



300617
30.
2y

UNIVERSIDAD LA SALLE

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

**ESTRUCTURACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
DE UNA FABRICA DE DULCES**

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CON AREA PRINCIPAL EN INGENIERIA INDUSTRIAL
P R E S E N T A :

JAVIER RUEDA REYES

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1988



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 esta 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.

**ESTRUCTURACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
DE UNA FABRICA DE DULCES**

INTRODUCCION	.....3
1. EL MANTENIMIENTO Y LA SIMULACION.	
1.1 Definicion y Objetivo General del Mantenimiento	.....5
1.2 Actividades del Mantenimiento	
1.2.1 Inspeccion	.....6
1.2.2 Reparacion	.....6
1.2.3 Cambio	.....7
1.2.4 Modificacion	.....7
1.2.5 Manufactura	.....8
1.3 Tipos de Mantenimiento	
1.3.1 Por su Aplicacion:	
1.3.1.1 Mantenimiento Progresivo	.....9
1.3.1.2 Mantenimiento Periódico	.....10
1.3.1.3 Mantenimiento Correctivo	.....10
1.3.1.4 Mantenimiento Preventivo	.....11
1.3.1.5 Mantenimiento Predictivo	.....12
1.3.2 Por su Organizacion:	
1.3.2.1 Mantenimiento por Area	.....13
1.3.2.2 Mantenimiento Centralizado	.....15
1.3.2.3 Mantenimiento Combinado	.....17
1.4 Deteccion Analitica de Fallas	
1.4.1 La Falla y su Especificacion	.....20
1.4.2 Metodología para Especificar una Falla	.....24
1.4.3 La Causa	.....29
1.4.4 Características de una Detección de Fallas adecuada	.....33
1.4.5 Complejidad de la Relacion Causa - Efecto	.....34
1.4.6 El Arreglo de Fallas	.....36

1.5	La Simulación	
1.5.1	Concepto y Características Generales	....38
1.5.2	Metodología de la Simulación	....41
II.	SITUACION ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.	
II.1	Descripción del Proceso	....43
II.2	Organización Actual	....50
II.3	El Estadístico de Fallas	....55
III.	ANÁLISIS Y ORGANIZACIÓN PROPUESTA.	
III.1	Análisis del Estadístico de Fallas	
III.1.1	Formulación del Problema	....64
III.1.2	Recolección y Procesamiento de Datos	....64
III.1.3	Elaboración del Modelo Matemático	....66
III.1.4	Definición de Parámetros	....67
III.1.5	Formulación del Programa de Computadora	....68
III.1.6	Validación	....70
III.1.7	Experimentación con el Modelo Validado	....76
III.1.8	Análisis de los Datos Simulados	....83
III.2	Organización del Departamento de Mantenimiento	
III.2.1	Sistema de Mantenimiento	....84
III.2.2	Formatos para el Control del Mantenimiento	....90
III.2.3	Organigrama y Descripciones de Puesto	....99
	CONCLUSIONES	...117
	ANEXO	...119
	BIBLIOGRAFIA	...155

INTRODUCCION.

El Mantenimiento es una actividad que ha acompañado al hombre desde sus inicios, esto se puede captar si consideramos que el cuerpo humano está constituido por una serie de sistemas y aparatos como el nervioso, óseo, respiratorio, circulatorio, digestivo, etc. que le permiten subsistir en el medio ambiente.

Cuando uno de estos comienza a tener fallas o alteraciones, surge la preocupación por volver a tener las condiciones que permiten el bienestar del individuo; ha sido tan importante esta actividad que con el paso de los años se fueron haciendo análisis y ensayos de las acciones que se han tomado para corregir dichas alteraciones que hoy en día existen disciplinas que se encargan de estudiar al ser humano con el único fin de preservar o mantener su vida.

Los sistemas, inventos, máquinas o equipos que han surgido por la mano del hombre también requieren de Mantenimiento para poder realizar sus funciones, un acontecimiento en la historia de la humanidad que marcó el cambio de los sistemas de producción fue la Revolución Industrial, con ella el uso de las máquinas en los procesos industriales fue cada vez mayor por lo que el mantenimiento de éstas adquirió más importancia. Desde ese tiempo hasta nuestros días el desarrollo de la maquinaria ha sido muy grande al grado de generar el concepto de la automatización

en donde la intervención de la mano del hombre es casi nula en los sistemas de producción, con esto el mantenimiento también evoluciona requiriendo de recursos especializados de todo tipo para su aplicación.

Además en nuestros días el aprovechamiento adecuado de los recursos con que cuenta cualquier empresa es algo de vital importancia para tener éxito en su campo, las empresas líderes tienen mucho interés por la calidad de sus productos o servicios los cuales están en función directa del estado de sus sistemas productivos los cuales deben mantenerse en las mejores condiciones para brindar el mayor provecho que de ellas puede obtenerse.

En el presente trabajo se analiza el comportamiento histórico de un grupo de máquinas con el fin de determinar la magnitud de la fuerza de mantenimiento con que ha de contar para brindarles este servicio, además se consideran los puntos generales que se manejan en un departamento de éste tipo y la estructura como se organiza. Para realizarlo se han aplicado los conocimientos adquiridos en la etapa escolar y de trabajo del autor de esta tesis.

I. EL MANTENIMIENTO Y LA SIMULACION

I.1 DEFINICION Y OBJETIVO GENERAL DEL MANTENIMIENTO

En términos generales el concepto de mantenimiento se puede definir como el conjunto de acciones que se realizan para dar continuidad a los sistemas. Esta definición se puede ir particularizando de acuerdo al área que se esté analizando en nuestro caso lo haremos respecto a la industria.

El Mantenimiento Industrial se puede definir como el conjunto de acciones que se realizan con el propósito de conservar en las mejores condiciones de operación los equipos, máquinas e instalaciones de una planta con el fin de asegurar su funcionamiento adecuado y prolongar su vida útil en beneficio de la calidad del producto o servicio que en ella se elabora.

1.2 ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN EL MANTENIMIENTO.

Para cumplir con el objetivo del mantenimiento, existen varias actividades, que deben realizarse en forma organizada, que en sí constituyen el quehacer diario de un departamento de este tipo. A continuación se mencionan estas actividades básicas con su explicación.

1.2.1 INSPECCION.

Es la realización de un examen por medio de la observación directa, y se efectúa para verificar el funcionamiento eficiente, seguro y económico del equipo de producción, de servicios auxiliares de instalaciones de una empresa.

Esta es una actividad muy importante ya que de ella depende el tomar decisiones oportunas para efectuar un mantenimiento adecuado.

1.2.2 REPARACION.

Es la acción de arreglar o reestablecer las condiciones necesarias para el funcionamiento adecuado, de un equipo de producción, de servicios y de instalaciones mediante la compostura de algún desperfecto.

Por su magnitud la reparación puede ser menor si el tiempo de intervención no rebasa dos horas y mayor si es superior o igual a dicho periodo.

La reparación puede acarrear consigo paro de la producción, que para efectos prácticos se considera como la interrupción del funcionamiento de un equipo que al iniciar el turno operaba en forma correcta.

1.2.3. CAMBIO.

Se refiere a la acción de sustituir un elemento defectuoso, ya sea porque ha terminado su periodo de vida útil o por cualquier motivo imprevisto, reemplazándolo por otro que cumpla con la función realizada por el elemento inútil. Los cambios que se hacen en el equipo pueden ser por elementos de características completamente iguales o por otros que sean muy similares que cumplan con las funciones de los componentes reemplazados.

1.2.4. MODIFICACION.

Es la actividad que consiste en alterar el diseño o construcción original de la maquinaria sin cambiar su esencia funcional, con el objeto de aumentar la eficiencia de la misma o de eliminar fallas repetitivas que se hayan presentado.

Cualquier modificación del equipo o maquinaria debe ser muy bien

analizada antes de llevarla a la realidad, por lo que debe realizarse un estudio profundo y bien fundamentado que soporte las alteraciones propuestas que modificarán la construcción original.

1.2.5. MANUFACTURA.

Es la fabricación de refacciones y accesorios menores que pueden elaborarse dentro de los talleres del departamento de mantenimiento, así como de la rectificación y corrección de piezas que pueden ser nuevamente aprovechadas con un arreglo posible de efectuarse.

Es necesario aclarar en este punto, que antes de ordenarse la manufacturación de alguna pieza en el taller de mantenimiento debe analizarse la alternativa de contratar el servicio en talleres ajenos al departamento, con el criterio de seleccionar la opción más rentable.

1.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO.

1.3.1 El mantenimiento se puede clasificar por la manera en que se aplica, siendo ésta la forma en que se practica a la maquinaria, equipo e instalaciones.

Por su aplicación puede ser:

1.3.1.1. Mantenimiento Progresivo.

Se refiere al servicio prestado de tal forma en que el trabajo se subdivide racionalmente en partes para ir inspeccionando, limpiando, reparando o modificando el equipo o maquinaria, es decir, el servicio se da evolutivamente y de manera parcial.

En este tipo de mantenimiento se aprovecha el tiempo en que la maquinaria permanece inactiva por el control de la producción, es decir, las actividades antes mencionadas se ejecutan durante el lapso en el que el equipo está productivamente ocioso.

Sin embargo presenta el inconveniente de desarmar continuamente los componentes del equipo, lo que generalmente origina funcionamiento incorrecto al arrancar de nuevo la maquinaria.

La planeación de este tipo de mantenimiento depende exclusivamente del número y duración de los periodos en que la maquinaria se encuentra inactiva.

Es recomendable utilizar esta forma de mantenimiento en

instalaciones tales como edificios, patios, almacenes, etc. debido a que son recursos que intervienen de manera indirecta en la elaboración del producto y se les puede dar el servicio de conservación que necesiten en cualquier tiempo disponible por parte del departamento encargado.

1.3.1.2. Mantenimiento Periódico.

Este se da a todo el equipo o maquinaria una vez que se ha cumplido un periodo determinado, o sea cuando los elementos que lo componen han llegado a un número determinado de horas trabajadas o a un número de piezas elaboradas, las cantidades que servirán como puntos de referencia se fijan con anterioridad y de acuerdo a los criterios que sean convenientes para limpiar, inspeccionar, reparar o modificar el equipo.

Se puede utilizar convenientemente cuando la maquinaria queda parada por mucho tiempo entre los periodos de producción, aprovechándose de esta forma el lapso en que el equipo permanece ocioso.

1.3.1.3. Mantenimiento Correctivo.

Es el tipo de mantenimiento que se aplica en el momento en que existe una falla o desperfecto, no se puede programar ni tampoco hay forma de saber cuales son los sistemas del equipo que se van a desarmar, limpiar o reparar, la inspección se tiene que hacer

rápido ya que el objetivo principal es reparar la falla mecánica, eléctrica o de cualquier otro tipo en el menor tiempo posible.

También se puede definir como una acción de emergencia que pretende solucionar el problema casi en el momento en que se presenta.

Esto es el más usado en las empresas pequeñas y medianas, en donde el equipo de producción no debe permanecer ocioso bajo ninguna circunstancia. En algunas ocasiones son los mismos operarios los que realizan reparaciones pequeñas así como ajustes propios del equipo de producción.

I.3.1.4. Mantenimiento Preventivo.

Es aquel que se realiza de manera sistemática a fin de conservar un equipo en condiciones de operación satisfactorias, lleva implícito programas de inspección, ubicación y evaluación de defectos o paros imprevistos en la maquinaria. Su función principal es la de conservar el equipo productivo eliminando aspectos perjudiciales, cuando éstos se encuentran en una etapa incipiente o poco avanzada.

En este tipo de mantenimiento la planeación es muy importante ya que es la base para administrar adecuadamente los servicios necesarios que requiere la maquinaria para que ésta continúe

funcionando correctamente al eliminarse causas que provocarían fallas en el futuro.

1.3.1.5. Mantenimiento Predictivo.

Es el mantenimiento programado y planificado en base a análisis técnicos que permite predecir cuando es altamente probable que ocurra una falla a menos que se tomen las medidas correctivas necesarias.

Es el tipo de mantenimiento más ambicioso ya que pretende adelantar lo que va a suceder con un equipo o sistema determinado, tomando en cuenta el comportamiento que éste ha tenido permitiendo al trabajador mantener en condiciones favorables las instalaciones y equipos productivos.

El tipo de mantenimiento, según su aplicación, está determinado por los recursos propios de la empresa así como de sus políticas, sin embargo es claro que una empresa grande requiere de un sistema de mantenimiento más completo que el de una pequeña o mediana. Además conforme van creciendo las necesidades de una compañía se puede ir evolucionando en la elaboración de programas de mantenimiento al punto en que se pueda prever los recursos que se requerirán para cubrir las necesidades del equipo.

I.3.2. El mantenimiento también se puede clasificar por la forma en que se encuentra organizado dentro de la industria, existen tres formas principales:

I.3.2.1. Mantenimiento por Área.

También se le conoce como mantenimiento descentralizado ya que se divide la planta por zonas bien delimitadas, con grupos de personas, llamados cuadrillas que prestan los servicios necesarios para mantener en buenas condiciones la maquinaria y equipo que se encuentra en el Área que les ha sido asignada. No existe una oficina central desde la cual se vaya asignando órdenes de trabajo, sino que en la misma Área de trabajo se van distribuyendo las tareas.

Una de las ventajas que ofrece es la de tener un control detallado de los gastos de mantenimiento originados por la maquinaria que se encuentra en cada Área. La supervisión de los trabajos de mantenimiento se realiza de manera inmediata, ya que el encargado de la cuadrilla está en contacto directo con sus subordinados en el momento en que éstos arrojan una falla.

El personal se especializa con la maquinaria que repara dentro de su Área, lo que trae como consecuencia una disminución de la eficiencia de estos trabajadores al trasladarlos a otra zona diferente a la suya.

Algunos trabajos son de carácter mayor, es decir, se requiere efectuar reparaciones que no se pueden llevar a cabo dentro del Área por no contar con la herramienta necesaria y por lo tanto tienen que ser enviados a talleres que pueden pertenecer o no a la misma compañía.

Este tipo de movimientos lleva consigo el entrar en listas de espera de los talleres donde se realizan las reparaciones ocasionando retrasos en la terminación de programas y tareas de mantenimiento.

Con esta forma de mantenimiento debe existir una excelente coordinación entre el encargado del taller y los supervisores de cada Área, con el fin de asignar prioridades a los diferentes trabajos de mantenimiento que se encuentren en la lista de espera.

El personal de Área puede estar ocioso por dos causas principalmente:

- a) Funcionamiento adecuado de la maquinaria,
- b) Retraso en la entrega de reparaciones.

Cuando sucede alguna de estas dos causas, el personal de mantenimiento localizado en el Área se puede capacitar en el arreglo de maquinaria de otras zonas diferentes a la suya.

La aplicación del mantenimiento correctivo y preventivo se llevan

adecuadamente, ya que la estrecha relación que existe entre los operarios y las máquinas permite que adquieran un conocimiento completo del equipo con que laboran y con su ayuda realizar programas de mantenimiento preventivo eficientes.

Como el objetivo principal del mantenimiento correctivo es el arreglar la falla en el menor tiempo posible, el conocimiento especializado que tienen los trabajadores de mantenimiento del equipo y maquinaria de su área permite una fácil localización de la causa que está provocando el desperfecto y por lo tanto se puede arreglar una falla de manera eficiente.

Es común encontrar que en una área se localizen máquinas que son iguales en su funcionamiento y en muchas ocasiones que realizan la misma operación, éste es un criterio muy práctico para determinar las zonas o áreas de mantenimiento en que se va a subdividir una planta industrial.

1.3.2.2 Mantenimiento Centralizado.

Cuando el control de la fuerza de mantenimiento se encuentra en una zona determinada, se dice que es del tipo centralizado. Con esta forma de organización el personal de mantenimiento es asignado a la realización de las diferentes necesidades que se presentan, trasladándose a los lugares donde haya surgido un problema para darle solución.

Si el mantenimiento centralizado está bien organizado se pueden ordenar eficazmente las órdenes de trabajo con prioridades y además se consigue que el personal del departamento esté bien adiestrado para cualquier área de la planta.

El tiempo en que los trabajadores de mantenimiento pueden permanecer ocioso disminuye, ya que cuando éstos se encuentran con tiempo disponible se los puede asignar tareas de reconstrucción o reparación que necesita la maquinaria.

Generalmente estos trabajos se realizan en el taller de la compañía, porque al haber una variedad de requerimientos técnicos el equipo con que cuenta el taller es más completo. Sin embargo, no deja de haber trabajos que sean realizados por talleres externos a la compañía.

El manejo de los costos de mantenimiento se centraliza por lo que éstos pueden parecer grandes en su totalidad y solo mediante un análisis se podrá saber que área, máquina o línea de producción está causando un costo elevado de reparación.

La coordinación de las reparaciones se vuelve fácil ya que no existen supervisores de áreas en especial que estén generando órdenes de reparación, sino que el encargado de mantenimiento es el que pide los trabajos conforme a las necesidades por las que atraviese la planta, la coordinación de estos trabajos de reparación se simplifica al no existir más que dos opiniones, a

diferencia del mantenimiento por Áreas en donde si hay variedad de intereses.

La elaboración de los programas de mantenimiento preventivo se torna compleja, debido a que debe figurar toda la maquinaria de la planta sin excepción. Es lógico que estos programas son más complejos mientras más grande sea el tamaño de la planta y tipo de proceso.

El mantenimiento correctivo puede tornarse dilatado ya que los trabajadores no se especializan con un solo tipo de maquinaria y por lo tanto la localización de la causa que provoca una falla y su reparación requiere de más tiempo que cuando se tiene un mantenimiento por Áreas.

1.3.2.3. Mantenimiento Combinado.

Este sistema requiere de una estructura organizacional muy buena en el departamento de mantenimiento para tener un control efectivo de los diferentes trabajos que realiza.

La unión de los dos sistemas anteriores los modifica de cierta manera pero sin cambiar su parte esencial, por ejemplo, aún cuando exista un mantenimiento por Áreas, la supervisión de los trabajos realizados podrá ser efectuada por un supervisor que atiende a varias Áreas y no tendrá por que ser hecha necesariamente por un supervisor del Área afectada.

De igual manera el hecho de que haya un jefe o supervisor de toda la planta no impide que puedan existir supervisores encargados de algunas áreas y la combinación de ambos facilita el control adecuado de toda la planta y la atención especializada a ciertos equipos operativos que así lo requieran.

La asignación de los trabajos del taller se puede planear mejor debido a que los supervisores de área y los supervisores de planta han de trabajar en conjunto determinando entre ambos las prioridades de las reparaciones.

De esta manera es posible tener una visión general del estado operacional de la planta y un cuidado especial en las zonas en que se agrupa la maquinaria.

Los programas de mantenimiento preventivo se vuelven más completos ya que se cuenta con información detallada de la maquinaria y con datos generales de las áreas que componen la planta, se puede planear, organizar, dirigir y controlar adecuadamente los trabajos de reparación cuando la falla se encuentra en una etapa incipiente.

La aplicación del mantenimiento correctivo se desarrolla eficazmente ya que existe un conocimiento adecuado de la maquinaria con que se trabaja, permitiendo mantener en buenas condiciones los equipos de la compañía.

Las necesidades y características de cada empresa determinan la forma en que ha de administrarse la fuerza de mantenimiento. Por lo tanto, el hecho de que un sistema de mantenimiento rinda buenos resultados en una empresa, no significa que sea el adecuado para otra cualquiera, así como tampoco el funcionamiento deficiente de cierto sistema es un factor decisivo para no tomarlo en cuenta en otras empresas en donde podría dar excelentes resultados.

1.4. DETECCION ANALITICA DE FALLAS.

1.4.1. LA FALLA Y SU ESPECIFICACION.

La detección de fallas es una parte primordial para la creación de un sistema de mantenimiento eficiente. Los dos tipos de mantenimiento que son comunmente aplicados en la práctica son el correctivo y el preventivo, los cuales requieren de la ubicación de la causa que provoca mal funcionamiento de la maquinaria y equipo.

Esta detección adquiere mayor importancia cuando se está realizando un mantenimiento correctivo, ya que la ubicación de la falla debe efectuarse en el menor tiempo posible para poder repararla eficientemente.

En ocasiones el operador de una máquina es la persona que se encarga de ubicar la causa de la falla debido a que es él quien conoce a fondo la maquinaria y esto le permite emitir un juicio certero del arreglo que se requiere. Un pequeño ejemplo ayuda a entender bien esta situación:

Supongamos que tenemos el caso de una selladora de bolsas de plástico que esta compuesta por dos sistemas:

- a) Sistema Eléctrico, y
- b) Sistema Mecánico.

El sistema eléctrico realiza la función de sellar las bolsas por medio de una zona de resistencias que producen calor; el sistema mecánico se encarga de transportar las bolsas de la zona de carga a la de descarga, atravesando por el lugar donde se encuentran las resistencias.

El problema que se puede presentar es que las bolsas queden mal selladas o que se quemen en esta zona. Cuando las bolsas se queman el operario sabe que se trata de un desperfecto del sistema eléctrico ya que la causa lógica es el sobrecalentamiento de las resistencias.

El operario tendrá una idea más clara de cual de los dos sistemas es el que funciona erróneamente en comparación con el trabajador de mantenimiento que realiza la inspección. La colaboración del personal de producción con el de mantenimiento facilita la detección de la causa que está provocando la falla y por consiguiente la reparación oportuna.

Es claro que nadie puede solucionar un problema mientras no se haya dado cuenta de que lo tiene, evitando así el análisis y su solución. El conocimiento completo y correcto de como funciona el equipo y maquinaria es lo primero que debe conocer el personal que hará las reparaciones que necesito. Mientras no se conozca al como deben de suceder las operaciones de una máquina, no se podrá establecer un punto de referencia contra el cual

comparar las reparaciones que se le hallan efectuado.

También es conveniente aclarar cuales son las probables causas de una falla, ya que el motivo que la ocasiona puede deberse a variaciones o defectos de la materia prima con que se trabaja, debido a que en ocasiones un mismo proveedor entrega material con diferencias considerables en un mismo lote, estas variaciones pueden ser inapreciables a simple vista y se presentan en el momento en que la materia prima se encuentra en pleno proceso o cuando ya ha sufrido alguna transformación.

Otra posible causa puede ser el mal manejo del equipo por parte del operador de producción ya sea porque es nuevo o no tiene la capacitación suficiente para hacer bien su trabajo.

La maquinaria en si misma es otra de las razones por la cual existen fallas, el desgaste por uso del equipo provoca desajustes que acarrearán deficiencias en las operaciones que se realizan en un proceso. Un cambio en los controles de la maquinaria trae modificaciones que de no ser normalizadas provocarán alteraciones en el producto elaborado.

Los sistemas de alimentación del equipo, como son: el suministro eléctrico, de aire comprimido, etc. llegan a sufrir interrupciones que afectarán directamente la calidad de la producción, destinándola a reproceso o rechazo.

Es muy importante aclarar cuales pueden ser los motivos por los que se da una falla, el buscar la causa de estos errores es tratar de determinar que cambio existió en el desarrollo del proceso, que provocó la variación en el resultado.

Generalmente un efecto está relacionado con una causa directamente, aunque no deja de existir la posibilidad de que sean dos o más causas combinadas las que provocan un mismo resultado, dicha situación es aplicable a la maquinaria y depende del grado de complejidad de ésta.

Para definir la causa que provocó una falla se empieza con la falla misma, es decir, hay que reconocer las características con que se presenta, estudiarlas y tratar de desprender información de ellas.

La especificación de la falla es una descripción detallada del desperfecto que se presenta, determina que es lo que está mal, donde se ubica la falla, que tan grande es y cuando se presentó, estos factores deben quedar contemplados en esta descripción.

La causa que provocó una falla puede ser conocida, sospechada o por completo desconocida en el momento en que se presenta la anomalía. El grado de conocimientos de la causa depende la experiencia que tiene el trabajador de mantenimiento del equipo con que está tratando, de tal manera que al inspeccionar las características de una falla sabe cual pudo ser la causa que la provocó.

I.4.2. METODOLOGIA PARA ESPECIFICAR UNA FALLA

1. Identificación de la falla.

a) Nombre del Objeto defectuoso.

Hay que darle un nombre al objeto que tiene el defecto añadiendo datos que lo identifiquen.

b) Descripción del Defecto.

Se trata de determinar el tamaño, forma y todas las características que describan el defecto que se presentó.

2. Ubicación de la falla.

a) Ubicación de los objetos defectuosos.

Hay que precisar el área o lugar donde se encuentran dentro el proceso.

b) Ubicación del Defecto dentro del objeto.

Se trata de determinar el lugar, zona o sitio exacto que ocupa el defecto dentro del objeto defectuoso.

3. Determinación del tiempo de la falla.

a) Fijar el tiempo en que comenzó.

Se trata de definir la hora en que apareció la falla por primera vez.

- b) Fijar patrón de tiempo de la falla.

Se refiere al hecho de fijar la frecuencia con que se presenta la falla.

4. Determinación de la magnitud de la falla.

- a) Número de objetos defectuosos.

Es el contar cuantos objetos defectuosos existen y que porcentaje representan del total de la producción.

- b) Número de defectos en el objeto defectuoso.

Contar el número de defectos que hay en el objeto defectuoso cuando sea una cantidad representativa o decir la gravedad del defecto.

De esta metodología se desprenden ocho preguntas básicas con las que se puede identificar la falla:

1. Qué nombre tiene el objeto defectuoso?
2. Qué descripción corresponde al defecto?
3. Dónde se encuentran los objetos defectuosos?
4. Dónde se encuentran los defectos en el objeto?

5. Cuando aparecieron por primera vez los objetos defectuosos?
6. Cuando desde entonces han aparecido los objetos defectuosos?
7. Cuántos objetos defectuosos hay?
8. Cuántos defectos hay en el objeto o cuán grande es el defecto?

Las respuestas a estas preguntas son fáciles de hallar, se pueden contestar observando directamente la falla y el equipo donde está la causa que la provoca, todos estos datos se pueden hallar y retener mentalmente cuando el equipo es relativamente sencillo o las fallas que se presentan son sencillas.

También esto es posible cuando la falla se ha presentado con anterioridad o cuando la experiencia del trabajador le permite dar una explicación veraz y rápida del mal que tiene la maquinaria.

Sin embargo, en algunas ocasiones la gravedad de la falla y el desconocimiento de las posibles causas que le originan obligan a realizar un estudio profundo, para lo cual es recomendable el uso de la siguiente forma que resume las preguntas de la metodología propuesta.

PREGUNTAS ESPECIFICAS

RESPUESTAS ESPECIFICAS

QUE

Objeto

Defecto

DONDE

Aparecen los objetos

Defectos en el objeto

CUANDO

Aparecen los objetos por primera vez

Desde entonces cada cuanto aparecen

MAGNITUD

Cuántos objetos

Cuántos defectos o que tan grave son

El principal objetivo de hacer la especificación de una falla es el tener un conjunto de datos registrados que permitan formar un cuadro característico de la falla y la relación que tiene con su causa para poder determinar esta última.

