	3	0
2	1	2	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1

*** RESUMEN ***

NUMERO DE CORRIDOS 100
NUMEROS GENERADOS POR CORRIJA 100

DEFINICION *****	RANGO *****	FRECUENCIA PROMEDIO *****
1	0 - 400	30
2	0 - 250	25
3	351 - 400	5
4	401 - 450	10
5	501 - 600	10
6	651 - 900	26
7	701 - 900	21
8	251 - 500	25
9	901 - 999	10
10	TERMINADOS EN 00	1

TIME 049.200

UNIVAC BASIC 10 30 66 30 NOV 66

CONOPT PRINTS

III.- 4 ANALISIS DE RESULTADOS

EL RESUMEN QUE SE ENCUENTRA EN LA HOJA 1 NOS MUESTRA -
LOS RESULTADOS FINALES DE NUESTRA CORRIDA.

SUPONEMOS 100 LLEGADAS DE NUESTROS CLIENTES POTENCIALES
100 VECES, EN UN PERIODO DE UNA SEMANA,

EN CADA UNA DE LAS CORRIDAS DE CIEN NÚMEROS, LOS CLIEN-
TES PUEDEN ESCOGER UNO O VARIOS SERVICIOS.

LA REPARACIÓN No. 1 CUYO RANGO COMPRENDE DEL 0-400 TIE-
NE UNA FRECUENCIA PROMEDIO DE 39.

ESTO QUIERE DECIR, QUE EL SERVICIO NO. 1 VA A SER EL SER-
VICIO QUE REQUIERA MAYOR NÚMERO DE CLIENTES.

LA TABLA QUEDA ENTONCES DE LA SIGUIENTE MANERA, DE ACUER-
DO A LOS REQUERIMIENTOS DE NUESTROS CLIENTES :

REPARACION	RANGO	FRECUENCIA PROMEDIO	% SEMANAL
1	0 - 400	39	20.85
6	651 - 900	26	13.9
2	0 - 250	25	13.3
4	401 - 600	25	13.3
8	251 - 500	25	13.3
7	701 - 900	21	11.2
5	501 - 600	10	5.3
9	901 - 999	10	5.3
3	351 - 400	5	2.6
10	TERMINADOS EN 00	1	0.5

LAS REFACCIONES Y ARTÍCULOS QUE CONSIDERAMOS DEBEN ESTAR EN INVENTARIO SON LOS LISTADOS A CONTINUACIÓN, Y LOS MODIFICAREMOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

CUENTA	-	SUB-CUENTA	-	SUB.SUB.-CUENTA
XX	-	XXX	-	XXXX

LA CUENTA SERÁ EL NÚMERO DE REPARACIÓN EN LA CUAL ES USADA LA REFACCIÓN ,

LA SUB-CUENTA SERÁ UNA LETRA DEPENDIENDO SI EL 4,6 M 8 CILINDROS,

R = 4 S = 6 T = 8

LA SUB.SUB-CUENTA SERÁ EL NÚMERO CONSECUTIVO,

TEMA IV.- CONTROL DEL INVENTARIO DADO POR LA SOLUCION

IV.1 LISTA TOTAL DE REFACCIONES

LAS REFACCIONES Y ARTÍCULOS QUE CONSIDERAMOS DEBEN ESTAR EN INVENTARIO SON LAS SIGUIENTES:

No. DE REFACCION	DESCRIPCION
01 - RST - 001	JABÓN
01 - RST - 002	SHAMPOO
01 - RST - 003	JERGAS
01 - RST - 004	CERA LIQUIDA
02 - RST - 001	DIESEL
02 - RST - 002	GRASA
02 - RST - 003	PETROLÉO
02 - RST - 004	GRASERAS
02 - RST - 005	GAS NAFTA
03 - RST - 001	PRIMER
03 - RST - 002	TINER
03 - RST - 003	LIJAS
03 - RST - 004	COLADORES
03 - RST - 005	PALETAS
03 - RST - 006	CUÑAS
03 - RST - 007	MASKIN TAPE
03 - RST - 008	ESTOPA
03 - RST - 009	ALGODÓN INDUSTRIAL