En ocasiones se tienen equipos iguales o de características similares, esta situación es muy práctica para determinar hechos distintivos entre un equipo en buenas condiciones y otro que tuvo alguna modificación y de esta manera hacer un análisis adecuado de la falla que se presentó.

Para completar la información de la especificación es recomendable anotar datos distintivos que rodean a la falla analizada como: condiciones ambientales de operación, antigüedad del equipo o de alguno de sus componentes, etc.

De esta manera, la forma de especificación de una falla quedaría del siguiente modo:

PREGUNTAS ESP. RESPUESTAS ESPC. CARACTERISTICAS DISTINIVAS

QUE

Objeto

Defecto

DONDE

Aparecen los objetos

Defectos en el objeto

CUANDO

Aparecen los objetos por la vez

Desde entonces c/cuanto aparecen

MAGNITUD

Cuántos objetos

Cuántos def. o que tan graves son.

1.4.3 LA CAUSA

Hasta el momento sólo se ha hablado de la falla y nos hemos referido a la causa exclusivamente como el agente que provocó el desperfecto.

La causa de una falla es algún cambio que ha ocurrido en el sistema, esta definición es sencilla pero objetiva, ya que engloba todas aquellas situaciones que modifican el adecuado funcionamiento del sistema, afectando las características del producto elaborado.

El estudio de la especificación de la falla conduce a encontrar la causa que la provoca y establecer la relación que existe entre ambas.

Para comprobar que la causa hallada es la verdadera se deben realizar tres pruebas, de las cuales una se efectúa inmediatamente después de haber tomado alguna acción correctiva y las otras dos antes de haberla llevado a cabo.

La primera de las dos pruebas que se pueden hacer antes de haber realizado ninguna reparación es:

Verificar mediante un análisis de los datos de la especificación si la supuesta causa brinda respuestas satisfactorias a la relación causa-efecto.

La segunda consiste en:

Verificar con la realidad, o sea, partiendo del análisis teórico realizado en la prueba anterior hay que comprobar con los objetos mismos las suposiciones hechas.

Por ejemplo, si se tiene un foco que no da luz (la falla), es probable que se deba a que esté fundido (la causa), pero hay que comprobarlo antes de cambiarlo por otro nuevo. La primera prueba se realiza mentalmente en base al análisis de las características que se dieron cuando el foco se apagó; la segunda prueba consistiría en tomar el foco y realizar un análisis práctico como agitarlo con la mano cerca del oído para escuchar el sonido clásico de un foco fundido.

Al llegar a este punto se ha determinado cuál es la causa más probable que ha provocado la falla; la relación causa efecto se ha establecido en base a análisis teóricos y prácticos bien hechos, por lo que se puede tomar la acción correctiva que arregla el desperfecto.

La tercera prueba de la causa se realiza después de haber tomado la acción correctiva y consiste en:

Verificar los resultados, esto es, poner a funcionar el equipo y comprobar si su comportamiento es como debiera de ser en el caso de que todas las variables que lo afectan estén dentro de los límites que permiten su funcionamiento adecuado.

Retomando el ejemplo del foco fundido, la tercera prueba

consistiría en comprobar que el nuevo foco permanece encendido como se mostraba el anterior antes de que se apagara.

Una vez realizada la tercera prueba se sabrá con toda certeza, si se encontró la verdadera causa que provocó el problema. En el caso de que esto no sea así, habrá que volver a los pasos anteriores y revisar con detenimiento desde la observación y especificación de la falla hasta la realización de la tercera prueba de la causa.

En algunas ocasiones el hecho de conocer de mucho tiempo atrás el equipo con que se trabaja, permite señalar cuál es la causa de una falla cuando ésta se presenta, sin embargo es común que en estos casos el apresuramiento lleva a tomar decisiones equivocadas que no corrigen la falla y que aumentan los gastos del mantenimiento.

La especificación de la falla nos deja ver cual es la relación real que hay entre un cambio que ha habido y el mal que aparece. Además se trabaja con notas y datos específicos de cada problema que se presenta, lo cual se traduce en menos equivocaciones al momento de decidir la reparación que se efectuará, disminuyendo el esfuerzo y cantidad de recursos que se han de invertir con este fin.

Es claro que la confiabilidad de una nota escrita es mayor a los datos que se guardan en la memoria humana, la elaboración

completa de las especificaciones de fallas se puede archivar para formar un historial de la maquinaria y equipo.

1.4.4 CARACTERISTICAS DE UNA DETECCION DE FALLAS ADECUADA

Al resolver un problema no se deben crear situaciones conflictivas en los alrededores de la falla, ni dejar parches que a la larga sólo acarrearán dificultades.

A continuación se enumeran las características principales que reúne una buena detección y corrección de fallas:

1. Arregla la falla rápida, eficiente y económicamente, con el mínimo de movimientos.
2. Corrige la causa de la falla, no sólo sus efectos.
3. Arregla la falla de manera definitiva, o sea que permanece arreglada mientras existe la operación.
4. Al componer unas cosas no descompones otras.
5. El arreglo se lleva al terreno de la acción preventiva en el caso de que la falla pueda repetirse en el futuro.

1.4.5 LA COMPLEJIDAD DE LA RELACION CAUSA-EFECTO.

La reparación inadecuada de una falla, frecuentemente se convierte en un problema grande debido a que se va complicando conforme avanza el tiempo y se continúa tomando decisiones equivocadas que aumentan las dimensiones del problema, haciéndolas mayores de lo que originalmente eran.

Con esto la relación causa-efecto se complica y se dificulta establecerla, debido a que se forma una cadena de causas y efectos, es decir, supongamos que tenemos una falla "A" que tiene su correspondiente, causa "A" y que no se arregla adecuadamente, con el tiempo la falla "A" se convierte en la causa "B" que provoca una falla "B" y así sucesivamente hasta que se tiene un problema enorme.

La relación de la falla y la causa se podrá determinar correctamente si se toman notas claras en la especificación, con lo que se pueden establecer las relaciones que existen en una cadena de fallas.

Es importante anotar en este punto que es recomendable fijar prioridades de solución cuando se dan problemas de este tipo, dando preferencia a las reparaciones de las fallas que ocasionen las mayores pérdidas a la compañía. Esta prioridad debe ser respetada a lo largo de la solución total del problema, ya que si se salta de una falta a otra intentando resolver la situación

sólo se aumentará el riesgo de tomar acciones correctivas inadecuadas que no ofrecen una solución real del problema.

Cuando se analiza un problema que encierra escalonamiento de fallas y causas, se debe llegar a un ordenamiento tal que se pueda partir de la causa original y llegar hasta la falla final, con el objeto de comprobar que las relaciones que existen son las que se han determinado.

El conocimiento de las relaciones causa-efecto ayudará a determinar el orden en que se han de realizar las acciones correctivas para solucionar el problema eficazmente.

A continuación se muestra una forma que permite anotar el escalonamiento de fallas y causas para tener un esquema global del problema:

ACCION CORRECTIVA

C1

F1=C2

F2=C3

F3=C4

F4=C5

F5=...Cn

Fn

1.4.6 EL ARREGLO DE FALLAS.

El detectar, especificar y determinar la causa de una falla no es suficiente para que esta desaparezca, es necesario tomar una acción que corrija el desperfecto y regrese el equipo a las condiciones en que éste funcione como se debe de hacerlo.

Las acciones que se toman varían desde adaptarse a las condiciones de la falla hasta eliminar la causa que está provocando la falla.

Hay dos tipos de acciones que no arreglan la falla, ni la causa de ésta:

1. Acciones Interinas.

Son aquéllas que se toman para ganar tiempo con el fin de encontrar la causa y corregirla posteriormente.

2. Acciones Adaptativas.

Son aquéllas que permiten convivir con el problema, o sea que dan la oportunidad de trabajar aun cuando siga existiendo la falla.

Un buen arreglo se caracteriza porque eliminan la falla de raíz, sin embargo se puede dar la siguiente clasificación:

1. Arreglo Temporal.

Es aquél que soluciona el problema por el momento pero que deja abierta la posibilidad de que se vuelve a presentar.

2. Arreglo Permanente.

Es aquél que da una solución dudadera al problema y evita que se presente una falla por la misma causa.

La principal característica de las acciones interinas y adaptativas es que atacan exclusivamente a la falla mientras que los arreglos temporales y permanentes se encaminan directamente a eliminar la causa.

Son los arreglos permanentes los que brindan la oportunidad de llegar al terreno de las acciones preventivas.

Aparentemente presentan la desventaja de una alta inversión de recursos en el momento de arreglar el desperfecto, pero eso es sólo una apariencia ya que con el tiempo no se tendrá que gastar más para reparar una falla que es originada por la misma causa.

La parte más práctica de la detección analítica de fallas es que permite pensar más allá del arreglo de un sólo equipo, esto es que una acción correctiva se puede convertir en preventiva al aplicarse a equipos similares que pueden necesitarlo cuando la falla se encuentra en una etapa de desarrollo.

Todos los esfuerzos que se hacen por adelantarse a las fallas, embonan muy bien con el Mantenimiento Preventivo y hacen más larga la vida de la maquinaria, equipo o instalaciones aumentando su productividad.

I.5. SIMULACION.

I.5.1 Concepto y Características Generales.

El análisis de modelos que representan sistemas físicos, económicos, etc. de la vida real ha sido uno de los avances científicos más útiles, ya que mediante el uso de computadoras se puede llevar a cabo experimentos o variaciones en el sistema que en condiciones reales resultarían muy costosos o difíciles de efectuar.

Este es el concepto que encierra la simulación, o sea, la elaboración de ecuaciones que representan modelos obtenidos del comportamiento de los sistemas de la vida real a los que se puede modificar algunos de sus parámetros para observar cuáles serían los resultados que se tendrían en el caso de efectuarse las variaciones en la vida real.

También se entiende por simulación la técnica para conducir experimentos en una computadora digital, los cuales requieren de modelos lógicos y matemáticos que describen el comportamiento de un sistema o subsistema en intervalos extensos de tiempo real.

La predicción del futuro ha sido una de las principales búsquedas del hombre a través de su historia en la tierra, en la actualidad el método aplicado con este fin se basa en cuatro pasos fundamentales:

1. Observación del sistema físico.
2. Formulación de una hipótesis o modelo matemático que intente explicar las observaciones hechas al sistema.
3. Predicción del comportamiento del sistema con base en la hipótesis formulada, mediante el uso de la deducción lógica o matemática.
4. Realización de experimentos para probar la validez de la hipótesis o del modelo matemático.

No siempre es posible realizar estos cuatro pasos al pie de la letra, ya que en ocasiones tan sólo la observación del sistema no se puede efectuar por las condiciones propias del mismo. La complejidad del comportamiento del sistema analizado puede impedir la formulación de una hipótesis que explique la relación que guardan sus variables.

Las principales ventajas que ofrece la simulación son las siguientes:

1. Hace posible el estudio y la experimentación del sistema o de un subsistema de éste, con la relación que guardan sus componentes.
2. La observación detallada del sistema que se está analizando conduce a una mejor comprensión del mismo y proporciona ideas

para mejorarlo.

3. La simulación de sistemas complejos puede llevar al conocimiento profundo de cuáles son sus variables más importantes y cómo se relacionan unas con otras.
4. La simulación se puede utilizar como una herramienta para ensayar cambios de posición en el sistema antes de tomar el riesgo de experimentarlos en la realidad.
5. Permite predecir el comportamiento futuro de los sistemas analizados.

Las desventajas o dificultades que se presentan en los trabajos de simulación son:

1. El Costo de los recursos que se invierte en la observación puede ser muy alto y en algunas ocasiones la propia observación es muy difícil.
2. La complejidad del sistema puede impedir la formulación de modelos que lo expliquen, haciendo imposible la predicción de su comportamiento.
3. La validación del modelo matemático puede resultar muy costosa de realizar o muy difícil de realizar.

1.5.2 Metodología de la Simulación.

Dentro del proceso de simulación existe una metodología basada en la experiencia que se ha obtenido al realizar trabajos de ese tipo:

1. Formulación del Problema.

Se refiere a la definición clara de los objetivos que se pretenden alcanzar del análisis.

2. Recolección y Procesamiento de Datos.

Esto es el proceso de captación de datos reales del sistema con el fin de registrarlos y prepararlos para el estudio.

3. Elaboración de Modelos Matemáticos.

Es en sí la formulación de la hipótesis que trata de explicar el comportamiento del sistema.

4. Definición de los Parámetros.

Se trata de especificar cuáles son las variables a medir en el experimento.

5. Formulación de un Programa de Computadora.

La elaboración de un programa de computadora requiere que se consideren las siguientes actividades: análisis del problema, diagrama de flujo y codificaciones en algún lenguaje o paquete computacional.

6. Validación.

Se refiere a la comprobación de la hipótesis hecha mediante la experimentación con el modelo procesado.

7. Experimentación con el Modelo Validado.

Es la modificación de las variables determinadas para observar el comportamiento del sistema al tomar diversos valores.

8. Análisis de los Datos Simulados.

Una vez obtenidos los resultados de la simulación se pueden estudiar con el fin de compararlos con los que se lleguen a obtener al modificar nuevamente las condiciones del sistema.

II. SITUACION ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

II.1. DESCRIPCION DEL PROCESO

Para comprender las necesidades de mantenimiento que requiere la empresa es necesario conocer, aunque sea de manera general, el proceso de fabricación, también se conseguirá ubicar la posición de la maquinaria y la relación que tiene una etapa del proceso con la que le precede y la que le continúa.

La empresa tiene dos líneas principales de producción que son:

1. Productos de Caramelo Suave, y
2. Productos de Caramelo Macizo.

Estos tienen etapas comunes al inicio y fin del proceso de transformación y algunas diferentes en la parte intermedia.

Las órdenes de producción se controlan por lotes con el objeto de tener bien ubicado en que parte del proceso se encuentran las diferentes órdenes elaboradas en un turno de trabajo.

La Materia Prima se guarda en el almacePH'n general, de donde se toma para iniciar su transformación.

1. Productos de Caramelo Suave.

El proceso se inicia con la disolución de azúcar en agua purificada y la incorporación de glucosa, esta operación se

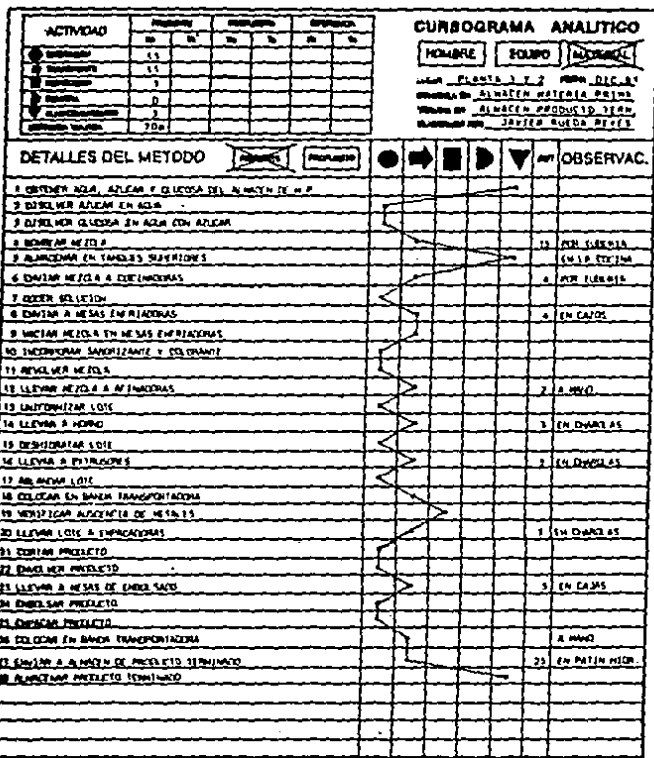
realiza en cazos mezcladores, cuando se tiene una mezcla uniforme se bombea a tanques de almacenamiento localizados en la parte superior de la cocina.

Aprovechando la fuerza de gravedad la mezcla es vaciada a cazos ubicados en las máquinas cocinadoras en donde se le da cocimiento. Cuando el lote ha alcanzado el cocimiento necesario se pasa a la etapa de enfriamiento que esta constituida por una serie de mesas intercambiadoras de calor que le quitan calor hasta el punto en que permite al trabajador manipularlo directamente, cuando el producto se encuentra en las mesas enfriadores se le incorporan los saborizantes y colorantes que determinan el sabor del lote revolviéndolos en la masa que se ha formado hasta este punto.

El siguiente paso consiste en uniformizar el lote que se está trabajando para evitar concentraciones aisladas de saborizantes y colorantes, este efecto se logra con las afinadoras que se encargan de amasarlo completamente.

De las afinadoras el lote se coloca en charolas que pasan al cuarto de horneado cuya función es la de deshidratar el producto proporcionándole una consistencia rígida.

Cuando el lote se ha deshidratado lo suficiente se saca del horno y se deja enfriar para ser ablandado posteriormente en los extrusores y dejarle una consistencia chiclosa.



CURSOGRAMA ANALITICO DE PRODUCTOS DE CHAMPELO SURVE

En seguida el lote es transportado a las máquinas que le dan forma final al producto, lo cortan y lo envuelven de acuerdo a la presentación correspondiente.

Por último se embolsa y se empaqueta en cajas de cartón que se llevan al almacén general de donde se distribuyen al consumidor.

Las características finales de presentación del producto elaborado varían de acuerdo al lote fabricado.

2. Productos de Caramelo Macizo.

Estos inician su proceso de transformación de igual manera que los productos de Caramelo Suave hasta el punto en que la mezcla queda almacenada en los tanques ubicados en la parte superior de las máquinas cocinadoras.

Posteriormente se pasa a las cocinadoras en donde permanece el tiempo suficiente a la temperatura deseada para que quede lista y poder entrar a la siguiente etapa del proceso.

Esta etapa consiste en vaciar la masa a las mesas mezcladoras que se encargan de revolver los saborizantes, colorantes y ácido cítrico que se incorporan en este punto. El ácido cítrico modifica directamente las condiciones de cristalización del lote trabajado, con el objeto de endurecer la mezcla obtenida.

Los lotes que se encuentran bien mezclados se pasan a una mesa

enfriadora que se encuentra equipada con un rodillo aplanador para extender la mezcla sobre la superficie de esta mesa.

De manera independiente se prepara la materia prima que ha de ir en el centro de los productos de Caramelo Macizo y que puede ser chocolate o chicle. Esta materia prima se compra elaborada de tal manera que solo requiere de un paso de preparación para poder incorporarlo a la línea central de fabricación.

Esta preparación consiste en ablandarlos por medio de calor y se realiza en un horno pequeño que cumple con este fin.

Una vez que la mezcla de Caramelo se ha extendido sobre la masa enfriadora, se coloca encima de ella y procurando que sea en la parte central la masa que va a formar el relleno del lote.

La mezcla de caramelo se manipula de tal manera que envuelva por completo el relleno que ha sido colocado en su centro.

El siguiente paso es transportar el lote en proceso a las máquinas roladoras que se encargan de enrollarlo y estirarlo uniformemente, conforme va saliendo del rolador se introduce a las troqueladoras e inyectoras de palillos que seccionan el producto, le dan forma y le colocan el palillo de papel aprovechando la condición de temperatura que tiene y que permite la realización de este último paso.

De las troqueladoras que existen en el proceso, una tiene molde

de formación diferente a las demás y también tiene la característica de no inyectar palillo de papel al producto porque éste no lo necesita.

Conforme el lote termina de ser troquelado va pasando a los enfriadores que al quitarle calor al producto lo endurecen. Estos enfriadores desembocan en bandas que lleven el producto a cajas de plástico y que se utilizan para transportarlo a la zona de envoltura.

El lote semiprocesado se vacía en las charolas receptoras de las envolvedoras para ser colocado en estas máquinas que envuelven y sellan el producto para descargarlo en una banda transportadora que lo conduce a la máquina embolsadora en la que se le da la presentación final.

Al final de este proceso el producto completamente elaborado se guarda en cajas de cartón para su traslado al almacén general.

ACTIVIDAD	PREPARO		EJECUCIÓN		APRENDIZAJE	
	IN	TE	IN	TE	IN	TE
1. Preparación	10					
2. Desmenuzamiento	12					
3. Mezcla	1					
4. Moldeo	0					
5. Envasado	0					
6. Limpieza	0					
7. Almacenamiento	0					
8. Control de calidad	0					
9. Evaluación	0					

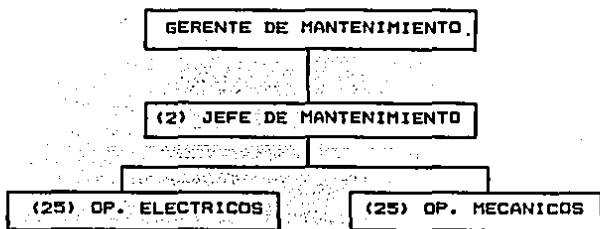
CURBOGRAMA ANALITICO		
HOMBRE	EQUIPO	MATERIAL
LABOR. PLANTA 1.7.2		INDICIO 01
MATERIAL DE ALMACEN DE MATERIA PRIMAS		
MATERIAL DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO		
ALMACEN DE MATERIA PRIMAS		

DETALLES DEL METODO	PREPARO		EJECUCIÓN		APRENDIZAJE		OBSERVAC.
	IN	TE	IN	TE	IN	TE	
1. OBTENER AGUA AZÚCAR Y OLICOSA DEL ALMACEN DE M.P.							
2. DISELMER AZÚCAR EN AGUA							
3. DISELMER OLICOSA EN AGUA CON AZÚCAR							
4. MOVER LA MEZCLA							10 POR SUPERFICIA
5. ALMACENAR EN TANQUES SUPERIORES							EN LA COCINA
6. ENVIAR MEZCLA A COCINAS							5 POR FABRICA
7. COCER SOLUCIÓN							5 EN CAZOS
8. LLEVAR SOLUCIÓN A MÁQUINAS MEZCLADORAS							
9. MEZCLAR SOLUCIÓN CON SACARINANTE, COLORANTE Y ACIDO CÍTRICO							
10. ENVIAR MEZCLA A MASHAS EMPACADORAS							1 A MASH
11. EMPILAR Y APLANAR MEZCLA							
12. COLOCAR BALLENO SOBRE LA MEZCLA							
13. ENVOLVER MOLLEDO CON LA MEZCLA							
14. LLEVAR MEZCLA A MÁQUINAS RELACIONAS							2 A MASH
15. EMPILLAR Y ESTIRAR MEZCLA UNIFORMEMENTE							
16. COLOCAR MEZCLA EN MÁQUINAS TROQUELEADORAS							1 FORMA AUTOMÁTICA
17. COPIAR PROYECTO							
18. IMPRIMIR PALETO DE PAPEL							FORMA AUTOMÁTICA
19. COLOCAR PROYECTO EN EMPACADORAS							1 FORMA AUTOMÁTICA
20. EMPILAR PROYECTO							
21. LLEVAR PROYECTO A CÁMARA DE MARCHAMIENTO							3 EN BANDAS
22. COLOCAR PALETAS EN CÁMARA DE MARCHAMIENTO							EN CÁMARA ALN
23. LLEVAR CÁMARA CON PROYECTO A ZONA DE ENVOLTURA							8 CON PATIN MID.
24. SACAR PROYECTO A ENVOLVEDORAS							1 A MASH
25. ENVOLVER PALETA							FORMA AUTOMÁTICA
26. LLEVAR PROYECTO A ENVOLVEDORAS							15 EN BANDA
27. VERIFICAR ASISTENCIA DE META							
28. EMPILAR PROYECTO							
29. LLEVAR BOLSAS CON PROYECTO A EMPACADORAS							9 EN BANDER
30. EMPACAR EN CÁMARA DE CARTÓN							
31. LLEVAR A ALMACEN DE PROYECTO TERMINADO							30 EN PATIN MID.
32. ALMACENAR PROYECTO TERMINADO							

CURBOGRAMA ANALITICO DE PRODUCTOS DE CARAMELO MACIZO

11.2 ORGANIZACION ACTUAL

La forma en que se encuentra organizado actualmente el departamento de mantenimiento se muestra en el siguiente esquema:



El área de producción solicita los trabajos de reparación que necesita el equipo productivo al departamento de mantenimiento, el trabajador de producción reporta la falla a su supervisor y éste se encarga de notificarlo al Jefe de Mantenimiento.

El Jefe de Mantenimiento se encarga de distribuir todo el trabajo que le es solicitado para corregir las fallas que se presentan durante los turnos, de tal manera que se realiza una inspección para determinar el tipo de operario que va a asignar para hacer la reparación.

Comunica la situación al operario de mantenimiento para que efectúe la reparación y entregue el equipo al trabajador de producción.

Las funciones principales del jefe de Mantenimiento son las siguientes:

- 1) Captar las necesidades de Mantenimiento que requiere el Departamento de Producción.
- 2) Asignar tareas a los operarios mecánicos y eléctricos en base a un análisis del tipo falla que existe.
- 3) Elaborar el Estadístico de Fallas del equipo productivo en base a los registros de las órdenes de trabajo generadas durante el mes.
- 4) Llevar control de tiempo extra trabajado por cada operario de mantenimiento.

La organización es de tipo control con la particularidad de que en la mayoría de las ocasiones las reparaciones de una máquina son efectuadas por el mismo operario de mantenimiento.

Los problemas que comúnmente presenta el equipo se pueden clasificar en dos tipos principales que son el sistema eléctrico y el sistema mecánico; debido a esta situación los operarios del Área de mantenimiento son personas que tienen conocimientos

técnicos de estas partes que integran la maquinaria y equipo.

Debido a que existen áreas en donde se agrupan máquinas iguales, los operarios llegan a especializarse en el arreglo de cierto tipo de fallas que se repiten con frecuencia ya que éstas se pueden dar en cualquiera de las máquinas de ese grupo.

Las reparaciones que se realizan dependen exclusivamente de la habilidad y experiencia que el operario tenga con el equipo y maquinaria que se encuentra arreglando, ya que solo se practica el mantenimiento correctivo, en donde lo importante es dejar el equipo en condiciones de operación en el menor tiempo posible, es común que las acciones tomadas sean adaptativas o intorinas eliminando únicamente la falla y no la causa que la provoca.

Esta situación complica las reparaciones posteriores que pueda necesitar la maquinaria, porque si se da el caso en que el operario que va a reparar algún nuevo desperfecto que se presentó, no es el mismo que había estado tratando con la máquina, el nuevo mecánico o electricista se encuentra con arreglos incompletos o "parchos" que no puede comprender y que al solucionar el nuevo problema dejará al descubierto fallas que se suponía estaban resueltas.

En cuanto al control de las actividades de los operarios eléctricos y mecánicos se lleva mediante el llenado de unas formas denominadas órdenes de trabajo que origina el Jefe de

mantenimiento y que se entregan al operario para que llene los espacios correspondientes.

Los datos que tienen estas órdenes de trabajo son:

1. Área donde se encuentra la máquina descompuesta.
2. Nombre de la máquina descompuesta.
3. Hora en que se descompuso.
4. Hora en que se terminó el arreglo.
5. Nombre de operario que realizó la reparación.
6. Tipo de falla (Eléctrica o Mecánica).

Cuando la reparación ha sido concluida el operario entrega la orden de trabajo al Jefe de Mantenimiento quien se encarga de recolectar todas las órdenes que se hayan realizado durante su estancia para vaciar la información referente al tipo de falla y tiempo empleado en la reparación, en un reporte llamado "Estadístico de Fallas" que se lleva para cada una de las máquinas.

En lo que se refiere al taller de mantenimiento que se halla en la fábrica no existe un control para el uso de las máquinas-herramienta, se utilizan conforme el operario las requiere, él se encarga de realizar las modificaciones o arreglos que la pieza dañada necesita. Los materiales que utiliza en la reparación de la maquinaria los solicita directamente al almacén general de mantenimiento.

La falta de un control en el area del taller de reparaciones trae como consecuencia el uso inadecuado de las herramientas, pérdida de material y el mal aprovechamiento de los recursos con que se cuentan en esta área.

Los trabajos de limpieza general de las instalaciones de la fábrica como patios, pasillos, almacenes, escaleras, oficinas, etc. se encargan a los operarios de limpieza que reciben la orden directa de los supervisores de producción.

El control de los trabajos de limpieza lo efectúa el supervisor elaborando un reporte de las actividades que realizaron las personas asignadas para esta función.

Los problemas que se presentan con regularidad en el departamento de mantenimiento son los siguientes:

1. Repetición frecuente de fallas mecánicas y eléctricas en la maquinaria.
2. Falta de refacciones en el taller mecánico.
3. Uso inadecuado y mal aprovechamiento del equipo que hay en el taller mecánico.
4. Mala distribución de órdenes de trabajo.

II.3 EL ESTADISTICO DE FALLAS.

La elaboración del reporte denominado Estadístico de Fallas es una de las funciones del Jefe del Mantenimiento. A él se le entregan las órdenes de trabajo que se terminan durante cada día, se encarga de revisar que los datos estén completos, de convertir minutos a décimas de hora y de vaciar la información en la hoja de registro de cada máquina.

La maquinaria se clasifica en 4 grupos:

GRUPO I : COCINADORAS

Casos de disolución de azúcar	3
Tanques de almacenamiento	2
Cocinadoras	5
Mezcladoras	5
Mesas enfriadoras	10
Afinadoras	2
	<hr/>
	27

GRUPO II : TROQUELADORAS

Troqueladoras caramelo macizo	5
Enfriadoras	5
	<hr/>
	10

GRUPO III : ENVOLVEDORAS

Envolvedoras caramelo macizo	25
Envolvedora caramelo suave	<u>8</u>
(estas tienen integradas las troqueladoras de C.S.)	33

GRUPO IV : EMPACADORAS

Empacadoras caramelo macizo	1
Empacadoras caramelo suave	<u>4</u>
	5

T O T A L 75

Las hojas de registro del Estadístico de Fallas tienen el siguiente formato:

ESTADISTICO DE FALLAS		MES
GRUPO		
DIA	1..2..3...	30.. 31
MAD	S.M.	
1	S.E.	
MAD	S.E.	
2	S.M.	

Considerando que la maquinaria tiene un tiempo mínimo de adquisición de 5 años se elaboró un resumen por mes de este periodo para toda la planta.

Este resumen se tomará como base para efectuar un análisis, aplicando la técnica de la simulación, para determinar la nueva forma de organización en cuanto al número de operarios de mantenimiento que pueden realizar las actividades de este departamento al menor costo posible.

PLANTA TOTAL = G I + G II + G III + G IV

NUMERO DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
263	249	247	260	266	261	1984
259	253	257	257	250	249	1985
266	245	239	250	263	268	1986
249	238	240	254	269	260	1987
258	247	251	262	271	266	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
265	276	270	279	280	277	1984
252	260	274	282	279	264	1985
266	273	271	267	281	273	1986
265	263	275	280	286	278	1987
270	275	279	277	268	266	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
450	456	348	481	697	767	1984
1194	630	553	386	520	466	1985
622	353	652	780	363	758	1986
461	219	329	561	799	868	1987
508	504	622	307	672	849	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
1256	800	983	1108	1434	1244	1984
746	822	784	1153	1085	649	1985
912	907	1133	1479	1175	1179	1986
739	855	1180	1156	1642	959	1987
1404	844	1373	1219	1139	1224	1988

GRUPO I : COCINADORAS

NUMERO DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
96	89	90	87	84	89	1984
93	85	83	83	86	88	1985
97	91	84	79	81	94	1986
92	86	82	81	87	89	1987
89	82	79	78	81	87	1988

JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
87	90	97	105	101	97	1984
85	87	94	103	98	95	1985
90	93	96	110	107	98	1986
87	86	89	101	103	98	1987
92	94	100	107	102	99	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
220	262	412	261	228	272	1984
179	131	452	275	168	142	1985
123	277	309	513	121	258	1986
258	297	243	280	285	299	1987
201	278	478	289	212	287	1988

JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
412	291	351	415	517	431	1984
262	285	275	423	382	237	1985
317	525	405	608	446	424	1986
244	279	383	419	594	349	1987
479	298	497	476	435	456	1988

GRUPO II : TROQUELADORAS

NUMERO DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
315	311	297	286	299	312	1984
324	318	314	289	296	321	1985
311	298	281	276	317	329	1986
322	326	357	321	324	314	1987
325	308	310	293	308	316	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
321	329	331	355	324	319	1984
319	323	335	340	336	321	1985
334	327	344	342	333	324	1986
317	309	292	301	313	316	1987
327	332	337	344	330	332	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
842	756	377	649	938	858	1984
746	537	662	476	689	591	1985
753	444	842	956	966	1102	1986
757	419	451	695	924	878	1987
761	913	688	436	748	976	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
1492	987	1410	1376	1561	1193	1984
926	1075	1225	1507	1269	934	1985
938	1517	2489	1531	1371	985	1986
1009	1124	1377	1236	1573	1103	1987
1384	1129	1512	1331	1698	971	1988

GRUPO III : ENVOLVEDORAS

NUMERO DE MAQUINAS DESCONFUESTAS

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
45	47	41	38	40	45	1984
43	44	39	35	38	41	1985
39	37	43	39	44	46	1986
46	40	47	41	39	47	1987
50	43	39	37	42	46	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
50	53	54	60	48	39	1984
47	54	58	58	50	47	1985
48	53	57	61	60	49	1986
51	57	63	64	58	50	1987
50	49	57	59	51	48	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
108	99	62	93	130	152	1984
210	167	98	75	64	87	1985
98	85	116	124	89	118	1986
110	79	82	101	136	161	1987
125	91	86	65	81	143	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
194	144	198	266	227	145	1984
148	179	172	224	211	197	1985
156	196	231	265	212	160	1986
174	183	221	300	276	153	1987
248	175	242	317	271	159	1988

GRUPO IV : EMPACADORAS

NUMERO DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
719	696	675	671	689	707	1984
719	700	693	664	670	699	1985
713	671	647	644	705	737	1986
709	690	706	697	719	710	1987
722	680	679	670	702	715	1988

JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
723	748	752	799	753	732	1984
703	724	761	783	763	727	1985
738	746	768	780	781	744	1986
720	715	719	746	760	744	1987
739	750	773	787	751	745	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
1620	1573	1199	1484	1993	2049	1984
2329	1465	1767	1212	1441	1286	1985
1596	1159	1919	2373	1539	2236	1986
1586	1014	1105	1637	2144	2206	1987
1595	1786	1874	1097	1713	2255	1988

JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
3354	2222	2942	3165	3739	3013	1984
2082	2361	2456	3307	2947	2017	1985
2323	3145	4258	3983	3204	2748	1986
2166	2441	3161	3111	4085	2564	1987
3515	2446	3624	3343	3543	2810	1988

PLANTA TOTAL = GRUPO I + GRUPO II + GRUPO III + GRUPO IV

III. ANALISIS Y ORGANIZACION PROPUESTA

III.1 Análisis del Estadístico de Fallas

III.1.1. Formulación del problema.

El problema consiste en hallar el número de operarios de mantenimiento que optimizan este servicio para la maquinaria con que cuenta la planta.

Es decir, hay que hallar el número de operarios que minimizan el costo de mantenimiento para un periodo de un año.

III.1.2. Recolección y Procesamiento de datos.

Los datos que se utilizarán para el estudio son los que contiene la tabla "Planta Total" del capítulo II.

En la siguiente página se encuentra esta tabla ordenada de la siguiente forma:

- 1a. Parte : Número de Máquinas descompuestas por mes (L).
- 2a. Parte : Tiempo de Descompostura por mes (T).
- 3a. Parte : Tiempo de Descompostura promedio por mes (TP).

NUMERO DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS
(L)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
719	694	675	671	689	707	1984
719	700	693	664	670	699	1985
713	671	647	644	705	737	1986
709	690	706	697	719	710	1987
722	680	679	670	702	715	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
723	748	752	799	753	732	1984
703	724	761	785	763	727	1985
738	746	768	780	781	744	1986
720	715	719	746	760	744	1987
739	750	773	787	751	745	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA
(T)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
1620	1573	1199	1484	1993	2049	1984
2329	1465	1767	1212	1441	1286	1985
1596	1159	1919	2373	1539	2236	1986
1586	1014	1105	1637	2144	2206	1987
1593	1786	1874	1097	1713	2255	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
3354	2222	2942	3165	3739	3013	1984
2082	2361	2456	3307	2947	2017	1985
2323	3145	4258	3883	3204	2748	1986
2166	2441	3161	3111	4085	2564	1987
3515	2446	3624	3343	3543	2810	1988

TIEMPO DE DESCOMPOSTURA PROMEDIO
(TP)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
2.25	2.26	1.78	2.21	2.89	2.90	1984
3.24	2.09	2.55	1.83	2.15	1.84	1985
2.24	1.73	2.97	3.68	2.18	3.03	1986
2.24	1.47	1.57	2.35	2.98	3.11	1987
2.21	2.63	2.76	1.64	2.44	3.15	1988
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
4.64	2.97	3.91	3.96	4.97	4.12	1984
2.96	3.26	3.23	4.22	3.86	2.77	1985
3.15	4.22	5.54	4.98	4.10	3.69	1986
3.01	3.41	4.40	4.17	5.38	3.45	1987
4.76	3.26	4.69	4.25	4.72	3.77	1988

III.1.3. Elaboración del Modelo Matemático

El modulo matemático a seguir es el siguiente :

$$C.M. = (C.O.) (T.O.) + (C.E.) (T.E.)$$

Donde :

C.M. = Costo de Mantenimiento

C.O. = Costo de Ociosidad

T.O. = Tiempo de Ociosidad

C.E. = Costo de Espera

T.E. = Tiempo de Espera.

En esta ecuación el costo de mantenimiento que se está considerando está determinado por el tiempo que la maquinaria permanece improductiva por fallas en sus sistemas y por el tiempo con que se cuenta para repararlas por parte del departamento de mantenimiento.

Para obtener los costos totales de mantenimiento habría que sumar los costos originados por refacciones y por gastos indirectos como personal administrativo; técnico-administrativo, papelería, luz, oct.

Sin embargo para el análisis que se realizará se tomarán en cuenta únicamente los costos originados por el tiempo de inactividad de la maquinaria y del personal técnico de mantenimiento. Ya que los demás costos se tendrán que hacer de cualquier forma.

III.1.4. Definición de Parámetros.

En la ecuación que se analiza existen dos variables que están en función del Tiempo y dos que están en función de los costos.

$$C. M. = (C.D.) (T.D.) + (C.E.) (T.E.)$$

El costo de Espera es el costo que se origina por tener la maquinaria improductiva en periodos en que debiera estar funcionando, es decir es lo que se está dejando de percibir por no tener producción.

El Tiempo de Espera es aquél que la maquinaria tiene que esperar para ser atendida por algún operario de mantenimiento.

El Costo de Ociosidad es el costo que se origina por tener personal de mantenimiento sin efectuar ninguna reparación, está definido por el salario que se paga a dicho personal.

El Tiempo de Ociosidad es aquél en que los operarios de mantenimiento permanece inactivo por no existir máquinas descompuestas para reparar.

Para el análisis:

C. E. = \$ 3,572,000 / mes *

C. O. = \$ 480,000 / mes *

T. E. = Tiempo de Descompostura - Tiempo de Reparación

T. O. = Tiempo de Reparación - Tiempo de Descompostura

* Valores proporcionados por la fábrica donde se efectuó el análisis.

III.1.5 Formulación de un programa de computadora.

Análisis :

DATOS : No. de máquinas descompuestas / mes
Tiempo Descompostura / mes
Tiempo Descompostura promedio / mes

Ecuación: $C.M. = C.O. * T.O. + C.E. * T.E.$

Resultado: C.M. Mínimo y No. de Operarios de Mantenimiento

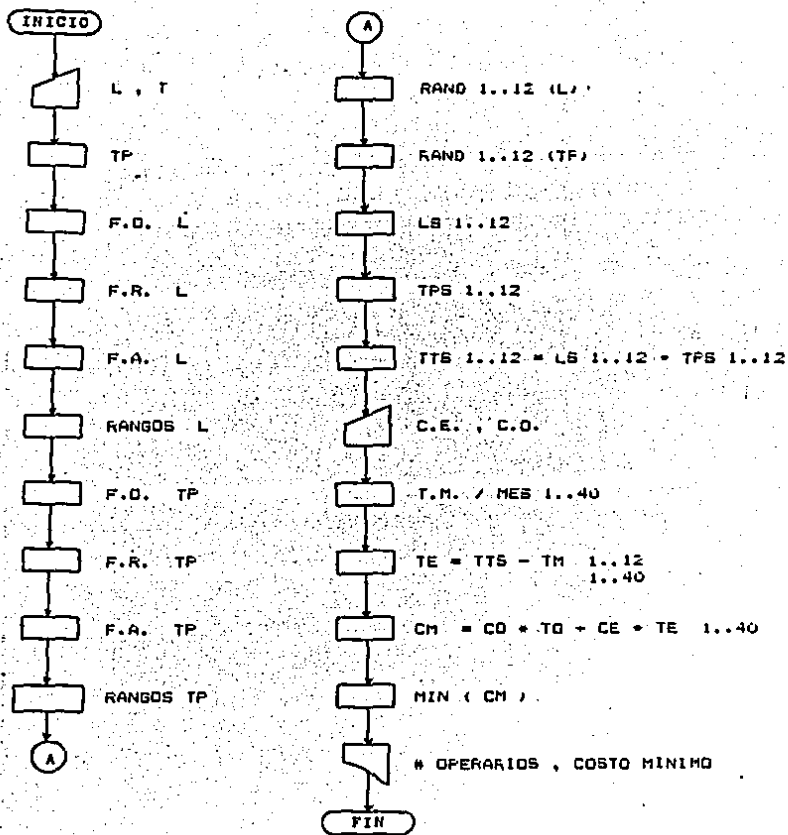
Diagrama de Flujo :

En la página 69

Codificación en LOTUS 1 2 3 :

En la Página 118

Diagrama de Flujo



III.1.6. VALIDACION

HIPOTESIS: El número de máquinas descompuestas por mes se distribuye según la distribución Normal.

A) Determinación de la media observada

$$L = \frac{\sum (F_i \cdot L_i)}{\sum (F_i)} = 722$$

B) Determinación de la frecuencia teórica

$$P(X) = \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right] e^{-\frac{Z^2}{2}} \quad \dots \text{Distribución Normal}$$

C) Determinación de χ^2 (chi cuadrada)

$$\chi^2 = \frac{\sum (F.O. - F.T.)^2}{F.T.} = 12.18$$

D) Determinación de los grados de libertad

$$= K - P - 1$$

K = Número de clases	52
P = Número de parámetros	1
	1
= K - P - 1	50

E) Ejecución de la prueba χ^2 (chi cuadrada)

El valor calculado de chi - cuadrada es 12.18, el cual es menor que el valor crítico 67.5 de la tabla de distribución chi - cuadrada para $n = 50$ y un nivel de significación de 0.05. Por lo tanto se acepta la hipótesis.

CLASES	F.O.	R*F.O.	F.R.	Z	-Z ² /2	P(X)	CHI ²
644	1	644	0.017	-2.170	-2.354	0.038	0.012
647	1	647	0.017	-2.084	-2.175	0.045	0.018
654	1	654	0.017	-1.610	-1.294	0.109	0.078
670	2	1342	0.033	-1.442	-1.040	0.141	0.082
671	2	1342	0.033	-1.414	-1.000	0.147	0.088
675	1	675	0.017	-1.302	-0.848	0.171	0.139
679	1	679	0.017	-1.190	-0.708	0.194	0.165
680	1	680	0.017	-1.162	-0.675	0.203	0.171
689	1	689	0.017	-0.910	-0.414	0.264	0.231
690	1	690	0.017	-0.882	-0.389	0.270	0.238
693	1	693	0.017	-0.798	-0.319	0.290	0.258
696	1	696	0.017	-0.715	-0.255	0.309	0.277
697	1	697	0.017	-0.687	-0.236	0.315	0.283
699	1	699	0.017	-0.631	-0.199	0.327	0.295
700	1	700	0.017	-0.603	-0.182	0.333	0.300
702	1	702	0.017	-0.547	-0.149	0.344	0.311
703	1	703	0.017	-0.519	-0.134	0.349	0.316
705	1	705	0.017	-0.463	-0.107	0.358	0.326
706	1	706	0.017	-0.435	-0.094	0.363	0.330
707	1	707	0.017	-0.407	-0.083	0.367	0.335
709	1	709	0.017	-0.351	-0.062	0.375	0.343
710	1	710	0.017	-0.323	-0.052	0.379	0.346
713	1	713	0.017	-0.239	-0.029	0.388	0.355
715	2	1430	0.033	-0.183	-0.017	0.392	0.358
719	4	2876	0.067	-0.071	-0.003	0.398	0.276
720	1	720	0.017	-0.043	-0.001	0.399	0.366
722	1	722	0.017	0.012	0.000	0.399	0.366
723	1	723	0.017	0.041	-0.001	0.399	0.366
724	1	724	0.017	0.069	-0.002	0.398	0.365
727	1	727	0.017	0.153	-0.012	0.394	0.362
732	1	732	0.017	0.293	-0.043	0.382	0.350
737	1	737	0.017	0.433	-0.094	0.363	0.331
738	1	738	0.017	0.461	-0.106	0.359	0.326
739	1	739	0.017	0.489	-0.119	0.354	0.321
744	2	1488	0.033	0.629	-0.198	0.327	0.264
745	1	745	0.017	0.657	-0.216	0.322	0.289
746	2	1492	0.033	0.685	-0.234	0.316	0.252
748	1	748	0.017	0.741	-0.274	0.303	0.271
750	1	750	0.017	0.797	-0.317	0.290	0.258
751	1	751	0.017	0.825	-0.340	0.284	0.252
752	1	752	0.017	0.853	-0.363	0.277	0.245
753	1	753	0.017	0.881	-0.388	0.271	0.238
760	1	760	0.017	1.076	-0.579	0.224	0.191
761	1	761	0.017	1.104	-0.610	0.217	0.185

CLASES	F.D.	R=F.D.	F.R.	Z	-Z ² /2	P(X)	CHI ²
763	1	763	0.017	1.160	-0.673	0.203	0.172
768	1	768	0.017	1.300	-0.845	0.171	0.140
773	1	773	0.017	1.440	-1.037	0.141	0.110
780	1	780	0.017	1.636	-1.338	0.105	0.074
781	1	781	0.017	1.664	-1.385	0.100	0.069
783	1	783	0.017	1.720	-1.479	0.091	0.061
787	1	787	0.017	1.832	-1.678	0.074	0.045
799	1	799	0.017	2.168	-2.350	0.038	0.012
	60		1				12.181

MEDIA = 721.5333

DESVIACION ESTANDAR = 35.73442

HIPOTESIS: El tiempo de descompostura promedio por mes se distribuye conforme la distribución Normal.

A) Determinación de la media observada

$$L = \frac{\sum (F_i \cdot TP_i)}{\sum F_i} = 3.20$$

B) Determinación de la frecuencia teórica

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \dots \text{Distribución Normal}$$

C) Determinación de χ^2 (chi cuadrada)

$$\chi^2 = \frac{\sum (F.O. - F.T.)^2}{F.T.} = 12.52$$

D) Determinación de los grados de libertad

$$= K - P - 1$$

K = Número de clases	54
P = Número de parámetros	1
= K - P - 1	52

E) Ejecución de la prueba χ^2 (chi cuadrada)

El valor calculado de chi - cuadrada es 12.52, el cual es menor que el valor crítico 67.5 de la tabla de distribución chi - cuadrada para $n = 50$ y un nivel de significación de 0.05. Por lo tanto se acepta la hipótesis.

CLASSES	F.O.	R*F.O.	F.R.	Z	-Z^2/2	P(X)	CHI^2
1.47	1	1.47	0.017	-1.691	-1.429	0.096	0.065
1.57	1	1.57	0.017	-1.597	-1.276	0.111	0.081
1.64	1	1.64	0.017	-1.527	-1.166	0.124	0.093
1.73	1	1.73	0.017	-1.439	-1.036	0.142	0.110
1.78	1	1.78	0.017	-1.391	-0.968	0.152	0.120
1.83	1	1.83	0.017	-1.344	-0.903	0.162	0.130
1.84	1	1.84	0.017	-1.329	-0.884	0.165	0.133
2.09	1	2.09	0.017	-1.083	-0.586	0.222	0.190
2.15	1	2.15	0.017	-1.026	-0.527	0.236	0.203
2.18	1	2.18	0.017	-0.995	-0.495	0.243	0.211
2.21	1	2.21	0.017	-0.969	-0.470	0.249	0.217
2.24	3	6.72	0.050	-0.941	-0.442	0.256	0.166
2.25	1	2.25	0.017	-0.926	-0.429	0.260	0.228
2.26	1	2.26	0.017	-0.920	-0.423	0.261	0.229
2.35	1	2.35	0.017	-0.833	-0.347	0.282	0.250
2.44	1	2.44	0.017	-0.744	-0.277	0.303	0.270
2.55	1	2.55	0.017	-0.637	-0.203	0.326	0.293
2.63	1	2.63	0.017	-0.562	-0.158	0.341	0.308
2.76	1	2.76	0.017	-0.432	-0.093	0.363	0.331
2.77	1	2.77	0.017	-0.418	-0.087	0.366	0.333
2.89	1	2.89	0.017	-0.303	-0.046	0.381	0.348
2.90	1	2.90	0.017	-0.297	-0.044	0.382	0.349
2.96	1	2.96	0.017	-0.235	-0.028	0.388	0.355
2.97	1	2.97	0.017	-0.231	-0.027	0.388	0.356
2.98	2	5.96	0.033	-0.215	-0.023	0.390	0.326
3.01	1	3.01	0.017	-0.190	-0.018	0.392	0.359
3.03	1	3.03	0.017	-0.165	-0.014	0.394	0.361
3.11	1	3.11	0.017	-0.093	-0.004	0.397	0.365
3.15	1	3.15	0.017	-0.054	-0.001	0.398	0.366
3.23	2	6.45	0.033	0.024	0.000	0.399	0.335
3.24	1	3.24	0.017	0.036	-0.001	0.399	0.366
3.26	2	6.52	0.033	0.057	-0.002	0.398	0.334
3.41	1	3.41	0.017	0.206	-0.021	0.391	0.358
3.45	1	3.45	0.017	0.237	-0.028	0.388	0.355
3.68	1	3.68	0.017	0.470	-0.110	0.357	0.325
3.69	1	3.69	0.017	0.479	-0.115	0.356	0.323
3.77	1	3.77	0.017	0.555	-0.154	0.342	0.309
3.86	1	3.86	0.017	0.643	-0.207	0.324	0.292
3.91	1	3.91	0.017	0.692	-0.239	0.314	0.282
3.96	1	3.96	0.017	0.740	-0.274	0.303	0.271
4.10	1	4.10	0.017	0.877	-0.385	0.271	0.239
4.12	1	4.12	0.017	0.891	-0.397	0.268	0.236
4.17	1	4.17	0.017	0.944	-0.445	0.256	0.223
4.22	1	4.22	0.017	0.988	-0.488	0.245	0.213

CLASES	F.O.	R*F.O.	F.R.	Z	-Z ² /2	P(X)	CHI ²
4.25	2	8.50	0.033	1.019	-0.519	0.237	0.175
4.40	1	4.40	0.017	1.164	-0.678	0.203	0.171
4.64	1	4.64	0.017	1.401	-0.981	0.150	0.118
4.69	1	4.69	0.017	1.449	-1.050	0.140	0.108
4.72	1	4.72	0.017	1.478	-1.092	0.134	0.103
4.76	1	4.76	0.017	1.515	-1.148	0.127	0.095
4.97	1	4.97	0.017	1.719	-1.478	0.091	0.061
4.98	1	4.98	0.017	1.732	-1.499	0.089	0.059
5.38	1	5.38	0.017	2.119	-2.244	0.042	0.016
5.54	1	5.54	0.017	2.284	-2.608	0.029	0.006
	40		1				12.520

MEDIA = 3.202823

DESVIACION ESTANDAR = 1.025245

III.1.7 Experimentación con el Modelo Validado

NUMERO TOTAL DE MAQUINAS DESCOMPLETAS L

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
719	696	675	671	689	707	723	748	752	799	753	732
719	700	693	664	670	699	703	724	761	783	763	727
713	671	647	644	705	737	738	746	768	780	781	744
709	690	706	697	719	710	720	715	719	746	760	744
722	680	679	670	702	715	739	750	773	787	751	745

TIEMPO TOTAL T

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1620	1573	1199	1484	1993	2049	3354	2222	2942	3165	3739	3013
2329	1463	1767	1212	1441	1286	2082	2361	2456	3367	2947	2017
1576	1159	1919	2373	1539	2236	2323	3145	4258	3883	3204	2746
1586	1014	1105	1637	2144	2206	2166	2441	3161	3111	4085	2564
1595	1786	1874	1097	1713	2255	3515	2446	3624	3343	3543	2810

TIEMPO PROMEDIO TP

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2.25	2.26	1.78	2.21	2.89	2.90	4.64	2.97	3.91	3.96	4.97	4.12
3.24	2.09	2.55	1.83	2.15	1.84	2.76	3.26	3.23	4.22	3.86	2.77
2.24	1.73	2.97	3.68	2.18	3.03	3.15	4.22	5.54	4.98	4.10	3.69
2.24	1.47	1.57	2.35	2.98	3.11	3.01	3.41	4.40	4.17	5.38	3.45
2.21	2.63	2.76	1.64	2.44	3.15	4.76	3.26	4.69	4.25	4.72	3.77