03 - RST - 010	PLASTE
04 - R - 001	
04 - S - 002	
04 - T - 003	PLATINOS
04 - R - 004	
04 - S - 005	
04 - T - 006	CONDENSADORES
04 - S - 007	PASTILLA MOD. ELECT.
04 - R - 008	
04 - S - 009	
04 - T - 010	JUNTAS AFINACIÓN
04 - R - 011	INYECTORES
04 - R - 012	
04 - S - 013	
04 - T - 014	ESPREAS
04 - RST - 015	LÍQUIDO DESINCRUSTADOR
04 - R - 016	
04 - S - 017	
04 - T - 018	FILTRO GASOLINA
04 - R - 019	
04 - S - 020	
04 - T - 021	ELEMENTO DE AIRE
05 - R - 001	
05 - S - 002	
05 - T - 003	REGULADOR

05 - RST - 04	FUSIBLES
05 - R - 005 } 05 - S - 006 } 05 - T - 007 }	
05 - RST - 008	BANDAS
05 - RST - 009	BALEROS PARA ALTER NADOR
05 - R - 010 } 05 - T - 011 } 05 - S - 012 }	DIODOS ALTERNADOR
05 - RST - 013	BOBINAS
05 - RST - 014	CABLE
05 - RST - 015	TERMINALES
05 - RST - 016	CINTA DE AISLAR
05 - RST - 017	CONDUIT
05 - RST - 018	SOLDADURA
06 - RST - 001	PASTA PARA SOLDAR
06 - R - 002 } 06 - ST - 003 }	LÍQUIDO DE FRENOS
04 - R - 022 } 04 - S - 023 } 04 - T - 024 }	BALATAS
06 - RST - 004	BUJÍAS
06 - R - 005 } 06 - ST - 006 }	PURGADORES
	REPUESTO CILINDRO MAESTRO

06 - R - 007	}	
06 - ST - 008		GOMAS CILINDRO
07 - RST - 001		CONTRAPESO
07 - R - 002	}	
07-ST - 003		RÓTULAS SUSPENSIÓN
07 - R - 004	}	
07 - ST - 005		GOMAS BARRA ESTABILIZADORA
08 - RST - 001		ACEITE MOTOR
08 - RST - 002		ACEITE TRANSMISIÓN
08 - RST - 003		TAPONES TARRAJA
09 - R - 001	}	
09 - S - 002		
09 - S - 003		CLUTCH

IV.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REFACCIONES DE ACUERDO A LOS SERVICIOS.-

REPARACIÓN

1.- LAVADO DE CARROCERÍA

2.- LAVADO Y ENGRASADO

REFACCIONES

JABÓN, SHAMPOO, JERBAS -
CERA LÍQUIDA, CEPILLOS.

DISEL, GRASA, PETRÓLEO,
GRASERAS, GAS NAFTA.

- | | |
|---------------------------|--|
| 3.- HOJALATERÍA Y PINTURA | PRIMER, THINER, LIJAS, -
COLADORES, PALETAS, CU -
ÑAS, MASKIN TAPE, ESTOPA,
ALGODÓN, PLASTE, |
| 4.- AFINACIÓN | BUJÍAS, PLATINOS, CONDEN -
SADOR, PASTILLA MODULO E -
LECTRÓNICO, JUNTAS, INYEC -
TORES, ESPREAS, LIQUÍDO -
DESINCRUSTADOR, FILTRO, -
GASOLINA, ELEMENTO DE AIRE, |
| 5.- SERVICIO ELÉCTRICO | REGULADORES, FUSIBLES, BAN -
DAS, BALEROS, DIODOS, BO -
BINAS, CABLE, TERMINALES,
CINTA DE AISLAR, CONDUIT,
SOLDADURA, PASTA, |
| 6.- FRENOS | LÍQUIDO DE FRENOS, BALA -
TAS LIJA, PURGADORES, RE -
PUESTO CILINDRO MAESTRO, |
| 7.- ALINEACIÓN Y BALANCEO | CONTRAPESO, RÓTULAS SUS -
PENSIÓN, GOMAS DE BARRA -
ESTABILIZADORA, |
| 8.- CAMBIO DE ACEITE | ACEITE, FILTROS, TAPONES |
| 9.- CLUTCH | CLUTCH |