CALCULO DE TABLA PARA SIMULACION DE L

	RANGO	F.O.	F.R.	F.A.
	0			
MAXIMO	799	644	1	0.02
MINIMO	644	666	2	0.03
DIF.	155	688	7	0.12
No. RANGOS	7	710	14	0.23
VAL. RANGO	22	733	13	0.22
		755	13	0.22
		777	10	0.17
		60	1	1.00

CALCULO DE TABLA PARA SIMULACION DE TP

	RANGO	F.O.	F.R.	F.A.
	0			
MAXIMO	5.54	1.47	1	0.02
MINIMO	1.47	2.05	6	0.10
DIF.	4.07	2.63	13	0.22
No. RANGOS	7	3.22	13	0.22
VAL. RANGO	0.58	3.80	9	0.15
		4.38	9	0.15
		4.96	9	0.15
		60	1	1.00

CALCULO DE L, TP, Y TT SIMULADOS

	RAND1	RAND2	L.S.	T.P.S.	T.T.S.
ENE	0.27	0.07	710	2.05	1458
FEB	0.84	0.68	777	3.80	2950
MAR	0.29	0.68	710	3.80	2698
ABR	0.25	0.07	710	2.05	1458
MAY	0.51	0.66	733	4.96	3635
JUN	0.14	0.95	688	4.96	3415
JUL	0.72	0.95	755	4.96	3745
AGO	0.93	0.53	777	3.22	2498
SEP	0.46	0.36	733	3.22	2356
OCT	0.26	0.64	710	3.80	2698
NOV	0.84	0.94	777	4.96	3855
DIC	0.47	0.68	733	3.80	2782

CALCULO DEL COSTO MINIMO Y No DE OPERARIOS DE MANTO.

$$C. M. = (C. E. * T. E.) + (C. O. * T. D.)$$

$$C. O. = 2 * 1 \text{ TURNO} = 8 \text{ HRS} \quad \text{HRS/MES} = 176$$

$$C. E. = 20.298 * 1 \text{ MES} = 22 \text{ DIAS} \quad * \text{ COSTO POR HORA EN MILES} \\ ** \text{ EN MILES}$$

MES	T.T.S.	No. OPERARIOS		T.O.	T.E.
		HRS/MES =			
ENE	1458	0	1282	0	1106
FEB	2950	0	2774	0	2598
MAR	2698	0	2522	0	2346
ABR	1458	0	1282	0	1106
MAY	3635	0	3459	0	3283
JUN	3415	0	3239	0	3063
JUL	3745	0	3569	0	3393
AGO	2498	0	2322	0	2146
SEP	2356	0	2180	0	2004
OCT	2698	0	2522	0	2346
NOV	3855	0	3679	0	3503
DIC	2782	0	2606	0	2430

COSTO DE OCIOSIDAD	=	0	0
COSTO DE ESPERA	=	638096	595227
COSTO DE MANTENIMIENTO	=	638096	595227
		1	1

COSTO DE MANTO. MINIMO	=	25830 **
No. OPERARIOS OPTIMO	=	22

3		4		5		6	
528		704		860		1056	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
0	930	1	754	0	578	0	402
0	2422	0	2246	0	2070	0	1894
0	2170	0	1994	0	1818	0	1642
0	930	0	754	0	578	0	402
0	3107	0	2931	0	2753	0	2579
0	2887	0	2711	0	2535	0	2359
0	3217	0	3041	0	2845	0	2689
0	1970	0	1794	0	1618	0	1442
0	1828	0	1652	0	1476	0	1300
0	2170	0	1994	0	1818	0	1642
0	3327	0	3151	0	2975	0	2799
0	2254	0	2078	0	1902	0	1726
0		0		0		0	
352359		509490		466621		423752	
352359		509490		466621		423752	
1		1		1		1	

7		8		9		10	
1232		1408		1584		1760	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
0	226	0	50	126	0	302	0
0	1718	0	1542	0	1366	0	1190
0	1466	0	1290	0	1114	0	938
0	226	0	50	126	0	302	0
0	2403	0	2227	0	2051	0	1875
0	2183	0	2007	0	1831	0	1655
0	2513	0	2337	0	2161	0	1985
0	1266	0	1090	0	914	0	738
0	1124	0	948	0	772	0	596
0	1466	0	1290	0	1114	0	938
0	2623	0	2447	0	2271	0	2095
0	1530	0	1374	0	1198	0	1022
0		0		506		1210	
380883		338015		300279		264553	
380883		338015		300784		265744	
1		1		1		1	

11		12		13		14	
1936		2112		2286		2464	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
478	0	654	0	830	0	1006	0
0	1014	0	838	0	662	0	486
0	762	0	566	0	410	0	234
478	0	654	0	830	0	1006	0
0	1699	0	1523	0	1347	0	1171
0	1479	0	1303	0	1127	0	951
0	1809	0	1633	0	1457	0	1261
0	562	0	386	0	210	0	34
0	420	0	244	0	68	108	0
0	762	0	566	0	410	0	234
0	1919	0	1743	0	1567	0	1371
0	846	0	670	0	474	0	318
1914		2618		3322		4242	
228631		195107		157383		123264	
230744		195724		160704		128286	
1		1		1		1	

15		16		17		18	
2640		2816		2992		3168	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
1182	0	1358	0	1534	0	1710	0
0	310	0	134	42	0	218	0
0	58	118	0	294	0	470	0
1182	0	1358	0	1534	0	1710	0
0	995	0	819	0	643	0	467
0	775	0	599	0	423	0	247
0	1105	0	729	0	753	0	577
142	0	318	0	494	0	670	0
264	0	460	0	636	0	812	0
0	58	118	0	294	0	470	0
0	1215	0	1039	0	863	0	687
0	142	34	0	210	0	366	0
5582		7528		10075		12891	
94379		71467		54448		40158	
100160		78995		64523		52049	
1		1		1		1	

19		20		21		22	
3344		3320		3486		3872	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
1886	0	2062	0	2238	0	2414	0
374	0	570	0	746	0	922	0
646	0	822	0	998	0	1174	0
1886	0	2062	0	2238	0	2414	0
0	291	0	115	61	0	237	0
0	71	105	0	281	0	457	0
0	401	0	225	0	49	127	0
846	0	1022	0	1199	0	1374	0
998	0	1164	0	1340	0	1516	0
646	0	822	0	999	0	1174	0
0	511	0	335	0	159	17	0
562	0	738	0	914	0	1090	0
	15707		18732		22022		25830
	25868		13702		4220		0
	41376		32435		26242		25830
	1		1		1		22
	23		24		25		26
	4048		4224		4400		4576
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
2570	0	2766	0	2942	0	3116	0
1078	0	1274	0	1450	0	1626	0
1350	0	1526	0	1702	0	1878	0
2570	0	2766	0	2942	0	3116	0
413	0	589	0	765	0	941	0
633	0	809	0	985	0	1161	0
303	0	479	0	655	0	831	0
1350	0	1726	0	1902	0	2078	0
1692	0	1848	0	2044	0	2220	0
1350	0	1526	0	1702	0	1878	0
193	0	349	0	545	0	721	0
1266	0	1442	0	1618	0	1794	0
	30054		34278		38502		42726
	0		0		0		0
	30054		34278		38502		42726
	1		1		1		1

27 4752		28 4928		29 5104		30 5280	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
3294	0	3470	0	3646	0	3822	0
1802	0	1978	0	2154	0	2330	0
2054	0	2230	0	2406	0	2582	0
3294	0	3470	0	3646	0	3822	0
1117	0	1293	0	1469	0	1645	0
1337	0	1513	0	1689	0	1865	0
1607	0	1183	0	1359	0	1535	0
2254	0	2430	0	2606	0	2782	0
2396	0	2572	0	2748	0	2924	0
2054	0	2230	0	2406	0	2582	0
897	0	1073	0	1249	0	1425	0
1970	0	2146	0	2322	0	2498	0

46950		51174		55398		59622	
0		0		0		0	
46950		51174		55398		59622	
1		1		1		1	

31 5456		32 5632		33 5808		34 5984	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
3998	0	4174	0	4350	0	4526	0
2506	0	2682	0	2858	0	3034	0
2758	0	2934	0	3110	0	3286	0
3998	0	4174	0	4350	0	4526	0
1821	0	1997	0	2173	0	2349	0
2041	0	2217	0	2393	0	2569	0
1711	0	1887	0	2063	0	2239	0
2958	0	3134	0	3310	0	3486	0
3100	0	3276	0	3452	0	3628	0
2758	0	2934	0	3110	0	3286	0
1601	0	1777	0	1953	0	2129	0
2674	0	2850	0	3026	0	3202	0

63846		68070		72294		76518	
0		0		0		0	
63846		68070		72294		76518	
1		1		1		1	

35 6160		36 6326		37 6512		38 6698	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
4702	0	4878	0	5054	0	5230	0
3210	0	3386	0	3562	0	3738	0
3462	0	3638	0	3814	0	3990	0
4702	0	4878	0	5054	0	5230	0
2525	0	2701	0	2877	0	3053	0
2743	0	2921	0	3097	0	3275	0
2415	0	2591	0	2747	0	2943	0
3662	0	3838	0	4014	0	4190	0
3804	0	3980	0	4156	0	4332	0
3462	0	3638	0	3814	0	3990	0
2385	0	2481	0	2637	0	2853	0
3378	0	3554	0	3730	0	3906	0
90742		94966		99190		93414	
0		0		0		0	
90742		94966		99190		93414	
1		1		1		1	

39 6864		40 7040	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
5406	0	5582	0
3914	0	4090	0
4166	0	4342	0
5406	0	5582	0
3229	0	3405	0
3449	0	3625	0
3119	0	3295	0
4366	0	4542	0
4508	0	4684	0
4166	0	4342	0
3009	0	3185	0
4082	0	4258	0
97638		101862	
0		0	
97638		101862	
1		1	

35 6160		36 6336		37 6512		38 6688	
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.	T.O.	T.E.
4702	0	4878	0	5054	0	5230	0
3210	0	3386	0	3562	0	3738	0
3462	0	3638	0	3814	0	3990	0
4702	0	4878	0	5054	0	5230	0
2525	0	2701	0	2877	0	3053	0
2743	0	2921	0	3097	0	3273	0
2415	0	2591	0	2767	0	2943	0
3662	0	3838	0	4014	0	4190	0
3804	0	3990	0	4156	0	4332	0
3462	0	3638	0	3814	0	3990	0
2305	0	2481	0	2657	0	2833	0
3378	0	3554	0	3730	0	3906	0
	80742		84966		89190		93414
	0		0		0		0
	80742		84966		89190		93414
	1		1		1		1
	39 6864		40 7040				
T.O.	T.E.	T.O.	T.E.				
5406	0	5582	0				
3914	0	4090	0				
4166	0	4342	0				
5406	0	5582	0				
3229	0	3405	0				
3449	0	3625	0				
3119	0	3295	0				
4366	0	4542	0				
4508	0	4684	0				
4166	0	4342	0				
3009	0	3185	0				
4082	0	4258	0				
	97638		101862				
	0		0				
	97638		101862				
	1		1				

III.1.B Análisis de los datos simulados.

Los datos obtenidos del Costo de Mantenimiento y el Número de operarios son:

Costo de Mantenimiento = \$ 25 830 000 / AÑO

No. de Operarios = 22

Esto significa que para los siguientes doce meses el mantenimiento que se requiere para la maquinaria de la planta costará \$ 25 830 000 con 22 operarios; esto en función del comportamiento que ha venido mostrando la maquinaria en los últimos cinco años.

III.2 ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

III.2.1 Sistema de Mantenimiento.

A continuación se enumeran los objetivos principales que deberá llevar a cabo el Departamento de Mantenimiento.

- 1.- Proporcionar el Servicio de Mantenimiento de Emergencia equipos productivos e instalaciones de la empresa.
- 2.- Proporcionar el Servicio de Mantenimiento Preventivo a equipos e instalaciones de la empresa.
- 3.- Proporcionar Servicio de Limpieza y Pintura a las áreas productivas, oficinas e instalaciones en general de la empresa.
- 4.- Controlar y Registrar todas las actividades de mantenimiento que se generen en las instalaciones de la empresa.

Para cumplir con estos objetivos se explica la secuencia a seguir en cada uno de ellos.

1.- Sistema de Mantenimiento de Emergencia.

Estos trabajos se realizarán a solicitud del supervisor de Producción del área afectada quien se encargará de llenar la forma SNE-I (Requerimiento de Servicio de Emergencia) anotando los siguientes datos:

- Fecha de solicitud del servicio
- Hora de solicitud del servicio

- Tipo de maquinaria o equipo
- Grupo
- No. de máquina
- Ubicación
- Placa de Identificación
- Descripción General del problema

Una vez realizado lo anterior deberá entregar la forma al Supervisor de Mantenimiento el cual verificará directamente la falla en el equipo, procediendo de inmediato a su reparación asesorando en todo momento al personal especializado a su cargo con el fin de minimizar el tiempo perdido en producción.

El Supervisor de Mantenimiento designará al operador que se encargará de realizar la reparación, de anotar la hora de reparación en la forma SME-1 y de llenar la forma SME-2, al terminar el arreglo notificará al Supervisor de Mantenimiento.

Durante la verificación el Supervisor de Mantenimiento deberá llenar los siguientes datos de la forma SME-1 :

- Tipo de falla
- Operador de Mantenimiento asignado
- Descripción específica del problema.

Después procederá entregar el equipo reparado al Supervisor de producción, quien firmará en el espacio correspondiente de

aceptación, anotando también el tiempo total de reparación.

El supervisor de Mantenimiento formará el historial de la maquinaria archivando las formas SME-1 Y 2 que contienen la información de las fallas y de las acciones tomadas para solucionarlas.

En caso de que por las características de la reparación se necesite de trabajos de orden mayor, el Supervisor de Mantenimiento deberá solicitar la reparación al Jefe del Taller mecánico mediante la forma SRM-1, llenando los siguientes espacios:

- Descripción del trabajo
- No. Máquina
- Ubicación
- Placa de Identificación
- Tipo de maquinaria o equipo
- Grupo

El jefe del taller mecánico realizará un análisis de la reparación e informará al Supervisor de Mantenimiento de las características de la misma incluyendo un presupuesto llenando la forma SRM-2, además llenará los espacios siguientes de la forma SRM-1 :

- Costo total
- Fecha de recepción
- Fecha de entrega

El Supervisor de Mantenimiento informará al Jefe de Mantenimiento quien se encargará de solicitar presupuestos de reparación a talleres ajenos a la empresa y tomará la decisión de quien realizará el trabajo, cuando éste haya concluido informará al Supervisor de Mantenimiento para que realice la inspección del trabajo.

2.- Sistema de Mantenimiento Preventivo.

Los servicios de Mantenimiento Preventivo se efectuarán de acuerdo a un programa previamente elaborado por el Jefe de Mantenimiento en la forma SMP-2. Mediante la forma SMP-I indicará el equipo, maquinaria o instalación que recibirá este servicio llenando los siguientes espacios:

- Tipo de maquinaria o equipo
- Grupo
- Ubicación
- No. Máquina
- Placa Identificación
- Fecha inicio
- Fecha terminación
- Trabajo a realizar

El Supervisor de Mantenimiento deberá proceder a asignar al operario que efectuará el trabajo de acuerdo a las actividades programadas, además verificará la ejecución de este servicio de mantenimiento.

En el caso de que las reparaciones necesiten trabajos de orden mayor se seguirá el mismo procedimiento de la situación similar en el Servicio de Mantenimiento de Emergencia anexando la forma SMP-1.

3.- Servicio de Limpieza y Pintura

El servicio de limpieza se efectuará de manera rutinaria en todas las zonas adyacentes de Producción. El Supervisor de Mantenimiento se encargará de verificar esta actividad y asignará al personal que se tiene para ese efecto, cubriendo las labores de aseo en:

- Zonas de producción
- Zonas de tránsito vehicular y peatonal
- Oficinas
- Patios
- Sanitarios

El servicio de pintura se realizará de acuerdo a un programa que elaborará el Jefe de Mantenimiento en coordinación con el programa de mantenimiento preventivo.

El supervisor de Mantenimiento recibirá las actividades programadas para este servicio en la forma SLP que deberá adjuntarse a la forma SMP-2 correspondiente.

4.- Control y Registro de Mantenimiento

Todas las actividades de mantenimiento que se generen en la empresa deberán ser controladas y registradas por el Jefe y los Supervisores de Mantenimiento, mediante instrucciones que aseguren este servicio a la maquinaria, equipo e instalaciones de la empresa.

El Almacén de refacciones llevará un control interno de los materiales que existan en el mismo, con el fin de asegurar que las actividades de mantenimiento de emergencia y preventivo no sufran ninguna demora por falta de refacciones o materiales que se utilizan en las reparaciones.

III.2.2. FORMAS DE CONTROL DE MANTENIMIENTO

A continuación se encuentran las formas a utilizarse en el Departamento de Mantenimiento; a las que se hizo referencia en el punto III.2.1.

Cada una de estas formas deberá llevar un número de folio consecutivo con el fin de diferenciarlas entre sí.

Con el fin de facilitar su manejo se asignará un color a las formas para cada grupo de máquinas de acuerdo al siguiente cuadro :

FORMA	GRUPO I	II	III	IV	DIMENSIONES	
					H	V
SME-1	AM	AZ	AN	VE	4.25 "	5.5 "
SME-2	AM	AZ	AN	VE	8.5 "	11.0 "
SMP-1	BL	BL	BL	BL	14 "	8.5 "
SMP-2	AM	AZ	AN	VE	4.25 "	5.5 "
SRM-1	AM	AZ	AN	VE	4.25 "	5.5 "
SRM-2	BL	BL	BL	BL	8.5 "	11.0 "
SLP-1	BL	BL	BL	BL	4.25 "	5.5 "

AM = Amarillo BL = Blanco

AN = Anaranjado VE = Verde

AZ = Azul

En estas formas se llenarán todos los espacios disponibles en su

oportunidad, ya que esto permitirá obtener información clara y confiable de la maquinaria, equipo o instalaciones acerca del mantenimiento que se les proporciona a cada una de ellas.

La creación de un archivo general sobre la misma permitirá tener fácil acceso a toda la información que en ellas se encuentra, siendo responsabilidad de cada integrante del departamento llenar los puntos que le correspondan además de entregarlas oportunamente para su trámite correspondiente.

En los espacios disponibles para observaciones, el personal de mantenimiento deberá hacer referencia a todos aquellos aspectos o aclaraciones que considere necesarias para asegurar que se cumpla adecuadamente con la reparación o cualquier otra actividad de mantenimiento.

En las siguientes páginas aparecen los formatos mencionados en este inciso.

SME -1			
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA			
FECHA	HORA DE FALLA	HORA DE REPARACION	TIEMPO DE REPARACION
TIPO DE MAQUINARIA O EQUIPO.....			
GRUPO.....		UBICACION.....	
NO. P.M.O.		FLAC# IDENTIFICACION.....	
DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA.....			
SUPERVISOR DE PRODUCCION.....			
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO.....			
TIPO DE FALLA	<input checked="" type="checkbox"/> MECANICA	<input type="checkbox"/> ELECTRIC	<input type="checkbox"/> OTRO
DEFERIDO ASIGNADO.....			
DESCRIPCION ESPECIFICA DEL PROBLEMA.....			
RECEPCION DE EQUIPO REPARADO			
..... PRODUCCION		..... MANTENIMIENTO	

FORMA SME-1
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA

SERVICIO DE REPARACION MAYOR			BRM - 1
TIPO DE MAQUINARIA O EQUIPO.....			
GAUFO.....		UBICACION.....	
No. P.M.O.		PLACA IDENTIFICACION.....	
DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
OBSERVACIONES.....			
.....			
.....			
.....			
COSTO TOTAL.....		FECHA RECEPCION.....	
B.....		FECHA ENTREGA.....	
JEFE TALLER MECANICO	SUPERVISOR MAYOR	JEFE DE PARTES	
.....	

FORMA BRM-1
SERVICIO DE REPARACION MAYOR

SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		SMF - 1
TIPO DE MAQUINARIA O EQUIPO.....		
GRUPO.....		UBICACION.....
NO. IND.....		PLACA IDENTIFICACION.....
FECHA DE INICIO.....		FECHA DE TERMINACION.....
TRABAJO A REALIZAR		MATERIALES Y REPARACIONES
SISTEMA ELECTRICO		
.....	
.....	
.....	
.....	
SISTEMA MECANICO		
.....	
.....	
.....	
.....	
OTROS SISTEMAS		
.....	
.....	
.....	
OBSERVACIONES.....		
.....		
.....		
.....		
OPERARIO ASIGNADO.....		
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO.....		

FORMA SMF-1

SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SNP - 2																													
PROGRAMA SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																													
[SNP]			[Co.]			SEMESTRE DE			19....																				
GRUPO.....						UBICACION.....																							
NO. MAG. IDENTIF.	MES SEMANA	1				2				3				4				5				6							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
	S.E. S.M.																												
JEFE DE MANTENIMIENTO											FOLIA.....					DE.....													

FORMA SNP-2
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

III.2.3 ORGANIGRAMA Y DESCRIPCIONES DE PUESTO.

Tomando como base el número de operarios de mantenimiento que se obtuvo en el punto III.1, o sea 22, se elaboró el organigrama del departamento, también se tomó en cuenta la teoría expuesta en el primer capítulo.

La organización del departamento que se adoptará es la de tipo combinado, para esto los Supervisores de Mantenimiento tendrán las siguientes áreas asignadas :

Supervisor de Mantenimiento Area I	Grupo I
Supervisor de Mantenimiento Area II	Grupo II y Almacén
Supervisor de Mantenimiento Area III	Grupo III
Supervisor de Mantenimiento Area IV	Grupo IV, Oficinas y Patios

Los grupos de maquinas están conforme al resumen del Estadístico de fallas del punto II.3

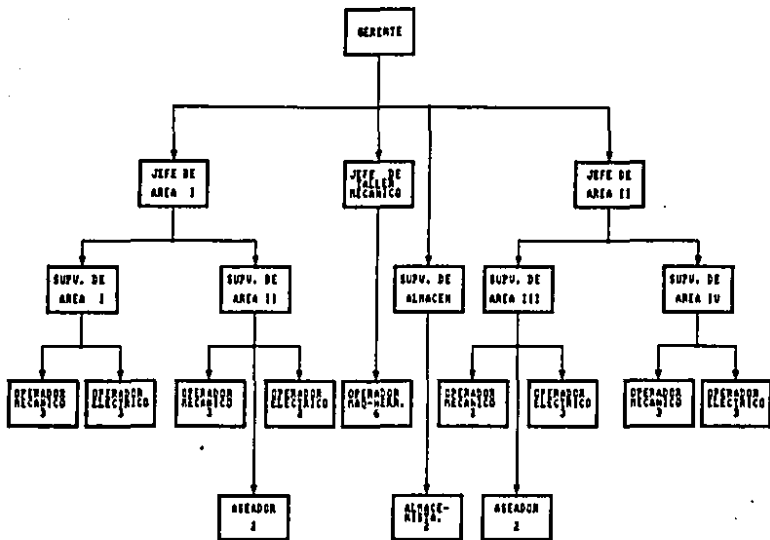
Los Jefes de Área de Mantenimiento tendrán a su cargo a los Supervisores de la siguiente manera :

Jefe de Mantenimiento	Area I	Supervisor de Area	I
		Supervisor de Area	II
Jefe de Mantenimiento	Area II	Supervisor de Area	III
		Supervisor de Area	IV

En las siguientes páginas se encuentran las descripciones de los

puestos que integran el Departamento de Mantenimiento, así como su organigrama.

ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO
DE MANTENIMIENTO



I. IDENTIFICACION

TITULO	Gerente
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Oficinas Generales

II. PROPOSITO GENERAL

Administrar todas las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo requerido por el equipo y maquinaria de la planta, así como de las instalaciones y de la empresa con el fin de asegurar su conservación de manera confiable con los mínimos costos posibles.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular del puesto reportará directamente al Gerente General de la empresa al igual que los Gerentes de las demás Áreas (Producción, Ventas, Abastecimientos, Relaciones Industriales).

Al titular del puesto le reportan dos Jefes de Área cuyo propósito general es coordinar y controlar la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, maquinaria e instalaciones de la empresa con el objeto de conservarlas en óptimas condiciones de operación y confiabilidad.

También le reportan el Jefe del taller de mantenimiento cuyo propósito general es controlar y verificar el uso adecuado del equipo existente en el taller con el fin de obtener el mejor

provecho de éste en los trabajos de mantenimiento. Y el Supervisor del Almacén de Refacciones quien se encargará de asegurar la existencia de materiales y refacciones para los trabajos de mantenimiento mediante el control y registro de los inventarios de este almacén.

El titular tendrá comunicación continua con los gerentes de las demás áreas con el fin de coordinar los programas de actividades en que se involucren los recursos y la función del departamento de mantenimiento.

El principal reto al que se enfrenta el titular es el tiempo de antigüedad del equipo productivo que provoca fallas frecuentes en éste, por lo que debe administrar sus recursos de un modo tal que garantice la aplicación adecuada de los servicios de este departamento.

IV. FINALIDADES

- I.- Asegurar la conservación del equipo, maquinaria e instalaciones de la empresa mediante la aplicación de los recursos asignados para este fin.
- 2.- Controlar y evaluar los programas de mantenimiento preventivo así como las actividades relevantes del correctivo.

- 3.- Fijar objetivos particulares del departamento con el fin de incluirlos en los planes de trabajo.
- 4.- Determinar criterios y parámetros para las especificaciones que se manejarán en las actividades de mantenimiento.

I. IDENTIFICACION

TITULO	Jefe de Area
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Oficinas planta

II. PROPOSITO GENERAL

Coordinar y controlar la ejecución el Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, maquinaria e instalaciones de la empresa con el objeto de conservarlos en óptimas condiciones de operación y confiabilidad.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular del puesto reportará directamente al Gerente junto con el Jefe del taller mecánico y al Supervisor del almacén.

Al titular le reportarán directamente dos supervisores de Área cuyo propósito general es supervisar e intervenir en la realización de actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, maquinaria e instalaciones de su Área con el fin de conservarlos en óptimas condiciones de uso.

El titular se encargará de realizar los programas de mantenimiento preventivo para lo cual tendrá relación continua con personal del área de producción a fin de definir con exactitud las fechas y equipos que englobará dicho programa.

También será responsable del mantenimiento que se procure a la maquinaria, equipo e instalaciones que se encuentren en su área asignada mediante el control de las actividades de reparación que se realicen a dichos recursos.