IV,3 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO EN GRUPOS A, B, C.

GRUPO A.-

PASTILLA MÓDULO ELÉCTRICO, INYECTORES, REGULADORES, BOBINAS, REPUESTO CILINDRO MAESTRO, RÓTULAS SUSPENSIÓN GOMAS BARRA ESTABILIZADORA, CLUTCH.

GRUPO B.-

DIESEL, GRASERAS, GAS NAFTA, PRIMER, THINER, ESTOPA, - ALGODÓN INDUSTRIAL, PLASTE, PLASTINOS, CONDENSADORES, JUNTAS AFINACIÓN, ESPREAS, LÍQUIDO DESINCRUSTADOR, FILTRO GASOLINA, ELEMENTOS DE AIRE, BANDAS BALEROS PARA ALTERNADOR, LÍQUIDO DE FRENOS, BALATAS, PURGADORES, -- ACEITE MOTOR, ACEITE TRANSMISIÓN,

GRUPO C.-

JABÓN, SHAMPOO, JERGAS, CERA LÍQUIDA, GRASA, PETRÓLEO, LIJAS COLADORES, PALETAS, CUÑAS, MASKIN TAPE, FUSIBLES, CABLE. TERMINALES, CINTA DE AISLAR, CONDUIT SOLDADURA, PASTA PARA SOLDAR, CONTRAPESOS, TAPONES TARRAJA.

IV,4 REPARACIONES ANUALES.-

AHORA ES NECESARIO SABER NUESTRAS NECESIDADES ANUALES DEL INVENTARIO.

PARA ESTO, HAY QUE SABER CUÁNTAS REPARACIONES VAMOS A REALIZAR ANUALMENTE.

REPARACION	% SEMANAL	% MENSUAL
1	20.85	83.4
6	13.9	55.6
2	13.3	53.2
4	13.3	53.2
8	13.3	53.2
7	11.2	44.8
5	5.3	21.2
9	5.3	21.2
3	2.6	10.4
10	0.5	2

SE SUPONE 100 UNIDADES A LA SEMANA, ES DECIR, 400 UNIDADES MENSUALES.

PARA LA REPARACIÓN 1

400 ----- 100 %

X ----- 83.4 %

X = 334 UNIDADES MENSUALES

REPARACIÓN	UNIDADES MENSUALES	X 12 UNIDADES ANUALES
1	332	4008
6	223	2676
2	213	2556
4	213	2556
8	213	2556
7	180	2160
5	85	1920
9	85	1020
3	42	504
10	8	96

IV.5 PUNTO DE REORDEN

YA QUE HEMOS DETERMINADO LAS REFACCIONES, ASÍ COMO LA FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS QUE VAMOS A REALIZAR, ES NECESARIO FORMULAR UNA METODOLOGÍA PARA CONOCER LOS - INTERVALOS EN LOS CUALES DEBEMOS DE COLOCAR NUESTROS PEDIDOS, TOMANDO EN CUENTA Y COMO PUNTO MUY IMPORTANTE EL TIEMPO DE SURTIDO DEL PROVEEDOR,

ESTE TIEMPO DEBE DE CHECARSE CON EL PROVEEDOR AL MOMENTO DE COLOCAR NUESTRO PEDIDO.