IV. FINALIDADES

- 1.- Realizar el programa de Mantenimiento Preventivo del equipo productivo y el programa de Limpieza y Pintura de zonas y maquinaria de la empresa.
- 2.- Coordinar las actividades de supervisión con el fin de determinar prioridades en trabajos de Mantenimiento que interfieren entre sí.
- 3.- Asignar trabajos de reparación mayor al taller interno o a talleres externos en base a presupuestos y promesas de entrega.
- 4.- Mantener informado al Gerente de Mantenimiento de aquellas actividades que por sus características afecten a los objetivos del departamento.
- 5.- Elaborar el Estadístico de fallas de la maquinaria de su Área con el fin de realizar análisis que ayuden a detectar posibles causas de fallas.

I. IDENTIFICACION

TITULO	Supervisor de Area
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Oficinas Planta

II. PROPOSITO GENERAL

Supervisar e intervenir en la realizaci3n de actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, maquinaria e instalaciones de su 3rea a fin de mantenerlos en 3ptimas condiciones de uso.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular del puesto reporta directamente al Jefe de 3rea de Mantenimiento.

Al titular del puesto se reportan los operarios de mantenimiento mec3nico y el3ctrico cuyo prop3sito general es realizar las actividades de mantenimiento que se necesiten para asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas que componen a la maquinaria y equipo. Tambi3n le reportan los aseadores cuyo prop3sito general es mantener limpias las 3reas de tr3nsito y en general las instalaciones de la empresa.

El titular del puesto es responsable de asegurar que se realicen los trabajos de mantenimiento correctivo en el menor tiempo

posible mediante la asesoría y constante seguimiento de las actividades que se requieran para su ejecución; así como de verificar que las correspondientes al mantenimiento preventivo se realicen en su oportunidad.

Mantiene relaciones internas con personal del Área de producción al atender sus solicitudes de mantenimiento de emergencia.

IV. FINALIDADES

- 1.- Atender las solicitudes de mantenimiento del Área de producción y de las zonas a su cargo para asegurar la aplicación oportuna de los servicios de reparación.
- 2.- Verificar que se efectúen las actividades del programa de mantenimiento preventivo conforme a las fechas establecidas.
- 3.- Distribuir las órdenes y solicitudes de trabajo entre el personal bajo su supervisión de acuerdo a las especialidades de cada quien.

I. IDENTIFICACION

TITULO	Operario Mecánico/Eléctrico
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Oficinas Planta

II. PROPOSITO GENERAL

Realizar las actividades de mantenimiento que se necesiten para asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas que componen a la maquinaria y equipo.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular del puesto reporta directamente al Supervisor de Area y no tiene subordinados a su cargo.

Mantiene relación con personal del área de producción para conocer las características generales de las fallas reportadas.

El titular del puesto reparará la maquinaria apoyándose en los conocimientos que tiene sobre los sistemas que componen el equipo y maquinaria así como en las instrucciones que reciba del supervisor de Area.

El responsable de llenar los formatos que se utilizan en el departamento de mantenimiento en los espacios que le corresponden, procurando ser lo más práctico posible.

IV. FINALIDADES

- 1.- Efectuar reparaciones a la maquinaria con el fin de asegurar su funcionamiento adecuado.
- 2.- Elaborar la historia del comportamiento de la maquinaria mediante el llenado de las formas para especificación de fallas.
- 3.- Mantener informado al supervisor de mantenimiento del estado en que se encuentran los trabajos que le han sido asignados.

I. IDENTIFICACION

TITULO	Jefe del Taller Mecánico
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Taller Mecánico (Planta)

II. PROPOSITO GENERAL

Controlar y verificar el uso adecuado del equipo existente en el taller con el fin de obtener el mejor provecho de éste en los trabajos de mantenimiento.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular reporta directamente al Gerente de Mantenimiento junto con los Jefes de Area y el Supervisor del Almacén.

Al titular del puesto le reportan los operarios especializados en máquinas-herramientas cuyo propósito general es efectuar los trabajos que les sean asignados de acuerdo a su especialidad mediante el uso del equipo existente en el Taller Mecánico.

El titular mantiene relación estrecha con los supervisores de área de mantenimiento para recibir, entregar y dar información de los trabajos solicitados por éstos.

El titular se enfrenta al reto de todo tipo ya que puede recibir trabajos de cualquier máquina de la planta y por lo mismo de características diferentes.

IV. FINALIDADES

- 1.- Controlar el uso de las máquinas-herramientas existentes en el Taller Mecánico.
- 2.- Aplicar conocimientos e ingenio en la solución de problemas que se presentan en la ejecución de los trabajos en este taller.
- 3.- Mantener informes sobre los trabajos que se elaboran en ésta Área.
- 4.- Elaborar presupuestos de los trabajos solicitados por los supervisores de Área.

I. IDENTIFICACION :

TITULO Operario Máquinas-Herramienta,
DEPARTAMENTO Mantenimiento
UBICACION Taller Mecánico

II. PROPOSITO GENERAL

Efectuar los trabajos que les sean asignados de acuerdo a su especialidad mediante el uso del equipo existente en el taller mecánico.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular reporta directamente al Jefe del Taller Mecánico y no tiene subordinados a su cargo.

Tiene la responsabilidad de efectuar adecuadamente los trabajos que le sean encargados utilizando adecuadamente las máquina-herramientas del taller mecánico.

Mantiene relación interna con el Supervisor del Almacén de mantenimiento para conseguir los materiales que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

El titular se encargará de efectuar adaptación o modificaciones a los trabajos que así lo requieran, notificando a su jefe inmediato de la situación, ya que estas reparaciones no deberán cambiar la esencia de la pieza a su cargo.

IV. FINALIDADES

- 1.- Efectuar los trabajos mediante el uso de máquinas-herramientas para asegurar el cumplimiento de las actividades de mantenimiento.
- 2.- Notificar al Jefe del Taller mecánico de las eventualidades que impidan efectuar las reparaciones asignadas.

I. IDENTIFICACION

TITULO	Supervisor del Almacén de Refacciones
DEPARTAMENTO	Mantenimiento
UBICACION	Almacén de Refacciones

II. PROPOSITO GENERAL

Asegurar la existencia de materiales y refacciones para los trabajos de mantenimiento mediante el control y registro de los inventarios de este almacén.

III. NATURALEZA Y ALCANCE

El titular reporta al Gerente de Mantenimiento junto con el Jefe del Taller Mecánico y los Jefes de Area.

Al titular le reportan los almacenistas cuyo propósito general es detectar y notificar las necesidades de refacciones así como atender las solicitudes de éstas con el fin de dar continuidad a los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo.

Mantiene relación con los proveedores de material y refacciones con el objeto de verificar las condiciones en que éstas son entregadas, y con personal del departamento de compras para solicitar y proporcionar información sobre los pedidos hechos por el almacén de refacciones.

IV. FINALIDADES

- 1.- Asegurar la existencia de refacciones mediante la elaboración de pedidos de éstas en su oportunidad.
- 2.- Mantener ordenado y controlado el almacén de refacciones con el fin de facilitar la entrega de este material.
- 3.- Informar al Gerente de Mantenimiento de situaciones críticas en el abastecimiento de refacciones.

CONCLUSIONES:

- 1.- El mantenimiento en el Área Industrial es un aspecto muy importante en el desarrollo de cualquier empresa, ya que afecta directamente la calidad del producto o servicio que ésta genera; a mejores condiciones de operación de la maquinaria y equipo productivo mejor calidad en el producto elaborado.
- 2.- La organización, definición de funciones y responsabilidades así como la implantación de un Sistema de Mantenimiento permite obtener una aplicación adecuada de los recursos asignados para este fin.
- 3.- El uso de la simulación en computadoras dentro del Mantenimiento brinda la oportunidad de efectuar análisis y pronósticos del comportamiento de la maquinaria y equipo con el fin de realizar planes de trabajo que puedan satisfacer las necesidades de Mantenimiento de una planta.
- 4.- La aplicación de la Detección Analítica de Fallos permite la ejecución adecuada del Mantenimiento Correctivo ya que ayuda a componer la falla desde su origen o causa, asegurando una reparación eficaz.
- 5.- El Mantenimiento Preventivo es una parte muy importante del "que hacer" de un departamento de ese tipo ya que reduce la

posibilidad de descomposturas constantes al mantener en rangos aceptables el estado de la maquinaria y equipo, además disminuye las acciones de emergencia o de mantenimiento correctivo.

- 6.- La elaboración de un archivo histórico del comportamiento de la maquinaria, en cuanto a sus fallas y acción que se tomarán para corregirlas, facilita la adecuada reparación del equipo productivo al tener una fuente de información confiable de éstos.
- 7.- El control de los inventarios del almacén de refacciones, así como del uso de las máquinas-herramientas en el taller de mantenimiento mejora el aprovechamiento de estos recursos y disminuye el tiempo empleado en las reparaciones y actividades de este tipo.

ANEXO.

CODIFICACION

A1: PLANTA TOTAL
A3: ENE
B3: FEB
C3: MAR
D3: ABR
E3: MAY
F3: JUN
G3: JUL
H3: AGO
I3: SEP
J3: OCT
K3: NOV
L3: DIC
M3: AÑO
A4: NUMERO TOTAL DE MAQUINAS DESCOMPUESTAS L
A5: 719
B5: 696
C5: 675
D5: 671
E5: 689
F5: 707
G5: 723
H5: 748
I5: 752
J5: 799
K5: 753
L5: 752
M5: 1983
A6: 719
B6: 700
C6: 693
D6: 664
E6: 670
F6: 699
G6: 703
H6: 724
I6: 761
J6: 783
K6: 763
L6: 727
M6: 1984
A7: 713
B7: 671
C7: 647
D7: 644
E7: 705
F7: 737
G7: 738
H7: 746
I7: 768
J7: 780
K7: 781
L7: 744
M7: 1985

CODIFICACION

AB: 709
 BB: 690
 CB: 706
 DB: 697
 EB: 719
 FB: 710
 GB: 720
 HB: 715
 IB: 719
 JB: 746
 KB: 760
 LB: 744
 MB: 1986
 A9: 722
 B9: 680
 C9: 679
 D9: 670
 E9: 702
 F9: 715
 G9: 739
 H9: 750
 I9: 773
 J9: 787
 K9: 751
 L9: 745
 M9: 1987
 A12: "ENE
 B12: "FEB
 C12: "MAR
 D12: "ABR
 E12: "MAY
 F12: "JUN
 G12: "JUL
 H12: "AGO
 I12: "SEP
 J12: "OCT
 K12: "NOV
 L12: "DIC
 M12: "ANO
 A13: TIEMPO TOTL T
 A14: (FO) 1620
 B14: (FO) 1573
 C14: (FO) 1199
 D14: (FO) 1484
 E14: (FO) 1993
 F14: (FO) 2049
 G14: (FO) 3354
 H14: (FO) 2222
 I14: (FO) 2942
 J14: (FO) 3165
 K14: (FO) 3739
 L14: (FO) 3013
 M14: 1983
 A15: (FO) 2329

CODIFICACION

B15: (FO) 1465
 C15: (FO) 1767
 D15: (FO) 1212
 E15: (FO) 1441
 F15: (FO) 1286
 G15: (FO) 2082
 H15: (FO) 2361
 I15: (FO) 2456
 J15: (FO) 3307
 K15: (FO) 2947
 L15: (FO) 2017
 M15: 1984
 A16: (FO) 1596
 B16: (FO) 1159
 C16: (FO) 1919
 D16: (FO) 2373
 E16: (FO) 1539
 F16: (FO) 2236
 G16: (FO) 2323
 H16: (FO) 3145
 I16: (FO) 4258
 J16: (FO) 3883
 K16: (FO) 3204
 L16: (FO) 2748
 M16: 1985
 A17: (FO) 1586
 B17: (FO) 1014
 C17: (FO) 1105
 D17: (FO) 1637
 E17: (FO) 2144
 F17: (FO) 2206
 G17: (FO) 2166
 H17: (FO) 2441
 I17: (FO) 3161
 J17: (FO) 3111
 K17: (FO) 4085
 L17: (FO) 2564
 M17: 1986
 A18: (FO) 1595
 B18: (FO) 1786
 C18: (FO) 1874
 D18: (FO) 1097
 E18: (FO) 1713
 F18: (FO) 2255
 G18: (FO) 3515
 H18: (FO) 2446
 I18: (FO) 3624
 J18: (FO) 3343
 K18: (FO) 3543
 L18: (FO) 2810
 M18: 1987
 A20: TIEMPO PROMEDIO TP
 A21: "ENE
 B21: "FEB

CODIFICACION

C21: "MAR
 D21: "ABR
 E21: "MAY
 F21: "JUN
 G21: "JUL
 H21: "AGO
 I21: "SEP
 J21: "OCT
 K21: "NOV
 L21: "DIC
 M21: "ANO
 A23: (F2) +A14/A5
 B23: (F2) +B14/B5
 C23: (F2) +C14/C5
 D23: (F2) +D14/D5
 E23: (F2) +E14/E5
 F23: (F2) +F14/F5
 G23: (F2) +G14/G5
 H23: (F2) +H14/H5
 I23: (F2) +I14/I5
 J23: (F2) +J14/J5
 K23: (F2) +K14/K5
 L23: (F2) +L14/L5
 M23: 1983
 A24: (F2) +A15/A6
 B24: (F2) +B15/B6
 C24: (F2) +C15/C6
 D24: (F2) +D15/D6
 E24: (F2) +E15/E6
 F24: (F2) +F15/F6
 G24: (F2) +G15/G6
 H24: (F2) +H15/H6
 I24: (F2) +I15/I6
 J24: (F2) +J15/J6
 K24: (F2) +K15/K6
 L24: (F2) +L15/L6
 M24: 1984
 A25: (F2) +A16/A7
 B25: (F2) +B16/B7
 C25: (F2) +C16/C7
 D25: (F2) +D16/D7
 E25: (F2) +E16/E7
 F25: (F2) +F16/F7
 G25: (F2) +G16/G7
 H25: (F2) +H16/H7
 I25: (F2) +I16/I7
 J25: (F2) +J16/J7
 K25: (F2) +K16/K7
 L25: (F2) +L16/L7
 M25: 1985
 A26: (F2) +A17/A8
 B26: (F2) +B17/B8
 C26: (F2) +C17/C8
 D26: (F2) +D17/D8

CODIFICATION

E26: (F2) +E17/E8
F26: (F2) +F17/F8
G26: (F2) +G17/G8
H26: (F2) +H17/H8
I26: (F2) +I17/I8
J26: (F2) +J17/J8
K26: (F2) +K17/K8
L26: (F2) +L17/L8
M26: 1986
A27: (F2) +A18/A9
B27: (F2) +B18/B9
C27: (F2) +C18/C9
D27: (F2) +D18/D9
E27: (F2) +E18/E9
F27: (F2) +F18/F9
G27: (F2) +G18/G9
H27: (F2) +H18/H9
I27: (F2) +I18/I9
J27: (F2) +J18/J9
K27: (F2) +K18/K9
L27: (F2) +L18/L9
M27: 1987

CODIFICACION

O1: 'CALCULO DE TABLA PARA SIMULACION DE L
 R2: [W9] 'RANGO
 S2: [W10] 'F. O.
 T2: [W10] 'F. R.
 U2: [W10] 'F. A.
 R4: [W9] 0
 O5: 'MAXIMO
 P5: @MAX(A5..L9)
 R5: (F0) [W9] +P6
 S5: [W10] 1
 T5: (F2) [W10] +S5/%S*12
 U5: (F2) [W10] +T5
 O6: 'MINIMO
 P6: @MIN(A5..L9)
 R6: (F0) [W9] +R5+%P*9
 S6: [W10] 2
 T6: (F2) [W10] +S6/%S*12
 U6: (F2) [W10] +U5+T6
 O7: 'DIF.
 P7: +P5-P6
 R7: (F0) [W9] +R6+%P*9
 S7: [W10] 7
 T7: (F2) [W10] +S7/%S*12
 U7: (F2) [W10] +U6+T7
 O8: 'Nd. RANGOS
 P8: 7
 R8: (F0) [W9] +R7+%P*9
 S8: [W10] 14
 T8: (F2) [W10] +S8/%S*12
 U8: (F2) [W10] +U7+T8
 O9: 'VAL. RANGO
 P9: (F0) +P7/P8
 R9: (F0) [W9] +R8+%P*9
 S9: [W10] 13
 T9: (F2) [W10] +S9/%S*12
 U9: (F2) [W10] +U8+T9
 R10: (F0) [W9] +R9+%P*9
 S10: [W10] 15
 T10: (F2) [W10] +S10/%S*12
 U10: (F2) [W10] +U9+T10
 R11: (F0) [W9] +R10+%P*9
 S11: [W10] 10
 T11: (F2) [W10] +S11/%S*12
 U11: (F2) [W10] +U10+T11
 S12: [W10] @SUM(S11..S5)
 T12: [W10] @SUM(T11..T5)
 O19: 'CALCULO DE TABLA PARA SIMULACION DE TP
 R20: [W9] 'RANGO
 S20: [W10] 'F. O.
 T20: [W10] 'F. R.
 U20: [W10] 'F. A.
 R22: [W9] 0
 O23: 'MAXIMO
 P23: (F2) @MAX(A23..L27)

CODIFICACION

R23: (F2) [W9] +P24
 S23: [W10] 1
 T23: (F2) [W10] +S23/*S*30
 U23: (F2) [W10] +T23
 O24: 'MINIMO
 P24: (F2) @MIN(A23..L27)
 R24: (F2) [W9] +R23+*P*27
 S24: [W10] 6
 T24: (F2) [W10] +S24/*S*30
 U24: (F2) [W10] +U23+T24
 O25: 'DIF.
 P25: (F2) +P23-P24
 R25: (F2) [W9] +R24+*P*27
 S25: [W10] 13
 T25: (F2) [W10] +S25/*S*30
 U25: (F2) [W10] +U24+T25
 O26: 'No.RANGOS
 P26: (F0) 7
 R26: (F2) [W9] +R25+*P*27
 S26: [W10] 13
 T26: (F2) [W10] +S26/*S*30
 U26: (F2) [W10] +U25+T26
 O27: 'VAL.RANGO
 P27: (F2) +P25/P26
 R27: (F2) [W9] +R26+*P*27
 S27: [W10] 9
 T27: (F2) [W10] +S27/*S*30
 U27: (F2) [W10] +U26+T27
 R28: (F2) [W9] +R27+*P*27
 S28: [W10] 9
 T28: (F2) [W10] +S28/*S*30
 U28: (F2) [W10] +U27+T28
 R29: (F2) [W9] +R28+*P*27
 S29: [W10] 9
 T29: (F2) [W10] +S29/*S*30
 U29: (F2) [W10] +U28+T29
 S30: [W10] @SUM(S29..S23)
 T30: [W10] @SUM(T29..T23)

CODIFICACION

```

A31: CALCULO DE L, TP, Y TT SIMULADOS
B32: "RAND1
C32: "RAND2
D32: "L.B.
E32: "T.P.G.
F32: "T.T.G.
A35: "ENE
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35<=$U$
6, @IF (B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35
>$U$7#AND#B35<=$U$8, $R$8, @IF (B35>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R
$9, @IF (B35>$U$9#AND#B35<=$U$10, $R$10, @IF (B35/$U$10#AND
#B35<=$U$11, $R$11, A35))))))
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
, @IF (C35>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35))))))
F35: +D35*E35
A35: "FEB
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35>$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35<=$U$
6, @IF (B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35
>$U$7#AND#B35<=$U$8, $R$8, @IF (B35>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R
$9, @IF (B35>$U$9#AND#B35<=$U$10, $R$10, @IF (B35/$U$10#AND
#B35<=$U$11, $R$11, A35))))))
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
, @IF (C35>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35))))))
F35: +D36*E36
A35: "MAR
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35<=$U$
6, @IF (B35>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35>$U$7#AND#B35
>$U$7#AND#B35<=$U$8, $R$8, @IF (B35>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R
$9, @IF (B35>$U$9#AND#B35<=$U$10, $R$10, @IF (B35/$U$10#AND
#B35<=$U$11, $R$11, A35))))))
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
, @IF (C35>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35))))))
F35: +D37*E37
A35: "ABR
B35: @RAND
C35: @RAND

```

CO D I F I C A C I O N

D35: @IF (B35<=\$U\$5, \$R\$5, @IF (B35, \$U\$5#AND#B35<=\$U\$6, \$R\$6, @IF (B35>\$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35<=\$U\$6, @IF (B35, \$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35>\$U\$7#AND#B35<=\$U\$8, \$R\$8, @IF (B35, \$U\$8#AND#B35<=\$U\$9, \$R\$9, @IF (B35, \$U\$9#AND#B35<=\$U\$10, \$R\$10, @IF (B35, \$U\$10#AND#B35<=\$U\$11, \$R\$11, A35))))))

E35: @IF (C35<=\$U\$23, \$R\$23, @IF (C35, \$U\$23#AND#C35<=\$U\$24, \$R\$24, @IF (C35, \$U\$24#AND#C35<=\$U\$25, \$R\$25, @IF (C35, \$U\$25#AND#C35<=\$U\$26, \$R\$26, @IF (C35, \$U\$26#AND#C35<=\$U\$27, \$R\$27, @IF (C35, \$U\$27#AND#C35<=\$U\$28, \$R\$28, @IF (C35, \$U\$28#AND#C35<=\$U\$29, \$R\$29, A35))))))

F35: +D38#E38
A35: 'MAY
B35: @RAND
C35: @RAND

D35: @IF (B35<=\$U\$5, \$R\$5, @IF (B35, \$U\$5#AND#B35<=\$U\$6, \$R\$6, @IF (B35>\$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35<=\$U\$6, @IF (B35, \$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35>\$U\$7#AND#B35<=\$U\$8, \$R\$8, @IF (B35, \$U\$8#AND#B35<=\$U\$9, \$R\$9, @IF (B35, \$U\$9#AND#B35<=\$U\$10, \$R\$10, @IF (B35, \$U\$10#AND#B35<=\$U\$11, \$R\$11, A35))))))

E35: @IF (C35<=\$U\$23, \$R\$23, @IF (C35, \$U\$23#AND#C35<=\$U\$24, \$R\$24, @IF (C35, \$U\$24#AND#C35<=\$U\$25, \$R\$25, @IF (C35, \$U\$25#AND#C35<=\$U\$26, \$R\$26, @IF (C35, \$U\$26#AND#C35<=\$U\$27, \$R\$27, @IF (C35, \$U\$27#AND#C35<=\$U\$28, \$R\$28, @IF (C35, \$U\$28#AND#C35<=\$U\$29, \$R\$29, A35))))))

F35: +D39#E39
A35: 'JUN
B35: @RAND
C35: @RAND

D35: @IF (B35<=\$U\$5, \$R\$5, @IF (B35, \$U\$5#AND#B35<=\$U\$6, \$R\$6, @IF (B35>\$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35<=\$U\$6, @IF (B35, \$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35>\$U\$7#AND#B35<=\$U\$8, \$R\$8, @IF (B35, \$U\$8#AND#B35<=\$U\$9, \$R\$9, @IF (B35, \$U\$9#AND#B35<=\$U\$10, \$R\$10, @IF (B35, \$U\$10#AND#B35<=\$U\$11, \$R\$11, A35))))))

E35: @IF (C35<=\$U\$23, \$R\$23, @IF (C35, \$U\$23#AND#C35<=\$U\$24, \$R\$24, @IF (C35, \$U\$24#AND#C35<=\$U\$25, \$R\$25, @IF (C35, \$U\$25#AND#C35<=\$U\$26, \$R\$26, @IF (C35, \$U\$26#AND#C35<=\$U\$27, \$R\$27, @IF (C35, \$U\$27#AND#C35<=\$U\$28, \$R\$28, @IF (C35, \$U\$28#AND#C35<=\$U\$29, \$R\$29, A35))))))

F35: +D40#E40
A35: 'JUL
B35: @RAND
C35: @RAND

D35: @IF (B35<=\$U\$5, \$R\$5, @IF (B35, \$U\$5#AND#B35<=\$U\$6, \$R\$6, @IF (B35>\$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35<=\$U\$6, @IF (B35, \$U\$6#AND#B35<=\$U\$7, \$R\$7, @IF (B35, \$U\$7#AND#B35>\$U\$7#AND#B35<=\$U\$8, \$R\$8, @IF (B35, \$U\$8#AND#B35<=\$U\$9, \$R\$9, @IF (B35, \$U\$9#AND#B35<=\$U\$10, \$R\$10, @IF (B35, \$U\$10#AND#B35<=\$U\$11, \$R\$11, A35))))))

E35: @IF (C35<=\$U\$23, \$R\$23, @IF (C35, \$U\$23#AND#C35<=\$U\$24, \$R\$24, @IF (C35, \$U\$24#AND#C35<=\$U\$25, \$R\$25, @IF (C35, \$U\$25#AND#C35<=\$U\$26, \$R\$26, @IF (C35, \$U\$26#AND#C35<=\$U\$27, \$R\$27, @IF (C35, \$U\$27#AND#C35<=\$U\$28, \$R\$28, @IF (C35, \$U\$28#AND#C35<=\$U\$29, \$R\$29, A35))))))

CODIFICACION

```

F (C35)>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35/>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35) ) ) ) )
F35: +D41+E41
A35: `AGO
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/>$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35/>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35/>$U$7#AND#B35<=$U$
8, @IF (B35/>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R$9, @IF (B35/>$U$9#AND#B35
<=$U$10, $R$10, @IF (B35/>$U$10#AND#B35<=$U$11, $R$11, A35) ) ) ) ) )
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/>$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
4, @IF (C35/>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35/>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35/>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35/>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35/>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35) ) ) ) ) )
F35: +D42+E42
A35: `SEP
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/>$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35/>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35/>$U$7#AND#B35<=$U$
8, @IF (B35/>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R$9, @IF (B35/>$U$9#AND#B35
<=$U$10, $R$10, @IF (B35/>$U$10#AND#B35<=$U$11, $R$11, A35) ) ) ) ) )
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/>$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
4, @IF (C35/>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35/>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35/>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35/>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35/>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35) ) ) ) ) )
F35: +D43+E43
A35: `OCT
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/>$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35/>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35/>$U$7#AND#B35<=$U$
8, @IF (B35/>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R$9, @IF (B35/>$U$9#AND#B35
<=$U$10, $R$10, @IF (B35/>$U$10#AND#B35<=$U$11, $R$11, A35) ) ) ) ) )
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/>$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
4, @IF (C35/>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35/>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35/>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35/>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35/>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35) ) ) ) ) )
F35: +D44+E44
A35: `NOV
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF (B35<=$U$5, $R$5, @IF (B35/>$U$5#AND#B35<=$U$6, $R$6, @IF
(B35/>$U$6#AND#B35<=$U$7, $R$7, @IF (B35/>$U$7#AND#B35<=$U$
8, @IF (B35/>$U$8#AND#B35<=$U$9, $R$9, @IF (B35/>$U$9#AND#B35
<=$U$10, $R$10, @IF (B35/>$U$10#AND#B35<=$U$11, $R$11, A35) ) ) ) ) )
E35: @IF (C35<=$U$23, $R$23, @IF (C35/>$U$23#AND#C35<=$U$24, $R$2
4, @IF (C35/>$U$24#AND#C35<=$U$25, $R$25, @IF (C35/>$U$25#AND#
C35<=$U$26, $R$26, @IF (C35/>$U$26#AND#C35<=$U$27, $R$27, @I
F (C35/>$U$27#AND#C35<=$U$28, $R$28, @IF (C35/>$U$28#AND#C35
<=$U$29, $R$29, A35) ) ) ) ) )