EN BASE A LA EXPERIENCIA, REALIZAREMOS UNOS EJEMPLOS CON TIEMPOS DE ENTREGA DE UNA SEMANA, QUINCE DÍAS Y

DOS MESES, YA QUE CREEMOS QUE SON LOS TIEMPOS MÁS USUALES DE ENTREGA DE LOS PROVEEDORES.

COMO PRIMER PASO DE LA METODOLOGÍA, DEBEMOS DE CONOCER EL COSTO DE MANTENIMIENTO DE UN PRODUCTO EN INVENTARIO,

NOTOSOTROS CONSIDERAMOS ESTE COSTO DE \$26,00 COMO UN STANDAR YA ESTABLECIDO.

EL COSTO DE ADQUISICIÓN DE LAS REFACCIONES SERÁ DE \$780.00 AL COLOCAR UN PEDIDO.

CONTANDO CON ESTOS DATOS, LOS CUALES CONSIDERAMOS COMO CONSTANTES, PROCEDEREMOS A CALCULAR EL LOTE ECONÓMICO DE PEDIDO, ES DECIR, Q,

UTILIZANDO LA FÓRMULA DEL CAPÍTULO NÚMERO UNO, SABEMOS QUE Q ES:

$$Q = \sqrt{\frac{2SR}{C}}$$

PARA PODER APLICARLA, DEBEMOS DE CONOCER EL VALOR DE R, O SEA, LA DEMANDA DEL PRODUCTO.

ESTE VALOR VA A VARIAR, DEPENDIENDO DE LA DEMANDA, LA CUAL PODEMOS CONOCER BASÁNDONOS EN LA FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS.

UNA VEZ QUE SE HA DETERMINADO EL LOTE ECONÓMICO, SE GRAFICA PARA PODER OBTENER EL PUNTO DE REORDEN DE NUESTROS PRODUCTOS.

EJEMPLOS ILUSTRATIVOS

1.-

PARA CUANDO EL TIEMPO DE ENTREGA DE UN PROVEEDOR ES DE 15 DÍAS, UTILIZAREMOS LA REFACCIÓN 00041.

ESTA REFACCIÓN ES UTILIZADA PARA LA REPARACIÓN # 6, LA CUAL TIENE UNA DEMANDA DE 2676 REPARACIONES AL AÑO.

DE AQUÍ PODEMOS OBTENER, LOS VALORES DE NUESTRA ECUACIÓN:

$$R = 2676$$

$$CA = 780,00$$

$$CI = 26,00$$

EL VALOR DEL LOTE ECONÓMICO SERÁ ENTONCES:

$$Q = \sqrt{\frac{2 (780) (2676)}{26}} = 401$$

Q = 401 PIEZAS QUE DEBEMOS DE ORDENAR AL COLOCAR NUESTRO PEDIDO.

AHORA DEBEMOS DE CONOCER EL PUNTO DE REORDEN DE ESTA REFACCIÓN.

DE ACUERDO AL VALOR DE Q, SABEMOS QUE LA CANTIDAD DE -
PEDIDOS ANUAL ES IGUAL A 7

$$\frac{2676 \text{ REPARACIONES}}{401} = 7 \text{ PEDIDOS ANUALES}$$

2.-

PARA LA REFACCIÓN # 000001 QUE CORRESPONDE A LA REPARA
CIÓN # 1, Y CON UN TIEMPO DE ENTREGA DE UNA SEMANA TE-
NEMOS:

$$CA = 780.00$$

$$CI = 26.00$$

$$R = 4008$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 (780) (4008)}{26}} = 490$$

$$\frac{4008}{490} = 8 \text{ PEDIDOS ANUALES}$$

3.-

PARA LA REFACCIÓN # 00053 QUE CORRESPONDE A LA REPARACIÓN # 9, Y CON UN TIEMPO DE ENTREGA DE DOS MESES TENEMOS:

$$CA = 780$$

$$CI = 26$$

$$R = 480$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 (780) (480)}{26}} = 170$$

$$\frac{480}{170} = 2,8 \approx 3$$

TEMA V

CONCLUSIONES.

YA QUE EN MÉXICO EXISTEN MUCHOS TALLERES MEDIANOS Y PEQUEÑOS DE REPARACIÓN, EL OBJETIVO DE LA TESIS FUE CREAR UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS, ACCESIBLE Y PRÁCTICO ENFOCADO HACIA LAS PERSONAS ENCARGADAS DE LA ADMINISTRACIÓN, PERO QUE CARECEN DE UNA PREPARACIÓN ACADÉMICA PARA ENTENDER TÉCNICAS SOFISTICADAS DE SISTEMAS DE INVENTARIOS.

SE PRETENDE DAR UN ENFOQUE A LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS TALLERES ACERCA DEL USO DE LAS TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES ASÍ COMO DEL SISTEMA DE CÓMPUTO, LOS CUALES PUEDEN ESTAR AL ALCANCE DE SU MANO, SI SE ESTRUCTURA UN SISTEMA SIMPLE PARA CAPTAR Y GENERAR LA INFORMACIÓN ADECUADA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE CADA UNO DE ELLOS.

EL OBJETIVO DEL MODELO PROPUESTO ES AYUDAR A ESTAS INDUSTRIAS A NO TENER GRANDES CANTIDADES DE DINERO INVERTIDAS EN UN INVENTARIO, LO CUAL LES AYUDARÁ A TENER LIQUIDEZ.

EL SISTEMA SERÁ APLICABLE PARA DETERMINAR EL PUNTO DE REORDEN DE REFACCIONES, ASÍ COMO PARA CALCULAR EL IN-

VENTARIO ADECUADO EN BASE A LAS LIMITACIONES DE ESPACIO DE CADA UNA DE ELLAS.

PERO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MODELO ES IMPORTANTE GENERAR LA NECESIDAD DE LLEVAR UN CONTROL DE INVENTARIOS, AUNQUE A VECES POR EL TAMAÑO DE LA EMPRESA NO PAREZCA AMERITARLO.

EL TRABAJO FUE CREADO PARA TODAS ESTAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS INDUSTRIA Y PUEDE SER ADOPTADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE CADA UNA DE ELLAS, YA QUE ES SOLAMENTE UN MODELO GENERAL.

BIBLIOGRAFIA

- STARR Y MILLER, "CONTROL DE INVENTARIOS", EDITORIAL DIANA, 7 ED., 1982, MÉXICO.
- PRAWDA JUAN, "MÉTODOS Y MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES VOL. 2", EDITORIAL LIMUSA, 1° ED. 1980 MÉXICO.
- TAHA A HAMDY, "INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES, UNA INTRODUCCIÓN", REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A., 2° ED. 1982, MÉXICO
- MOORE G. FRANKLIN, " ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN", EDITORIAL DIANA, 4° ED. 1982, MÉXICO.
- RIGGS JAMES L., "PRODUCTION SYSTEMS", JOHN WILEY & SONS, INC. U.S.A.
- TESIS: "APLICACIONES DE UNA COMPUTADORA DIGITAL PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS, PRODUCCIÓN Y COMPRAS DE UNA FÁBRICA PILOTO".
- RAFAEL ALVAREZ PÉREZ - DUARTE
- JOSÉ MANUEL CAJIGAS RONCERO
- ALEJANDRO REYES GUZMÁN

- (1) PRAWDA, MÉTODOS Y MODELOS DE I.O. PÁG. 94,
1981.
- (2) TAHA, I.O. PÁG. 389, 1981.
- (3) STARR Y MILLER, CONTROL DE INVENTARIOS TEORÍA Y PRÁCTICA PÁG. 17, 1982.
- (4) ROBERT J. THIERAUF
RICHARD A. GROSSE
TOMA DE DECISIONES POR MEDIO DE INVESTIGACION
DE OPERACIONES.
PÁG. 464, 1983.