```

CODIFICACION

```

>$U$7#AND#B35<=$U$8,$R$8,@IF(B35>$U$8#AND#B35<=$U$7,$R
$9,@IF(B35>$U$9#AND#B35<=$U$10,$R$10,@IF(B35>$U$10#AND
#B35<=$U$11,$R$11,A35))))))
E35: @IF(C35<=$U$23,$R$23,@IF(C35>$U$23#AND#C35<=$U$24,$R$2
,@IF(C35>$U$24#AND#C35<=$U$25,$R$25,@IF(C35>$U$25#AND#
C35<=$U$26,$R$26,@IF(C35>$U$26#AND#C35<=$U$27,$R$27,@I
F(C35>$U$27#AND#C35<=$U$28,$R$28,@IF(C35>$U$28#AND#C35
<=$U$29,$R$29,A35))))))
F35: +D45+E45
A35: 'DIC
B35: @RAND
C35: @RAND
D35: @IF(B35<=$U$5,$R$5,@IF(B35>$U$5#AND#B35<=$U$6,$R$6,@IF
(B35>$U$6#AND#B35<=$U$7,$R$7,@IF(B35>$U$7#AND#B35<=$U$
8,@IF(B35>$U$8#AND#B35<=$U$9,$R$9,@IF(B35>$U$9#AND#B35
>$U$7#AND#B35<=$U$6,$R$6,@IF(B35>$U$6#AND#B35<=$U$5,$R
$5,@IF(B35>$U$5#AND#B35<=$U$10,$R$10,@IF(B35>$U$10#AND
#B35<=$U$11,$R$11,A35))))))
E35: @IF(C35<=$U$23,$R$23,@IF(C35>$U$23#AND#C35<=$U$24,$R$2
,@IF(C35>$U$24#AND#C35<=$U$25,$R$25,@IF(C35>$U$25#AND#
C35<=$U$26,$R$26,@IF(C35>$U$26#AND#C35<=$U$27,$R$27,@I
F(C35>$U$27#AND#C35<=$U$28,$R$28,@IF(C35>$U$28#AND#C35
<=$U$29,$R$29,A35))))))
F35: +D46+E46

```

CODIFICACION

A49: 'CALCULO DEL COSTO MINIMO Y No DE OPERARIOS DE MANTO.
 A50: 'C. M. = (C. E. * T. E.) + (C. O. * T. O.)
 A52: 'C. O. =
 B52: 480000/240000
 D52: "1 TURNO =
 E52: "8 HRS
 G52: 'HRS/MES =
 H52: 8*22
 A54: 'C. E. =
 B54: (F3) 3572400/176000
 D54: "1 MES =
 E54: "22 DIAS
 C57: 'No. OPERARIOS
 E57: 1
 G57: 2
 I57: 3
 K57: 4
 M57: 5
 O57: 6
 Q57: 7
 S57: [W10] 8
 U57: [W10] 9
 W57: 10
 Y57: 11
 AA57: 12
 AC57: 13
 AE57: 14
 AG57: 15
 AI57: 16
 AK57: 17
 AM57: 18
 AO57: 19
 AQ57: 20
 AS57: 21
 AU57: 22
 AW57: 23
 AY57: 24
 BA57: 25
 BC57: 26
 BE57: 27
 BG57: 28
 BI57: 29
 BK57: 30
 BM57: 31
 BO57: 32
 BQ57: 33
 BS57: 34
 BU57: 35
 BW57: 36
 BY57: 37
 CA57: 38
 CC57: 39
 CE57: 40
 C58: 'HRS/MES =

CODIFICACION

E58: +H5Z
 G58: +\$E\$58*G57
 I58: +\$E\$58*I57
 K58: +\$E\$58*K57
 M58: +\$E\$58*M57
 O58: +\$E\$58*O57
 Q58: +\$E\$58*Q57
 S58: [W10] +\$E\$58*S57
 U58: [W10] +\$E\$58*U57
 W58: +\$E\$58*W57
 Y58: +\$E\$58*Y57
 AA58: +\$E\$58*AA57
 AC58: +\$E\$58*AC57
 AE58: +\$E\$58*AE57
 AG58: +\$E\$58*AG57
 AI58: +\$E\$58*AI57
 AK58: +\$E\$58*AK57
 AM58: +\$E\$58*AM57
 AO58: +\$E\$58*AO57
 AQ58: +\$E\$58*AQ57
 AS58: +\$E\$58*AS57
 AU58: +\$E\$58*AU57
 AW58: +\$E\$58*AW57
 AY58: +\$E\$58*AY57
 BA58: +\$E\$58*BA57
 BC58: +\$E\$58*BC57
 BE58: +\$E\$58*BE57
 BG58: +\$E\$58*BG57
 BI58: +\$E\$58*BI57
 BK58: +\$E\$58*BK57
 BM58: +\$E\$58*BM57
 BO58: +\$E\$58*BO57
 BQ58: +\$E\$58*BQ57
 BS58: +\$E\$58*BS57
 BU58: +\$E\$58*BU57
 BW58: +\$E\$58*BW57
 BY58: +\$E\$58*BY57
 CA58: +\$E\$58*CA57
 CC58: +\$E\$58*CC57
 CE58: +\$E\$58*CE57
 A60: "MES
 B60: "T. T. S.
 D60: "T. O.
 E60: "T. E.
 F60: "T. O.
 G60: "T. E.
 H60: "T. O.
 I60: "T. E.
 J60: "T. O.
 K60: "T. E.
 L60: "T. O.
 M60: "T. E.
 N60: "T. O.
 O60: "T. E.

CODIFICACION

P60: "T.O.
 Q60: "T.E.
 R60: [W9] "T.O.
 S60: [W10] "T.E.
 T60: [W10] "T.O.
 U60: [W10] "T.E.
 V60: "T.O.
 W60: "T.E.
 X60: "T.O.
 Y60: "T.E.
 Z60: "T.O.
 AA60: "T.E.
 AB60: "T.O.
 AC60: "T.E.
 AD60: "T.O.
 AE60: "T.E.
 AF60: "T.O.
 AG60: "T.E.
 AH60: "T.O.
 AI60: "T.E.
 AJ60: "T.O.
 AK60: "T.E.
 AL60: "T.O.
 AM60: "T.E.
 AN60: "T.O.
 AO60: "T.E.
 AP60: "T.O.
 AQ60: "T.E.
 AR60: "T.O.
 AS60: "T.E.
 AT60: "T.O.
 AU60: "T.E.
 AV60: "T.O.
 AW60: "T.E.
 AX60: "T.O.
 AY60: "T.E.
 AZ60: "T.O.
 BA60: "T.E.
 BB60: "T.O.
 BC60: "T.E.
 BD60: "T.O.
 BE60: "T.E.
 BF60: "T.O.
 BG60: "T.E.
 BH60: "T.O.
 BI60: "T.E.
 BJ60: "T.O.
 BK60: "T.E.
 BL60: "T.O.
 BM60: "T.E.
 BN60: "T.O.
 BO60: "T.E.
 BP60: "T.O.
 BQ60: "T.E.

CODIFICACION

BR60: "T. O.
 BS60: "T. E.
 BT60: "T. O.
 BU60: "T. E.
 BV60: "T. O.
 BW60: "T. E.
 BX60: "T. O.
 BY60: "T. E.
 BZ60: "T. O.
 CA60: "T. E.
 CB60: "T. O.
 CC60: "T. E.
 CD60: "T. O.
 CE60: "T. E.
 A62: 'ENE
 B62: (FO) +F35
 D62: (FO) @IF (\$B62>E\$58, 0, @ABS (\$B62-E\$58))
 E62: (FO) @IF (\$B62<E\$58, 0, @ABS (\$B62-E\$58))
 F62: (FO) @IF (\$B62>G\$58, 0, @ABS (\$B62-G\$58))
 G62: (FO) @IF (\$B62<G\$58, 0, @ABS (\$B62-G\$58))
 H62: (FO) @IF (\$B62>I\$58, 0, @ABS (\$B62-I\$58))
 I62: (FO) @IF (\$B62<I\$58, 0, @ABS (\$B62-I\$58))
 J62: (FO) @IF (\$B62>K\$58, 0, @ABS (\$B62-K\$58))
 K62: (FO) @IF (\$B62<K\$58, 0, @ABS (\$B62-K\$58))
 L62: (FO) @IF (\$B62>M\$58, 0, @ABS (\$B62-M\$58))
 M62: (FO) @IF (\$B62<M\$58, 0, @ABS (\$B62-M\$58))
 N62: (FO) @IF (\$B62>O\$58, 0, @ABS (\$B62-O\$58))
 O62: (FO) @IF (\$B62<O\$58, 0, @ABS (\$B62-O\$58))
 P62: (FO) @IF (\$B62>Q\$58, 0, @ABS (\$B62-Q\$58))
 Q62: (FO) @IF (\$B62<Q\$58, 0, @ABS (\$B62-Q\$58))
 R62: (FO) [W9] @IF (\$B62>S\$58, 0, @ABS (\$B62-S\$58))
 S62: (FO) [W10] @IF (\$B62<S\$58, 0, @ABS (\$B62-S\$58))
 T62: (FO) [W10] @IF (\$B62>U\$58, 0, @ABS (\$B62-U\$58))
 U62: (FO) [W10] @IF (\$B62<U\$58, 0, @ABS (\$B62-U\$58))
 V62: (FO) @IF (\$B62>W\$58, 0, @ABS (\$B62-W\$58))
 W62: (FO) @IF (\$B62<W\$58, 0, @ABS (\$B62-W\$58))
 X62: (FO) @IF (\$B62>Y\$58, 0, @ABS (\$B62-Y\$58))
 Y62: (FO) @IF (\$B62<Y\$58, 0, @ABS (\$B62-Y\$58))
 Z62: (FO) @IF (\$B62>AA\$58, 0, @ABS (\$B62-AA\$58))
 AA62: (FO) @IF (\$B62<AA\$58, 0, @ABS (\$B62-AA\$58))
 AB62: (FO) @IF (\$B62>AC\$58, 0, @ABS (\$B62-AC\$58))
 AC62: (FO) @IF (\$B62<AC\$58, 0, @ABS (\$B62-AC\$58))
 AD62: (FO) @IF (\$B62>AE\$58, 0, @ABS (\$B62-AE\$58))
 AE62: (FO) @IF (\$B62<AE\$58, 0, @ABS (\$B62-AE\$58))
 AF62: (FO) @IF (\$B62>AG\$58, 0, @ABS (\$B62-AG\$58))
 AG62: (FO) @IF (\$B62<AG\$58, 0, @ABS (\$B62-AG\$58))
 AH62: (FO) @IF (\$B62>AI\$58, 0, @ABS (\$B62-AI\$58))
 AI62: (FO) @IF (\$B62<AI\$58, 0, @ABS (\$B62-AI\$58))
 AJ62: (FO) @IF (\$B62>AK\$58, 0, @ABS (\$B62-AK\$58))
 AK62: (FO) @IF (\$B62<AK\$58, 0, @ABS (\$B62-AK\$58))
 AL62: (FO) @IF (\$B62>AM\$58, 0, @ABS (\$B62-AM\$58))
 AM62: (FO) @IF (\$B62<AM\$58, 0, @ABS (\$B62-AM\$58))
 AN62: (FO) @IF (\$B62>AO\$58, 0, @ABS (\$B62-AO\$58))
 AO62: (FO) @IF (\$B62<AO\$58, 0, @ABS (\$B62-AO\$58))

CODIFICACION

AP62: (FO) QIF (%B02>AQ%58,0, @ABS(%B02-AQ%58))
 AQ62: (FO) QIF (%B02>AQ%58,0, @ABS(%B02-AQ%58))
 AR62: (FO) QIF (%B02>AS%58,0, @ABS(%B02-AS%58))
 AS62: (FO) QIF (%B02>AS%58,0, @ABS(%B02-AS%58))
 AT62: (FO) QIF (%B02>AU%58,0, @ABS(%B02-AU%58))
 AU62: (FO) QIF (%B02>AU%58,0, @ABS(%B02-AU%58))
 AV62: (FO) QIF (%B02>AW%58,0, @ABS(%B02-AW%58))
 AW62: (FO) QIF (%B02>AW%58,0, @ABS(%B02-AW%58))
 AX62: (FO) QIF (%B02>AY%58,0, @ABS(%B02-AY%58))
 AY62: (FO) QIF (%B02>AY%58,0, @ABS(%B02-AY%58))
 AZ62: (FO) QIF (%B02>BA%58,0, @ABS(%B02-BA%58))
 BA62: (FO) QIF (%B02>BA%58,0, @ABS(%B02-BA%58))
 BB62: (FO) QIF (%B02>BC%58,0, @ABS(%B02-BC%58))
 BC62: (FO) QIF (%B02>BC%58,0, @ABS(%B02-BC%58))
 BD62: (FO) QIF (%B02>BE%58,0, @ABS(%B02-BE%58))
 BE62: (FO) QIF (%B02>BE%58,0, @ABS(%B02-BE%58))
 BF62: (FO) QIF (%B02>BG%58,0, @ABS(%B02-BG%58))
 BG62: (FO) QIF (%B02>BG%58,0, @ABS(%B02-BG%58))
 BH62: (FO) QIF (%B02>BI%58,0, @ABS(%B02-BI%58))
 BI62: (FO) QIF (%B02>BI%58,0, @ABS(%B02-BI%58))
 BJ62: (FO) QIF (%B02>BK%58,0, @ABS(%B02-BK%58))
 BK62: (FO) QIF (%B02>BK%58,0, @ABS(%B02-BK%58))
 BL62: (FO) QIF (%B02>BM%58,0, @ABS(%B02-BM%58))
 BM62: (FO) QIF (%B02>BM%58,0, @ABS(%B02-BM%58))
 BN62: (FO) QIF (%B02>BO%58,0, @ABS(%B02-BO%58))
 BO62: (FO) QIF (%B02>BO%58,0, @ABS(%B02-BO%58))
 BP62: (FO) QIF (%B02>BQ%58,0, @ABS(%B02-BQ%58))
 BQ62: (FO) QIF (%B02>BQ%58,0, @ABS(%B02-BQ%58))
 BR62: (FO) QIF (%B02>BS%58,0, @ABS(%B02-BS%58))
 BS62: (FO) QIF (%B02>BS%58,0, @ABS(%B02-BS%58))
 BT62: (FO) QIF (%B02>BU%58,0, @ABS(%B02-BU%58))
 BU62: (FO) QIF (%B02>BU%58,0, @ABS(%B02-BU%58))
 BV62: (FO) QIF (%B02>BW%58,0, @ABS(%B02-BW%58))
 BW62: (FO) QIF (%B02>BW%58,0, @ABS(%B02-BW%58))
 BX62: (FO) QIF (%B02>BY%58,0, @ABS(%B02-BY%58))
 BY62: (FO) QIF (%B02>BY%58,0, @ABS(%B02-BY%58))
 BZ62: (FO) QIF (%B02>CA%58,0, @ABS(%B02-CA%58))
 CA62: (FO) QIF (%B02>CA%58,0, @ABS(%B02-CA%58))
 CB62: (FO) QIF (%B02>CC%58,0, @ABS(%B02-CC%58))
 CC62: (FO) QIF (%B02>CC%58,0, @ABS(%B02-CC%58))
 CD62: (FO) QIF (%B02>CE%58,0, @ABS(%B02-CE%58))
 CE62: (FO) QIF (%B02>CE%58,0, @ABS(%B02-CE%58))
 A63: FEB
 B63: (FO) +F36
 D63: (FO) QIF (%B63>E%58,0, @ABS(%B63-E%58))
 E63: (FO) QIF (%B63>E%58,0, @ABS(%B63-E%58))
 F63: (FO) QIF (%B63>G%58,0, @ABS(%B63-G%58))
 G63: (FO) QIF (%B63>G%58,0, @ABS(%B63-G%58))
 H63: (FO) QIF (%B63>I%58,0, @ABS(%B63-I%58))
 I63: (FO) QIF (%B63>I%58,0, @ABS(%B63-I%58))
 J63: (FO) QIF (%B63>K%58,0, @ABS(%B63-K%58))
 K63: (FO) QIF (%B63>K%58,0, @ABS(%B63-K%58))
 L63: (FO) QIF (%B63>M%58,0, @ABS(%B63-M%58))
 M63: (FO) QIF (%B63>M%58,0, @ABS(%B63-M%58))

COOIFICACION

N63: (FO) @IF(\$B63>0\$58,0,@ABS(\$B63-0\$58))
 O63: (FO) @IF(\$B63<0\$58,0,@ABS(\$B63-0\$58))
 P63: (FO) @IF(\$B63>Q\$58,0,@ABS(\$B63-Q\$58))
 Q63: (FO) @IF(\$B63<Q\$58,0,@ABS(\$B63-Q\$58))
 R63: (FO) [W9] @IF(\$B63>S\$58,0,@ABS(\$B63-S\$58))
 S63: (FO) [W10] @IF(\$B63>S\$58,0,@ABS(\$B63-S\$58))
 T63: (FO) [W10] @IF(\$B63>U\$58,0,@ABS(\$B63-U\$58))
 U63: (FO) [W10] @IF(\$B63<U\$58,0,@ABS(\$B63-U\$58))
 V63: (FO) @IF(\$B63>W\$58,0,@ABS(\$B63-W\$58))
 W63: (FO) @IF(\$B63<W\$58,0,@ABS(\$B63-W\$58))
 X63: (FO) @IF(\$B63>Y\$58,0,@ABS(\$B63-Y\$58))
 Y63: (FO) @IF(\$B63<Y\$58,0,@ABS(\$B63-Y\$58))
 Z63: (FO) @IF(\$B63>AA\$58,0,@ABS(\$B63-AA\$58))
 AA63: (FO) @IF(\$B63<AA\$58,0,@ABS(\$B63-AA\$58))
 AB63: (FO) @IF(\$B63>AC\$58,0,@ABS(\$B63-AC\$58))
 AC63: (FO) @IF(\$B63<AC\$58,0,@ABS(\$B63-AC\$58))
 AD63: (FO) @IF(\$B63>AE\$58,0,@ABS(\$B63-AE\$58))
 AE63: (FO) @IF(\$B63<AE\$58,0,@ABS(\$B63-AE\$58))
 AF63: (FO) @IF(\$B63>AG\$58,0,@ABS(\$B63-AG\$58))
 AG63: (FO) @IF(\$B63<AG\$58,0,@ABS(\$B63-AG\$58))
 AH63: (FO) @IF(\$B63>AI\$58,0,@ABS(\$B63-AI\$58))
 AI63: (FO) @IF(\$B63<AI\$58,0,@ABS(\$B63-AI\$58))
 AJ63: (FO) @IF(\$B63>AK\$58,0,@ABS(\$B63-AK\$58))
 AK63: (FO) @IF(\$B63<AK\$58,0,@ABS(\$B63-AK\$58))
 AL63: (FO) @IF(\$B63>AM\$58,0,@ABS(\$B63-AM\$58))
 AM63: (FO) @IF(\$B63<AM\$58,0,@ABS(\$B63-AM\$58))
 AN63: (FO) @IF(\$B63>AO\$58,0,@ABS(\$B63-AO\$58))
 AO63: (FO) @IF(\$B63<AO\$58,0,@ABS(\$B63-AO\$58))
 AP63: (FO) @IF(\$B63>AQ\$58,0,@ABS(\$B63-AQ\$58))
 AQ63: (FO) @IF(\$B63<AQ\$58,0,@ABS(\$B63-AQ\$58))
 AR63: (FO) @IF(\$B63>AS\$58,0,@ABS(\$B63-AS\$58))
 AS63: (FO) @IF(\$B63<AS\$58,0,@ABS(\$B63-AS\$58))
 AT63: (FO) @IF(\$B63>AU\$58,0,@ABS(\$B63-AU\$58))
 AU63: (FO) @IF(\$B63<AU\$58,0,@ABS(\$B63-AU\$58))
 AV63: (FO) @IF(\$B63>AW\$58,0,@ABS(\$B63-AW\$58))
 AW63: (FO) @IF(\$B63<AW\$58,0,@ABS(\$B63-AW\$58))
 AX63: (FO) @IF(\$B63>AY\$58,0,@ABS(\$B63-AY\$58))
 AY63: (FO) @IF(\$B63<AY\$58,0,@ABS(\$B63-AY\$58))
 AZ63: (FO) @IF(\$B63>BA\$58,0,@ABS(\$B63-BA\$58))
 BA63: (FO) @IF(\$B63<BA\$58,0,@ABS(\$B63-BA\$58))
 BB63: (FO) @IF(\$B63>BC\$58,0,@ABS(\$B63-BC\$58))
 BC63: (FO) @IF(\$B63<BC\$58,0,@ABS(\$B63-BC\$58))
 BD63: (FO) @IF(\$B63>BE\$58,0,@ABS(\$B63-BE\$58))
 BE63: (FO) @IF(\$B63<BE\$58,0,@ABS(\$B63-BE\$58))
 BF63: (FO) @IF(\$B63>BG\$58,0,@ABS(\$B63-BG\$58))
 BG63: (FO) @IF(\$B63<BG\$58,0,@ABS(\$B63-BG\$58))
 BH63: (FO) @IF(\$B63>BI\$58,0,@ABS(\$B63-BI\$58))
 BI63: (FO) @IF(\$B63<BI\$58,0,@ABS(\$B63-BI\$58))
 BJ63: (FO) @IF(\$B63>BK\$58,0,@ABS(\$B63-BK\$58))
 BK63: (FO) @IF(\$B63<BK\$58,0,@ABS(\$B63-BK\$58))
 BL63: (FO) @IF(\$B63>BM\$58,0,@ABS(\$B63-BM\$58))
 BM63: (FO) @IF(\$B63<BM\$58,0,@ABS(\$B63-BM\$58))
 BN63: (FO) @IF(\$B63>BO\$58,0,@ABS(\$B63-BO\$58))
 BO63: (FO) @IF(\$B63<BO\$58,0,@ABS(\$B63-BO\$58))

CODIFICATION

BF63: (FO) @IF(%B03/B0558,0,@H5(%B03-B0558))
 BQ63: (FO) @IF(%B03/BQ558,0,@H5(%B03-BQ558))
 BR63: (FO) @IF(%B03/BS558,0,@H5(%B03-BS558))
 BS63: (FO) @IF(%B03/BS558,0,@H5(%B03-BS558))
 BT63: (FO) @IF(%B03/BU558,0,@H5(%B03-BU558))
 BU63: (FO) @IF(%B03/BU558,0,@H5(%B03-BU558))
 BV63: (FO) @IF(%B03/BW558,0,@H5(%B03-BW558))
 BW63: (FO) @IF(%B03/BW558,0,@H5(%B03-BW558))
 BX63: (FO) @IF(%B03/BY558,0,@H5(%B03-BY558))
 BY63: (FO) @IF(%B03/BY558,0,@H5(%B03-BY558))
 BZ63: (FO) @IF(%B03/CA558,0,@H5(%B03-CA558))
 CA63: (FO) @IF(%B03/CA558,0,@H5(%B03-CA558))
 CB63: (FO) @IF(%B03/CC558,0,@H5(%B03-CC558))
 CC63: (FO) @IF(%B03/CC558,0,@H5(%B03-CC558))
 CD63: (FO) @IF(%B03/CE558,0,@H5(%B03-CE558))
 CE63: (FO) @IF(%B03/CE558,0,@H5(%B03-CE558))
 A64: 'MAR
 B64: (FO) +F37
 D64: (FO) @IF(%B64/E558,0,@H5(%B64-E558))
 E64: (FO) @IF(%B64/E558,0,@H5(%B64-E558))
 F64: (FO) @IF(%B64/G558,0,@H5(%B64-G558))
 G64: (FO) @IF(%B64/G558,0,@H5(%B64-G558))
 H64: (FO) @IF(%B64>I558,0,@H5(%B64-I558))
 I64: (FO) @IF(%B64>I558,0,@H5(%B64-I558))
 J64: (FO) @IF(%B64>K558,0,@H5(%B64-K558))
 K64: (FO) @IF(%B64>K558,0,@H5(%B64-K558))
 L64: (FO) @IF(%B64>M558,0,@H5(%B64-M558))
 M64: (FO) @IF(%B64>M558,0,@H5(%B64-M558))
 N64: (FO) @IF(%B64>O558,0,@H5(%B64-O558))
 O64: (FO) @IF(%B64>O558,0,@H5(%B64-O558))
 P64: (FO) @IF(%B64>Q558,0,@H5(%B64-Q558))
 Q64: (FO) @IF(%B64>Q558,0,@H5(%B64-Q558))
 R64: (FO) [W9] @IF(%B64>S558,0,@H5(%B64-S558))
 S64: (FO) [W10] @IF(%B64>S558,0,@H5(%B64-S558))
 T64: (FO) [W10] @IF(%B64>U558,0,@H5(%B64-U558))
 U64: (FO) [W10] @IF(%B64>U558,0,@H5(%B64-U558))
 V64: (FO) @IF(%B64>W558,0,@H5(%B64-W558))
 W64: (FO) @IF(%B64>W558,0,@H5(%B64-W558))
 X64: (FO) @IF(%B64>X558,0,@H5(%B64-X558))
 Y64: (FO) @IF(%B64>X558,0,@H5(%B64-X558))
 Z64: (FO) @IF(%B64>AA558,0,@H5(%B64-AA558))
 AA64: (FO) @IF(%B64>AA558,0,@H5(%B64-AA558))
 AB64: (FO) @IF(%B64>AC558,0,@H5(%B64>AC558))
 AC64: (FO) @IF(%B64>AC558,0,@H5(%B64>AC558))
 AD64: (FO) @IF(%B64>AE558,0,@H5(%B64>AE558))
 AE64: (FO) @IF(%B64>AE558,0,@H5(%B64>AE558))
 AF64: (FO) @IF(%B64>AG558,0,@H5(%B64>AG558))
 AG64: (FO) @IF(%B64>AG558,0,@H5(%B64>AG558))
 AH64: (FO) @IF(%B64>AI558,0,@H5(%B64>AI558))
 AI64: (FO) @IF(%B64>AI558,0,@H5(%B64>AI558))
 AJ64: (FO) @IF(%B64>AK558,0,@H5(%B64>AK558))
 AK64: (FO) @IF(%B64>AK558,0,@H5(%B64>AK558))
 AL64: (FO) @IF(%B64>AM558,0,@H5(%B64>AM558))
 AM64: (FO) @IF(%B64>AM558,0,@H5(%B64>AM558))

CODIFICACION

AN64: (FO) @IF(\$B64>AQ\$58,0,@ABS(\$B64-AQ\$58))
 AQ64: (FU) @IF(\$B64<AQ\$58,0,@ABS(\$B64-AQ\$58))
 AP64: (FU) @IF(\$B64>AQ\$58,0,@ABS(\$B64-AQ\$58))
 AQ64: (FU) @IF(\$B64<AQ\$58,0,@ABS(\$B64-AQ\$58))
 AR64: (FO) @IF(\$B64>AS\$58,0,@ABS(\$B64-AS\$58))
 AS64: (FU) @IF(\$B64<AS\$58,0,@ABS(\$B64-AS\$58))
 AT64: (FO) @IF(\$B64>AU\$58,0,@ABS(\$B64-AU\$58))
 AU64: (FU) @IF(\$B64<AU\$58,0,@ABS(\$B64-AU\$58))
 AV64: (FO) @IF(\$B64>AW\$58,0,@ABS(\$B64-AW\$58))
 AW64: (FU) @IF(\$B64<AW\$58,0,@ABS(\$B64-AW\$58))
 AX64: (FO) @IF(\$B64>AY\$58,0,@ABS(\$B64-AY\$58))
 AY64: (FU) @IF(\$B64<AY\$58,0,@ABS(\$B64-AY\$58))
 AZ64: (FU) @IF(\$B64>BA\$58,0,@ABS(\$B64-BA\$58))
 BA64: (FO) @IF(\$B64<BA\$58,0,@ABS(\$B64-BA\$58))
 BB64: (FO) @IF(\$B64>BC\$58,0,@ABS(\$B64-BC\$58))
 BC64: (FU) @IF(\$B64<BC\$58,0,@ABS(\$B64-BC\$58))
 BD64: (FO) @IF(\$B64>BE\$58,0,@ABS(\$B64-BE\$58))
 BE64: (FU) @IF(\$B64<BE\$58,0,@ABS(\$B64-BE\$58))
 BF64: (FO) @IF(\$B64>BG\$58,0,@ABS(\$B64-BG\$58))
 BG64: (FU) @IF(\$B64<BG\$58,0,@ABS(\$B64-BG\$58))
 BH64: (FO) @IF(\$B64>BI\$58,0,@ABS(\$B64-BI\$58))
 BI64: (FU) @IF(\$B64<BI\$58,0,@ABS(\$B64-BI\$58))
 BJ64: (FO) @IF(\$B64>BK\$58,0,@ABS(\$B64-BK\$58))
 BK64: (FU) @IF(\$B64<BK\$58,0,@ABS(\$B64-BK\$58))
 BL64: (FO) @IF(\$B64>BM\$58,0,@ABS(\$B64-BM\$58))
 BM64: (FU) @IF(\$B64<BM\$58,0,@ABS(\$B64-BM\$58))
 BN64: (FO) @IF(\$B64>BO\$58,0,@ABS(\$B64-BO\$58))
 BO64: (FU) @IF(\$B64<BO\$58,0,@ABS(\$B64-BO\$58))
 BP64: (FO) @IF(\$B64>BQ\$58,0,@ABS(\$B64-BQ\$58))
 BQ64: (FU) @IF(\$B64<BQ\$58,0,@ABS(\$B64-BQ\$58))
 BR64: (FO) @IF(\$B64>BS\$58,0,@ABS(\$B64-BS\$58))
 BS64: (FU) @IF(\$B64<BS\$58,0,@ABS(\$B64-BS\$58))
 BT64: (FO) @IF(\$B64>BU\$58,0,@ABS(\$B64-BU\$58))
 BU64: (FU) @IF(\$B64<BU\$58,0,@ABS(\$B64-BU\$58))
 BV64: (FO) @IF(\$B64>BV\$58,0,@ABS(\$B64-BV\$58))
 BW64: (FU) @IF(\$B64<BV\$58,0,@ABS(\$B64-BV\$58))
 BX64: (FO) @IF(\$B64>BY\$58,0,@ABS(\$B64-BY\$58))
 BY64: (FU) @IF(\$B64<BY\$58,0,@ABS(\$B64-BY\$58))
 BZ64: (FO) @IF(\$B64>CA\$58,0,@ABS(\$B64-CA\$58))
 CA64: (FU) @IF(\$B64<CA\$58,0,@ABS(\$B64-CA\$58))
 CB64: (FO) @IF(\$B64>CC\$58,0,@ABS(\$B64-CC\$58))
 CC64: (FU) @IF(\$B64<CC\$58,0,@ABS(\$B64-CC\$58))
 CD64: (FO) @IF(\$B64>CE\$58,0,@ABS(\$B64-CE\$58))
 CE64: (FU) @IF(\$B64<CE\$58,0,@ABS(\$B64-CE\$58))
 A65: *ABR
 B65: (FO) +F3B
 D65: (FO) @IF(\$B65>E\$58,0,@ABS(\$B65-E\$58))
 E65: (FU) @IF(\$B65<E\$58,0,@ABS(\$B65-E\$58))
 F65: (FO) @IF(\$B65>G\$58,0,@ABS(\$B65-G\$58))
 G65: (FU) @IF(\$B65<G\$58,0,@ABS(\$B65-G\$58))
 H65: (FO) @IF(\$B65>I\$58,0,@ABS(\$B65-I\$58))
 I65: (FU) @IF(\$B65<I\$58,0,@ABS(\$B65-I\$58))
 J65: (FO) @IF(\$B65>K\$58,0,@ABS(\$B65-K\$58))
 K65: (FU) @IF(\$B65<K\$58,0,@ABS(\$B65-K\$58))

CODIFICACION

L65: (FO) @IF(\$B65>M\$58,0,@ABS(\$B65-M\$58))
 M65: (FO) @IF(\$B65<M\$58,0,@ABS(\$B65-M\$58))
 N65: (FO) @IF(\$B65=O\$58,0,@ABS(\$B65-O\$58))
 O65: (FO) @IF(\$B65<O\$58,0,@ABS(\$B65-O\$58))
 P65: (FO) @IF(\$B65>O\$58,0,@ABS(\$B65-O\$58))
 Q65: (FO) @IF(\$B65<Q\$58,0,@ABS(\$B65-Q\$58))
 R65: (FO) @IF(\$B65>Q\$58,0,@ABS(\$B65-Q\$58))
 S65: (FO) [W9] @IF(\$B65-S\$58,0,@ABS(\$B65-S\$58))
 S65: (FO) [W10] @IF(\$B65-S\$58,0,@ABS(\$B65-S\$58))
 T65: (FO) [W10] @IF(\$B65-U\$58,0,@ABS(\$B65-U\$58))
 U65: (FO) [W10] @IF(\$B65-U\$58,0,@ABS(\$B65-U\$58))
 V65: (FO) @IF(\$B65>W\$58,0,@ABS(\$B65-W\$58))
 W65: (FO) @IF(\$B65<W\$58,0,@ABS(\$B65-W\$58))
 X65: (FO) @IF(\$B65>Y\$58,0,@ABS(\$B65-Y\$58))
 Y65: (FO) @IF(\$B65<Y\$58,0,@ABS(\$B65-Y\$58))
 Z65: (FO) @IF(\$B65-AA\$58,0,@ABS(\$B65-AA\$58))
 AA65: (FO) @IF(\$B65-AA\$58,0,@ABS(\$B65-AA\$58))
 AB65: (FO) @IF(\$B65-AC\$58,0,@ABS(\$B65-AC\$58))
 AC65: (FO) @IF(\$B65-AC\$58,0,@ABS(\$B65-AC\$58))
 AD65: (FO) @IF(\$B65-AE\$58,0,@ABS(\$B65-AE\$58))
 AE65: (FO) @IF(\$B65-AE\$58,0,@ABS(\$B65-AE\$58))
 AF65: (FO) @IF(\$B65-AG\$58,0,@ABS(\$B65-AG\$58))
 AG65: (FO) @IF(\$B65-AG\$58,0,@ABS(\$B65-AG\$58))
 AH65: (FO) @IF(\$B65-AI\$58,0,@ABS(\$B65-AI\$58))
 AI65: (FO) @IF(\$B65-AI\$58,0,@ABS(\$B65-AI\$58))
 AJ65: (FO) @IF(\$B65-AI\$58,0,@ABS(\$B65-AI\$58))
 AK65: (FO) @IF(\$B65-AI\$58,0,@ABS(\$B65-AI\$58))
 AL65: (FO) @IF(\$B65-AM\$58,0,@ABS(\$B65-AM\$58))
 AM65: (FO) @IF(\$B65-AM\$58,0,@ABS(\$B65-AM\$58))
 AN65: (FO) @IF(\$B65-AD\$58,0,@ABS(\$B65-AD\$58))
 AO65: (FO) @IF(\$B65-AD\$58,0,@ABS(\$B65-AD\$58))
 AP65: (FO) @IF(\$B65-AQ\$58,0,@ABS(\$B65-AQ\$58))
 AQ65: (FO) @IF(\$B65-AQ\$58,0,@ABS(\$B65-AQ\$58))
 AR65: (FO) @IF(\$B65-AS\$58,0,@ABS(\$B65-AS\$58))
 AS65: (FO) @IF(\$B65-AS\$58,0,@ABS(\$B65-AS\$58))
 AT65: (FO) @IF(\$B65-AU\$58,0,@ABS(\$B65-AU\$58))
 AU65: (FO) @IF(\$B65-AU\$58,0,@ABS(\$B65-AU\$58))
 AV65: (FO) @IF(\$B65-AW\$58,0,@ABS(\$B65-AW\$58))
 AW65: (FO) @IF(\$B65-AW\$58,0,@ABS(\$B65-AW\$58))
 AX65: (FO) @IF(\$B65-AY\$58,0,@ABS(\$B65-AY\$58))
 AY65: (FO) @IF(\$B65-AY\$58,0,@ABS(\$B65-AY\$58))
 AZ65: (FO) @IF(\$B65>BA\$58,0,@ABS(\$B65-BA\$58))
 BA65: (FO) @IF(\$B65>BA\$58,0,@ABS(\$B65-BA\$58))
 BB65: (FO) @IF(\$B65>BC\$58,0,@ABS(\$B65-BC\$58))
 BC65: (FO) @IF(\$B65>BC\$58,0,@ABS(\$B65-BC\$58))
 BD65: (FO) @IF(\$B65>BE\$58,0,@ABS(\$B65-BE\$58))
 BE65: (FO) @IF(\$B65>BE\$58,0,@ABS(\$B65-BE\$58))
 BF65: (FO) @IF(\$B65>BG\$58,0,@ABS(\$B65-BG\$58))
 BG65: (FO) @IF(\$B65>BG\$58,0,@ABS(\$B65-BG\$58))
 BH65: (FO) @IF(\$B65>BI\$58,0,@ABS(\$B65-BI\$58))
 BI65: (FO) @IF(\$B65>BI\$58,0,@ABS(\$B65-BI\$58))
 BJ65: (FO) @IF(\$B65>BK\$58,0,@ABS(\$B65-BK\$58))
 BK65: (FO) @IF(\$B65>BK\$58,0,@ABS(\$B65-BK\$58))
 BL65: (FO) @IF(\$B65>BM\$58,0,@ABS(\$B65-BM\$58))
 BM65: (FO) @IF(\$B65>BM\$58,0,@ABS(\$B65-BM\$58))

CODIFICACION

5N65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5O65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5P65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5Q65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5R65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5S65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5T65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5U65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5V65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5W65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5X65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5Y65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 5Z65: (FO) @IF(\$B65-BQ\$58,U,@ABS(\$B65-BQ\$58))
 CA65: (FO) @IF(\$B65-CA\$58,U,@ABS(\$B65-CA\$58))
 CB65: (FO) @IF(\$B65-CA\$58,U,@ABS(\$B65-CA\$58))
 CC65: (FO) @IF(\$B65-CA\$58,U,@ABS(\$B65-CA\$58))
 CD65: (FO) @IF(\$B65-CA\$58,U,@ABS(\$B65-CA\$58))
 CE65: (FO) @IF(\$B65-CA\$58,U,@ABS(\$B65-CA\$58))
 A66: 'NAY
 B66: (FO) +F39
 D66: (FO) @IF(\$B66-E\$58,U,@ABS(\$B66-E\$58))
 E66: (FO) @IF(\$B66-E\$58,U,@ABS(\$B66-E\$58))
 F66: (FO) @IF(\$B66-G\$58,U,@ABS(\$B66-G\$58))
 G66: (FO) @IF(\$B66-G\$58,U,@ABS(\$B66-G\$58))
 H66: (FO) @IF(\$B66-I\$58,U,@ABS(\$B66-I\$58))
 I66: (FO) @IF(\$B66-I\$58,U,@ABS(\$B66-I\$58))
 J66: (FO) @IF(\$B66-K\$58,U,@ABS(\$B66-K\$58))
 K66: (FO) @IF(\$B66-K\$58,U,@ABS(\$B66-K\$58))
 L66: (FO) @IF(\$B66-M\$58,U,@ABS(\$B66-M\$58))
 M66: (FO) @IF(\$B66-M\$58,U,@ABS(\$B66-M\$58))
 N66: (FO) @IF(\$B66-O\$58,U,@ABS(\$B66-O\$58))
 O66: (FO) @IF(\$B66-O\$58,U,@ABS(\$B66-O\$58))
 P66: (FO) @IF(\$B66-Q\$58,U,@ABS(\$B66-Q\$58))
 Q66: (FO) @IF(\$B66-Q\$58,U,@ABS(\$B66-Q\$58))
 R66: (FO) [W7] @IF(\$B66-S\$58,U,@ABS(\$B66-S\$58))
 S66: (FO) [W10] @IF(\$B66-S\$58,U,@ABS(\$B66-S\$58))
 T66: (FO) [W10] @IF(\$B66-U\$58,U,@ABS(\$B66-U\$58))
 U66: (FO) [W10] @IF(\$B66-U\$58,U,@ABS(\$B66-U\$58))
 V66: (FO) @IF(\$B66-W\$58,U,@ABS(\$B66-W\$58))
 W66: (FO) @IF(\$B66-W\$58,U,@ABS(\$B66-W\$58))
 X66: (FO) @IF(\$B66-Y\$58,U,@ABS(\$B66-Y\$58))
 Y66: (FO) @IF(\$B66-Y\$58,U,@ABS(\$B66-Y\$58))
 Z66: (FO) @IF(\$B66-AA\$58,U,@ABS(\$B66-AA\$58))
 AA66: (FO) @IF(\$B66-AA\$58,U,@ABS(\$B66-AA\$58))
 AB66: (FO) @IF(\$B66-AC\$58,U,@ABS(\$B66-AC\$58))
 AC66: (FO) @IF(\$B66-AC\$58,U,@ABS(\$B66-AC\$58))
 AD66: (FO) @IF(\$B66-AE\$58,U,@ABS(\$B66-AE\$58))
 AE66: (FO) @IF(\$B66-AE\$58,U,@ABS(\$B66-AE\$58))
 AF66: (FO) @IF(\$B66-AG\$58,U,@ABS(\$B66-AG\$58))
 AG66: (FO) @IF(\$B66-AG\$58,U,@ABS(\$B66-AG\$58))
 AH66: (FO) @IF(\$B66-AI\$58,U,@ABS(\$B66-AI\$58))
 AI66: (FO) @IF(\$B66-AI\$58,U,@ABS(\$B66-AI\$58))
 AJ66: (FO) @IF(\$B66-AK\$58,U,@ABS(\$B66-AK\$58))
 AK66: (FO) @IF(\$B66-AK\$58,U,@ABS(\$B66-AK\$58))

CODIFICACION

AL66: (FO) QIF (\$B66)AM\$58, U, QABS (\$B66-AM\$58)
 AM66: (FO) QIF (\$B66)AM\$58, U, QABS (\$B66-AM\$58)
 AN66: (FO) QIF (\$B66)AQ\$58, U, QABS (\$B66-AQ\$58)
 AQ66: (FO) QIF (\$B66)AQ\$58, U, QABS (\$B66-AQ\$58)
 AP66: (FO) QIF (\$B66)AQ\$58, U, QABS (\$B66-AQ\$58)
 AQ66: (FO) QIF (\$B66)AQ\$58, U, QABS (\$B66-AQ\$58)
 AR66: (FO) QIF (\$B66)AS\$58, U, QABS (\$B66-AS\$58)
 AS66: (FO) QIF (\$B66)AS\$58, U, QABS (\$B66-AS\$58)
 AT66: (FO) QIF (\$B66)AU\$58, U, QABS (\$B66-AU\$58)
 AU66: (FO) QIF (\$B66)AU\$58, U, QABS (\$B66-AU\$58)
 AV66: (FO) QIF (\$B66)AW\$58, U, QABS (\$B66-AW\$58)
 AW66: (FO) QIF (\$B66)AW\$58, U, QABS (\$B66-AW\$58)
 AX66: (FO) QIF (\$B66)AY\$58, U, QABS (\$B66-AY\$58)
 AY66: (FO) QIF (\$B66)AY\$58, U, QABS (\$B66-AY\$58)
 AZ66: (FO) QIF (\$B66)BA\$58, U, QABS (\$B66-BA\$58)
 BA66: (FO) QIF (\$B66)BA\$58, U, QABS (\$B66-BA\$58)
 BB66: (FO) QIF (\$B66)BC\$58, U, QABS (\$B66-BC\$58)
 BC66: (FO) QIF (\$B66)BC\$58, U, QABS (\$B66-BC\$58)
 BD66: (FO) QIF (\$B66)BE\$58, U, QABS (\$B66-BE\$58)
 BE66: (FO) QIF (\$B66)BE\$58, U, QABS (\$B66-BE\$58)
 BF66: (FO) QIF (\$B66)BG\$58, U, QABS (\$B66-BG\$58)
 BG66: (FO) QIF (\$B66)BG\$58, U, QABS (\$B66-BG\$58)
 BH66: (FO) QIF (\$B66)BI\$58, U, QABS (\$B66-BI\$58)
 BI66: (FO) QIF (\$B66)BI\$58, U, QABS (\$B66-BI\$58)
 BJ66: (FO) QIF (\$B66)BK\$58, U, QABS (\$B66-BK\$58)
 BK66: (FO) QIF (\$B66)BK\$58, U, QABS (\$B66-BK\$58)
 BL66: (FO) QIF (\$B66)BM\$58, U, QABS (\$B66-BM\$58)
 BM66: (FO) QIF (\$B66)BM\$58, U, QABS (\$B66-BM\$58)
 BN66: (FO) QIF (\$B66)BO\$58, U, QABS (\$B66-BO\$58)
 BO66: (FO) QIF (\$B66)BO\$58, U, QABS (\$B66-BO\$58)
 BP66: (FO) QIF (\$B66)BQ\$58, U, QABS (\$B66-BQ\$58)
 BQ66: (FO) QIF (\$B66)BQ\$58, U, QABS (\$B66-BQ\$58)
 BR66: (FO) QIF (\$B66)BS\$58, U, QABS (\$B66-BS\$58)
 BS66: (FO) QIF (\$B66)BS\$58, U, QABS (\$B66-BS\$58)
 BT66: (FO) QIF (\$B66)BU\$58, U, QABS (\$B66-BU\$58)
 BU66: (FO) QIF (\$B66)BU\$58, U, QABS (\$B66-BU\$58)
 BV66: (FO) QIF (\$B66)BW\$58, U, QABS (\$B66-BW\$58)
 BW66: (FO) QIF (\$B66)BW\$58, U, QABS (\$B66-BW\$58)
 BX66: (FO) QIF (\$B66)BY\$58, U, QABS (\$B66-BY\$58)
 BY66: (FO) QIF (\$B66)BY\$58, U, QABS (\$B66-BY\$58)
 BZ66: (FO) QIF (\$B66)CA\$58, U, QABS (\$B66-CA\$58)
 CA66: (FO) QIF (\$B66)CA\$58, U, QABS (\$B66-CA\$58)
 CB66: (FO) QIF (\$B66)CC\$58, U, QABS (\$B66-CC\$58)
 CC66: (FO) QIF (\$B66)CC\$58, U, QABS (\$B66-CC\$58)
 CD66: (FO) QIF (\$B66)CE\$58, U, QABS (\$B66-CE\$58)
 CE66: (FO) QIF (\$B66)CE\$58, U, QABS (\$B66-CE\$58)
 A67: JUN
 B67: (FO) +F40
 D67: (FO) QIF (\$B67)E\$58, U, QABS (\$B67-E\$58)
 E67: (FO) QIF (\$B67)E\$58, U, QABS (\$B67-E\$58)
 F67: (FO) QIF (\$B67)G\$58, U, QABS (\$B67-G\$58)
 G67: (FO) QIF (\$B67)G\$58, U, QABS (\$B67-G\$58)
 H67: (FO) QIF (\$B67)I\$58, U, QABS (\$B67-I\$58)
 I67: (FO) QIF (\$B67)I\$58, U, QABS (\$B67-I\$58)

CODIFICACION:

J67: (FO) @IF(\$B67>K\$56,0,@ABS(\$B67-K\$56))
 K67: (FO) @IF(\$B67>L\$56,0,@ABS(\$B67-L\$56))
 L67: (FO) @IF(\$B67>M\$56,0,@ABS(\$B67-M\$56))
 M67: (FO) @IF(\$B67>N\$56,0,@ABS(\$B67-N\$56))
 N67: (FO) @IF(\$B67>O\$56,0,@ABS(\$B67-O\$56))
 O67: (FO) @IF(\$B67>P\$56,0,@ABS(\$B67-P\$56))
 P67: (FO) @IF(\$B67>Q\$56,0,@ABS(\$B67-Q\$56))
 Q67: (FO) @IF(\$B67>R\$56,0,@ABS(\$B67-R\$56))
 R67: (FO) [W9] @IF(\$B67>S\$56,0,@ABS(\$B67-S\$56))
 S67: (FO) [W10] @IF(\$B67>T\$56,0,@ABS(\$B67-T\$56))
 T67: (FO) [W10] @IF(\$B67>U\$56,0,@ABS(\$B67-U\$56))
 U67: (FO) [W10] @IF(\$B67>V\$56,0,@ABS(\$B67-V\$56))
 V67: (FO) @IF(\$B67>W\$56,0,@ABS(\$B67-W\$56))
 W67: (FO) @IF(\$B67>X\$56,0,@ABS(\$B67-X\$56))
 X67: (FO) @IF(\$B67>Y\$56,0,@ABS(\$B67-Y\$56))
 Y67: (FO) @IF(\$B67>Z\$56,0,@ABS(\$B67-Z\$56))
 Z67: (FO) @IF(\$B67>AA\$56,0,@ABS(\$B67-AA\$56))
 AA67: (FO) @IF(\$B67>AB\$56,0,@ABS(\$B67-AB\$56))
 AB67: (FO) @IF(\$B67>AC\$56,0,@ABS(\$B67-AC\$56))
 AC67: (FO) @IF(\$B67>AD\$56,0,@ABS(\$B67-AD\$56))
 AD67: (FO) @IF(\$B67>AE\$56,0,@ABS(\$B67-AE\$56))
 AE67: (FO) @IF(\$B67>AF\$56,0,@ABS(\$B67-AF\$56))
 AF67: (FO) @IF(\$B67>AG\$56,0,@ABS(\$B67-AG\$56))
 AG67: (FO) @IF(\$B67>AH\$56,0,@ABS(\$B67-AH\$56))
 AH67: (FO) @IF(\$B67>AI\$56,0,@ABS(\$B67-AI\$56))
 AI67: (FO) @IF(\$B67>AJ\$56,0,@ABS(\$B67-AJ\$56))
 AJ67: (FO) @IF(\$B67>AK\$56,0,@ABS(\$B67-AK\$56))
 AK67: (FO) @IF(\$B67>AL\$56,0,@ABS(\$B67-AL\$56))
 AL67: (FO) @IF(\$B67>AM\$56,0,@ABS(\$B67-AM\$56))
 AM67: (FO) @IF(\$B67>AN\$56,0,@ABS(\$B67-AN\$56))
 AN67: (FO) @IF(\$B67>AO\$56,0,@ABS(\$B67-AO\$56))
 AO67: (FO) @IF(\$B67>AP\$56,0,@ABS(\$B67-AP\$56))
 AP67: (FO) @IF(\$B67>AQ\$56,0,@ABS(\$B67-AQ\$56))
 AQ67: (FO) @IF(\$B67>AR\$56,0,@ABS(\$B67-AR\$56))
 AR67: (FO) @IF(\$B67>AS\$56,0,@ABS(\$B67-AS\$56))
 AS67: (FO) @IF(\$B67>AT\$56,0,@ABS(\$B67-AT\$56))
 AT67: (FO) @IF(\$B67>AU\$56,0,@ABS(\$B67-AU\$56))
 AU67: (FO) @IF(\$B67>AV\$56,0,@ABS(\$B67-AV\$56))
 AV67: (FO) @IF(\$B67>AW\$56,0,@ABS(\$B67-AW\$56))
 AW67: (FO) @IF(\$B67>AX\$56,0,@ABS(\$B67-AX\$56))
 AX67: (FO) @IF(\$B67>AY\$56,0,@ABS(\$B67-AY\$56))
 AY67: (FO) @IF(\$B67>AZ\$56,0,@ABS(\$B67-AZ\$56))
 AZ67: (FO) @IF(\$B67>BA\$56,0,@ABS(\$B67-BA\$56))
 BA67: (FO) @IF(\$B67>BB\$56,0,@ABS(\$B67-BB\$56))
 BB67: (FO) @IF(\$B67>BC\$56,0,@ABS(\$B67-BC\$56))
 BC67: (FO) @IF(\$B67>BD\$56,0,@ABS(\$B67-BD\$56))
 BD67: (FO) @IF(\$B67>BE\$56,0,@ABS(\$B67-BE\$56))
 BE67: (FO) @IF(\$B67>BF\$56,0,@ABS(\$B67-BF\$56))
 BF67: (FO) @IF(\$B67>BG\$56,0,@ABS(\$B67-BG\$56))
 BG67: (FO) @IF(\$B67>BH\$56,0,@ABS(\$B67-BH\$56))
 BH67: (FO) @IF(\$B67>BI\$56,0,@ABS(\$B67-BI\$56))
 BI67: (FO) @IF(\$B67>BJ\$56,0,@ABS(\$B67-BJ\$56))
 BJ67: (FO) @IF(\$B67>BK\$56,0,@ABS(\$B67-BK\$56))
 BK67: (FO) @IF(\$B67>BL\$56,0,@ABS(\$B67-BL\$56))

CODIFICACION

AJ68: (FO) QIF (\$B68)AK\$58, O, @ABS (\$B68-AK\$58)
 AK68: (FO) QIF (\$B68)AK\$58, O, @ABS (\$B68-AK\$58)
 AL68: (FO) QIF (\$B68)AM\$58, O, @ABS (\$B68-AM\$58)
 AM68: (FO) QIF (\$B68)AM\$58, O, @ABS (\$B68-AM\$58)
 AN68: (FO) QIF (\$B68)AO\$58, O, @ABS (\$B68-AO\$58)
 AP68: (FO) QIF (\$B68)AO\$58, O, @ABS (\$B68-AO\$58)
 AQ68: (FO) QIF (\$B68)AQ\$58, O, @ABS (\$B68-AQ\$58)
 AQ68: (FO) QIF (\$B68)AQ\$58, O, @ABS (\$B68-AQ\$58)
 AR68: (FO) QIF (\$B68)AS\$58, O, @ABS (\$B68-AS\$58)
 AS68: (FO) QIF (\$B68)AS\$58, O, @ABS (\$B68-AS\$58)
 AT68: (FO) QIF (\$B68)AU\$58, O, @ABS (\$B68-AU\$58)
 AU68: (FO) QIF (\$B68)AU\$58, O, @ABS (\$B68-AU\$58)
 AV68: (FO) QIF (\$B68)AV\$58, O, @ABS (\$B68-AV\$58)
 AW68: (FO) QIF (\$B68)AW\$58, O, @ABS (\$B68-AW\$58)
 AX68: (FO) QIF (\$B68)AY\$58, O, @ABS (\$B68-AY\$58)
 AY68: (FO) QIF (\$B68)AY\$58, O, @ABS (\$B68-AY\$58)
 AZ68: (FO) QIF (\$B68)BA\$58, O, @ABS (\$B68-BA\$58)
 BA68: (FO) QIF (\$B68)BA\$58, O, @ABS (\$B68-BA\$58)
 BB68: (FO) QIF (\$B68)BC\$58, O, @ABS (\$B68-BC\$58)
 BC68: (FO) QIF (\$B68)BC\$58, O, @ABS (\$B68-BC\$58)
 BD68: (FO) QIF (\$B68)BE\$58, O, @ABS (\$B68-BE\$58)
 BE68: (FO) QIF (\$B68)BE\$58, O, @ABS (\$B68-BE\$58)
 BF68: (FO) QIF (\$B68)BG\$58, O, @ABS (\$B68-BG\$58)
 BG68: (FO) QIF (\$B68)BG\$58, O, @ABS (\$B68-BG\$58)
 BH68: (FO) QIF (\$B68)BI\$58, O, @ABS (\$B68-BI\$58)
 BI68: (FO) QIF (\$B68)BI\$58, O, @ABS (\$B68-BI\$58)
 BJ68: (FO) QIF (\$B68)BK\$58, O, @ABS (\$B68-BK\$58)
 BK68: (FO) QIF (\$B68)BK\$58, O, @ABS (\$B68-BK\$58)
 BL68: (FO) QIF (\$B68)BM\$58, O, @ABS (\$B68-BM\$58)
 BM68: (FO) QIF (\$B68)BM\$58, O, @ABS (\$B68-BM\$58)
 BN68: (FO) QIF (\$B68)BO\$58, O, @ABS (\$B68-BO\$58)
 BO68: (FO) QIF (\$B68)BO\$58, O, @ABS (\$B68-BO\$58)
 BP68: (FO) QIF (\$B68)BQ\$58, O, @ABS (\$B68-BQ\$58)
 BQ68: (FO) QIF (\$B68)BQ\$58, O, @ABS (\$B68-BQ\$58)
 BR68: (FO) QIF (\$B68)BS\$58, O, @ABS (\$B68-BS\$58)
 BS68: (FO) QIF (\$B68)BS\$58, O, @ABS (\$B68-BS\$58)
 BT68: (FO) QIF (\$B68)BU\$58, O, @ABS (\$B68-BU\$58)
 BU68: (FO) QIF (\$B68)BU\$58, O, @ABS (\$B68-BU\$58)
 BV68: (FO) QIF (\$B68)BW\$58, O, @ABS (\$B68-BW\$58)
 BW68: (FO) QIF (\$B68)BW\$58, O, @ABS (\$B68-BW\$58)
 BX68: (FO) QIF (\$B68)BY\$58, O, @ABS (\$B68-BY\$58)
 BY68: (FO) QIF (\$B68)BY\$58, O, @ABS (\$B68-BY\$58)
 BZ68: (FO) QIF (\$B68)CA\$58, O, @ABS (\$B68-CA\$58)
 CA68: (FO) QIF (\$B68)CA\$58, O, @ABS (\$B68-CA\$58)
 CB68: (FO) QIF (\$B68)CC\$58, O, @ABS (\$B68-CC\$58)
 CC68: (FO) QIF (\$B68)CC\$58, O, @ABS (\$B68-CC\$58)
 CD68: (FO) QIF (\$B68)CE\$58, O, @ABS (\$B68-CE\$58)
 CE68: (FO) QIF (\$B68)CE\$58, O, @ABS (\$B68-CE\$58)
 AGO
 B69: (FO) +F42
 D69: (FO) QIF (\$B69)E\$58, O, @ABS (\$B69-E\$58)
 E69: (FO) QIF (\$B69)E\$58, O, @ABS (\$B69-E\$58)
 F69: (FO) QIF (\$B69)G\$58, O, @ABS (\$B69-G\$58)
 G69: (FO) QIF (\$B69)G\$58, O, @ABS (\$B69-G\$58)

CODIFICACION

H69: (FO) @IF(\$B69<I\$56,0,@ABS(\$B69-I\$56))
 I69: (FO) @IF(\$B69<I\$58,0,@ABS(\$B69-I\$58))
 J69: (FO) @IF(\$B69<I\$59,0,@ABS(\$B69-I\$59))
 K69: (FO) @IF(\$B69<I\$59,0,@ABS(\$B69-I\$59))
 L69: (FO) @IF(\$B69<M\$58,0,@ABS(\$B69-M\$58))
 M69: (FO) @IF(\$B69<M\$58,0,@ABS(\$B69-M\$58))
 N69: (FO) @IF(\$B69<O\$58,0,@ABS(\$B69-O\$58))
 O69: (FO) @IF(\$B69<O\$58,0,@ABS(\$B69-O\$58))
 P69: (FO) @IF(\$B69<O\$58,0,@ABS(\$B69-O\$58))
 Q69: (FO) @IF(\$B69<O\$58,0,@ABS(\$B69-O\$58))
 R69: (FO) @IF(\$B69<S\$56,0,@ABS(\$B69-S\$56))
 S69: (FO) @IF(\$B69<S\$58,0,@ABS(\$B69-S\$58))
 T69: (FO) @IF(\$B69<U\$58,0,@ABS(\$B69-U\$58))
 U69: (FO) @IF(\$B69<U\$58,0,@ABS(\$B69-U\$58))
 V69: (FO) @IF(\$B69<W\$58,0,@ABS(\$B69-W\$58))
 W69: (FO) @IF(\$B69<W\$58,0,@ABS(\$B69-W\$58))
 X69: (FO) @IF(\$B69<Y\$58,0,@ABS(\$B69-Y\$58))
 Y69: (FO) @IF(\$B69<Y\$58,0,@ABS(\$B69-Y\$58))
 Z69: (FO) @IF(\$B69<AA\$58,0,@ABS(\$B69-AA\$58))
 AA69: (FO) @IF(\$B69<AA\$58,0,@ABS(\$B69-AA\$58))
 AB69: (FO) @IF(\$B69<AC\$58,0,@ABS(\$B69-AC\$58))
 AC69: (FO) @IF(\$B69<AC\$58,0,@ABS(\$B69-AC\$58))
 AD69: (FO) @IF(\$B69<AE\$58,0,@ABS(\$B69-AE\$58))
 AE69: (FO) @IF(\$B69<AE\$58,0,@ABS(\$B69-AE\$58))
 AF69: (FO) @IF(\$B69<AG\$58,0,@ABS(\$B69-AG\$58))
 AG69: (FO) @IF(\$B69<AG\$58,0,@ABS(\$B69-AG\$58))
 AH69: (FO) @IF(\$B69<AI\$58,0,@ABS(\$B69-AI\$58))
 AI69: (FO) @IF(\$B69<AI\$58,0,@ABS(\$B69-AI\$58))
 AJ69: (FO) @IF(\$B69<AK\$58,0,@ABS(\$B69-AK\$58))
 AK69: (FO) @IF(\$B69<AK\$58,0,@ABS(\$B69-AK\$58))
 AL69: (FO) @IF(\$B69<AM\$58,0,@ABS(\$B69-AM\$58))
 AM69: (FO) @IF(\$B69<AM\$58,0,@ABS(\$B69-AM\$58))
 AN69: (FO) @IF(\$B69<AO\$58,0,@ABS(\$B69-AO\$58))
 AO69: (FO) @IF(\$B69<AO\$58,0,@ABS(\$B69-AO\$58))
 AP69: (FO) @IF(\$B69<AQ\$58,0,@ABS(\$B69-AQ\$58))
 AQ69: (FO) @IF(\$B69<AQ\$58,0,@ABS(\$B69-AQ\$58))
 AR69: (FO) @IF(\$B69<AS\$58,0,@ABS(\$B69-AS\$58))
 AS69: (FO) @IF(\$B69<AS\$58,0,@ABS(\$B69-AS\$58))
 AT69: (FO) @IF(\$B69<AU\$58,0,@ABS(\$B69-AU\$58))
 AU69: (FO) @IF(\$B69<AU\$58,0,@ABS(\$B69-AU\$58))
 AV69: (FO) @IF(\$B69<AW\$58,0,@ABS(\$B69-AW\$58))
 AW69: (FO) @IF(\$B69<AW\$58,0,@ABS(\$B69-AW\$58))
 AX69: (FO) @IF(\$B69<AY\$58,0,@ABS(\$B69-AY\$58))
 AY69: (FO) @IF(\$B69<AY\$58,0,@ABS(\$B69-AY\$58))
 AZ69: (FO) @IF(\$B69<BA\$58,0,@ABS(\$B69-BA\$58))
 BA69: (FO) @IF(\$B69<BA\$58,0,@ABS(\$B69-BA\$58))
 BB69: (FO) @IF(\$B69<BC\$58,0,@ABS(\$B69-BC\$58))
 BC69: (FO) @IF(\$B69<BC\$58,0,@ABS(\$B69-BC\$58))
 BD69: (FO) @IF(\$B69<BE\$58,0,@ABS(\$B69-BE\$58))
 BE69: (FO) @IF(\$B69<BE\$58,0,@ABS(\$B69-BE\$58))
 BF69: (FO) @IF(\$B69<BG\$58,0,@ABS(\$B69-BG\$58))
 BG69: (FO) @IF(\$B69<BG\$58,0,@ABS(\$B69-BG\$58))
 BH69: (FO) @IF(\$B69<BI\$58,0,@ABS(\$B69-BI\$58))
 BI69: (FO) @IF(\$B69<BI\$58,0,@ABS(\$B69-BI\$58))

CODIFICACION

BJa9: (FO) @IF (\$B69>Bk\$58,0,@ABS(\$B69-Bk\$58))
 BK69: (FO) @IF (\$B69<Bk\$58,0,@ABS(\$B69-Bk\$58))
 BL69: (FO) @IF (\$B69>Bm\$58,0,@ABS(\$B69-Bm\$58))
 BM69: (FO) @IF (\$B69<Bm\$58,0,@ABS(\$B69-Bm\$58))
 BN69: (FO) @IF (\$B69>B0\$58,0,@ABS(\$B69-B0\$58))
 B069: (FO) @IF (\$B69<B0\$58,0,@ABS(\$B69-B0\$58))
 BQ69: (FO) @IF (\$B69>BQ\$58,0,@ABS(\$B69-BQ\$58))
 BQ69: (FO) @IF (\$B69<BQ\$58,0,@ABS(\$B69-BQ\$58))
 BR69: (FO) @IF (\$B69>BS\$58,0,@ABS(\$B69-Bs\$58))
 BS69: (FO) @IF (\$B69<BS\$58,0,@ABS(\$B69-Bs\$58))
 BU69: (FO) @IF (\$B69>BU\$58,0,@ABS(\$B69-BU\$58))
 BU69: (FO) @IF (\$B69<BU\$58,0,@ABS(\$B69-BU\$58))
 BV69: (FO) @IF (\$B69>Bw\$58,0,@ABS(\$B69-Bw\$58))
 BW69: (FO) @IF (\$B69<Bw\$58,0,@ABS(\$B69-Bw\$58))
 Bx69: (FO) @IF (\$B69>By\$58,0,@ABS(\$B69-By\$58))
 By69: (FO) @IF (\$B69<By\$58,0,@ABS(\$B69-By\$58))
 BZ69: (FO) @IF (\$B69>CA\$58,0,@ABS(\$B69-CA\$58))
 CA69: (FO) @IF (\$B69<CA\$58,0,@ABS(\$B69-CA\$58))
 CB69: (FO) @IF (\$B69>CC\$58,0,@ABS(\$B69-CC\$58))
 CC69: (FO) @IF (\$B69<CC\$58,0,@ABS(\$B69-CC\$58))
 CD69: (FO) @IF (\$B69>CE\$58,0,@ABS(\$B69-CE\$58))
 CE69: (FO) @IF (\$B69<CE\$58,0,@ABS(\$B69-CE\$58))
 A70: *SEP
 B70: (FO) +F4J
 D70: (FO) @IF (\$B70>E\$58,0,@ABS(\$B70-E\$58))
 E70: (FO) @IF (\$B70<E\$58,0,@ABS(\$B70-E\$58))
 F70: (FO) @IF (\$B70>G\$58,0,@ABS(\$B70-G\$58))
 G70: (FO) @IF (\$B70<G\$58,0,@ABS(\$B70-G\$58))
 H70: (FO) @IF (\$B70>I\$58,0,@ABS(\$B70-I\$58))
 I70: (FO) @IF (\$B70<I\$58,0,@ABS(\$B70-I\$58))
 J70: (FO) @IF (\$B70>K\$58,0,@ABS(\$B70-K\$58))
 K70: (FO) @IF (\$B70<K\$58,0,@ABS(\$B70-K\$58))
 L70: (FO) @IF (\$B70>M\$58,0,@ABS(\$B70-M\$58))
 M70: (FO) @IF (\$B70<M\$58,0,@ABS(\$B70-M\$58))
 N70: (FO) @IF (\$B70>O\$58,0,@ABS(\$B70-O\$58))
 O70: (FO) @IF (\$B70<O\$58,0,@ABS(\$B70-O\$58))
 P70: (FO) @IF (\$B70>Q\$58,0,@ABS(\$B70-Q\$58))
 Q70: (FO) @IF (\$B70<Q\$58,0,@ABS(\$B70-Q\$58))
 R70: (FO) [W9] @IF (\$B70>S\$58,0,@ABS(\$B70-S\$58))
 S70: (FO) [W10] @IF (\$B70>S\$58,0,@ABS(\$B70-S\$58))
 T70: (FO) [W10] @IF (\$B70>U\$58,0,@ABS(\$B70-U\$58))
 U70: (FO) [W10] @IF (\$B70>U\$58,0,@ABS(\$B70-U\$58))
 V70: (FO) @IF (\$B70>W\$58,0,@ABS(\$B70-W\$58))
 W70: (FO) @IF (\$B70<W\$58,0,@ABS(\$B70-W\$58))
 X70: (FO) @IF (\$B70>Y\$58,0,@ABS(\$B70-Y\$58))
 Y70: (FO) @IF (\$B70<Y\$58,0,@ABS(\$B70-Y\$58))
 Z70: (FO) @IF (\$B70>AA\$58,0,@ABS(\$B70-AA\$58))
 AA70: (FO) @IF (\$B70<AA\$58,0,@ABS(\$B70-AA\$58))
 AB70: (FO) @IF (\$B70>AC\$58,0,@ABS(\$B70-AC\$58))
 AC70: (FO) @IF (\$B70<AC\$58,0,@ABS(\$B70-AC\$58))
 AD70: (FO) @IF (\$B70>AE\$58,0,@ABS(\$B70-AE\$58))
 AE70: (FO) @IF (\$B70<AE\$58,0,@ABS(\$B70-AE\$58))
 AF70: (FO) @IF (\$B70>AG\$58,0,@ABS(\$B70-AG\$58))
 AG70: (FO) @IF (\$B70<AG\$58,0,@ABS(\$B70-AG\$58))

CODIFICACION

AH70: (FO) @IF (\$B70>A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AI70: (FO) @IF (\$B70<A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AJ70: (FO) @IF (\$B70>A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AK70: (FO) @IF (\$B70<A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AL70: (FO) @IF (\$B70>A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AM70: (FO) @IF (\$B70<A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AN70: (FO) @IF (\$B70>A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AO70: (FO) @IF (\$B70<A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AP70: (FO) @IF (\$B70>A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AQ70: (FO) @IF (\$B70<A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AR70: (FO) @IF (\$B70>A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AS70: (FO) @IF (\$B70<A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AT70: (FO) @IF (\$B70>A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AU70: (FO) @IF (\$B70<A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AV70: (FO) @IF (\$B70>A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AW70: (FO) @IF (\$B70<A0\$58,0,@ABS(\$B70-A0\$58))
 AX70: (FO) @IF (\$B70>A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AY70: (FO) @IF (\$B70<A1\$58,0,@ABS(\$B70-A1\$58))
 AZ70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BA70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BB70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BC70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BD70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BE70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BF70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BG70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BH70: (FO) @IF (\$B70>B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BI70: (FO) @IF (\$B70<B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BJ70: (FO) @IF (\$B70>B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BK70: (FO) @IF (\$B70<B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BL70: (FO) @IF (\$B70>B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BM70: (FO) @IF (\$B70<B1\$58,0,@ABS(\$B70-B1\$58))
 BN70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BO70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BP70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BQ70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BR70: (FO) @IF (\$B70>B5\$58,0,@ABS(\$B70-B5\$58))
 BS70: (FO) @IF (\$B70<B5\$58,0,@ABS(\$B70-B5\$58))
 BT70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BU70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BV70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BW70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BX70: (FO) @IF (\$B70>B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BY70: (FO) @IF (\$B70<B0\$58,0,@ABS(\$B70-B0\$58))
 BZ70: (FO) @IF (\$B70>CA\$58,0,@ABS(\$B70-CA\$58))
 CA70: (FO) @IF (\$B70<CA\$58,0,@ABS(\$B70-CA\$58))
 CB70: (FO) @IF (\$B70>CC\$58,0,@ABS(\$B70-CC\$58))
 CC70: (FO) @IF (\$B70<CC\$58,0,@ABS(\$B70-CC\$58))
 CD70: (FO) @IF (\$B70>CE\$58,0,@ABS(\$B70-CE\$58))
 CE70: (FO) @IF (\$B70<CE\$58,0,@ABS(\$B70-CE\$58))
 A71: 'OCT
 B71: (FO) +F44
 D71: (FO) @IF (\$B71>E\$58,0,@ABS(\$B71-E\$58))
 E71: (FO) @IF (\$B71<E\$58,0,@ABS(\$B71-E\$58))

CODIFICATION

F711 (FO) QIF (\$B71>G\$58,0,@ABS(\$B71-G\$58))
 G711 (FO) QIF (\$B71>G\$58,0,@ABS(\$B71-G\$58))
 H711 (FO) QIF (\$B71>H\$58,0,@ABS(\$B71-H\$58))
 I711 (FO) QIF (\$B71>I\$58,0,@ABS(\$B71-I\$58))
 J711 (FO) QIF (\$B71>J\$58,0,@ABS(\$B71-J\$58))
 K711 (FO) QIF (\$B71>K\$58,0,@ABS(\$B71-K\$58))
 L711 (FO) QIF (\$B71>L\$58,0,@ABS(\$B71-L\$58))
 M711 (FO) QIF (\$B71>M\$58,0,@ABS(\$B71-M\$58))
 N711 (FO) QIF (\$B71>N\$58,0,@ABS(\$B71-N\$58))
 O711 (FO) QIF (\$B71>O\$58,0,@ABS(\$B71-O\$58))
 P711 (FO) QIF (\$B71>P\$58,0,@ABS(\$B71-P\$58))
 Q711 (FO) QIF (\$B71>Q\$58,0,@ABS(\$B71-Q\$58))
 R711 (FO) QIF (\$B71>R\$58,0,@ABS(\$B71-R\$58))
 S711 (FO) QIF (\$B71>S\$58,0,@ABS(\$B71-S\$58))
 T711 (FO) QIF (\$B71>T\$58,0,@ABS(\$B71-T\$58))
 U711 (FO) QIF (\$B71>U\$58,0,@ABS(\$B71-U\$58))
 V711 (FO) QIF (\$B71>V\$58,0,@ABS(\$B71-V\$58))
 W711 (FO) QIF (\$B71>W\$58,0,@ABS(\$B71-W\$58))
 X711 (FO) QIF (\$B71>X\$58,0,@ABS(\$B71-X\$58))
 Y711 (FO) QIF (\$B71>Y\$58,0,@ABS(\$B71-Y\$58))
 Z711 (FO) QIF (\$B71>Z\$58,0,@ABS(\$B71-Z\$58))
 AA711 (FO) QIF (\$B71>AA\$58,0,@ABS(\$B71-AA\$58))
 AB711 (FO) QIF (\$B71>AB\$58,0,@ABS(\$B71-AB\$58))
 AC711 (FO) QIF (\$B71>AC\$58,0,@ABS(\$B71-AC\$58))
 AD711 (FO) QIF (\$B71>AD\$58,0,@ABS(\$B71-AD\$58))
 AE711 (FO) QIF (\$B71>AE\$58,0,@ABS(\$B71-AE\$58))
 AF711 (FO) QIF (\$B71>AF\$58,0,@ABS(\$B71-AF\$58))
 AG711 (FO) QIF (\$B71>AG\$58,0,@ABS(\$B71-AG\$58))
 AH711 (FO) QIF (\$B71>AH\$58,0,@ABS(\$B71-AH\$58))
 AI711 (FO) QIF (\$B71>AI\$58,0,@ABS(\$B71-AI\$58))
 AJ711 (FO) QIF (\$B71>AJ\$58,0,@ABS(\$B71-AJ\$58))
 AK711 (FO) QIF (\$B71>AK\$58,0,@ABS(\$B71-AK\$58))
 AL711 (FO) QIF (\$B71>AL\$58,0,@ABS(\$B71-AL\$58))
 AM711 (FO) QIF (\$B71>AM\$58,0,@ABS(\$B71-AM\$58))
 AN711 (FO) QIF (\$B71>AN\$58,0,@ABS(\$B71-AN\$58))
 AO711 (FO) QIF (\$B71>AO\$58,0,@ABS(\$B71-AO\$58))
 AP711 (FO) QIF (\$B71>AP\$58,0,@ABS(\$B71-AP\$58))
 AQ711 (FO) QIF (\$B71>AQ\$58,0,@ABS(\$B71-AQ\$58))
 AR711 (FO) QIF (\$B71>AR\$58,0,@ABS(\$B71-AR\$58))
 AS711 (FO) QIF (\$B71>AS\$58,0,@ABS(\$B71-AS\$58))
 AT711 (FO) QIF (\$B71>AT\$58,0,@ABS(\$B71-AT\$58))
 AU711 (FO) QIF (\$B71>AU\$58,0,@ABS(\$B71-AU\$58))
 AV711 (FO) QIF (\$B71>AV\$58,0,@ABS(\$B71-AV\$58))
 AW711 (FO) QIF (\$B71>AW\$58,0,@ABS(\$B71-AW\$58))
 AX711 (FO) QIF (\$B71>AX\$58,0,@ABS(\$B71-AX\$58))
 AY711 (FO) QIF (\$B71>AY\$58,0,@ABS(\$B71-AY\$58))
 AZ711 (FO) QIF (\$B71>AZ\$58,0,@ABS(\$B71-AZ\$58))
 BA711 (FO) QIF (\$B71>BA\$58,0,@ABS(\$B71-BA\$58))
 BB711 (FO) QIF (\$B71>BB\$58,0,@ABS(\$B71-BB\$58))
 BC711 (FO) QIF (\$B71>BC\$58,0,@ABS(\$B71-BC\$58))
 BD711 (FO) QIF (\$B71>BD\$58,0,@ABS(\$B71-BD\$58))
 BE711 (FO) QIF (\$B71>BE\$58,0,@ABS(\$B71-BE\$58))
 BF711 (FO) QIF (\$B71>BF\$58,0,@ABS(\$B71-BF\$58))
 BG711 (FO) QIF (\$B71>BG\$58,0,@ABS(\$B71-BG\$58))

CODIFICACION

BH71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BI71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BJ71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BK71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BL71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BM71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BN71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BO71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BP71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BQ71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BR71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BS71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BT71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BU71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BV71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BW71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BX71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BY71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 BZ71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 CA71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 CB71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 CC71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 CD71: (FO) @IF(\$B71>B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 CE71: (FO) @IF(\$B71<B1\$58,0,@ABS(\$B71-B1\$58))
 A72: NOV
 B72: (FO) +F45
 D72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 E72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 F72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 G72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 H72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 I72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 J72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 K72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 L72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 M72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 N72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 O72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 P72: (FO) @IF(\$B72>E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 Q72: (FO) @IF(\$B72<E\$58,0,@ABS(\$B72-E\$58))
 R72: (FO) [W9] @IF(\$B72>S\$58,0,@ABS(\$B72-S\$58))
 S72: (FO) [W10] @IF(\$B72>S\$58,0,@ABS(\$B72-S\$58))
 T72: (FO) [W10] @IF(\$B72>U\$58,0,@ABS(\$B72-U\$58))
 U72: (FO) [W10] @IF(\$B72<U\$58,0,@ABS(\$B72-U\$58))
 V72: (FO) @IF(\$B72>W\$58,0,@ABS(\$B72-W\$58))
 W72: (FO) @IF(\$B72<W\$58,0,@ABS(\$B72-W\$58))
 X72: (FO) @IF(\$B72>Y\$58,0,@ABS(\$B72-Y\$58))
 Y72: (FO) @IF(\$B72<Y\$58,0,@ABS(\$B72-Y\$58))
 Z72: (FO) @IF(\$B72>AA\$58,0,@ABS(\$B72-AA\$58))
 AA72: (FO) @IF(\$B72<AA\$58,0,@ABS(\$B72-AA\$58))
 AB72: (FO) @IF(\$B72>AC\$58,0,@ABS(\$B72-AC\$58))
 AC72: (FO) @IF(\$B72<AC\$58,0,@ABS(\$B72-AC\$58))
 AD72: (FO) @IF(\$B72>AE\$58,0,@ABS(\$B72-AE\$58))
 AE72: (FO) @IF(\$B72<AE\$58,0,@ABS(\$B72-AE\$58))

CODIFICATION:

AF72: (FO) QIF (\$B72>AG\$58,0, @ABS(\$B72-AG\$58))
 AG72: (FO) QIF (\$B72\AG\$58,0, @ABS(\$B72-AG\$58))
 AH72: (FO) QIF (\$B72>AI\$58,0, @ABS(\$B72-AI\$58))
 AI72: (FO) QIF (\$B72\AI\$58,0, @ABS(\$B72-AI\$58))
 AJ72: (FO) QIF (\$B72>AJ\$58,0, @ABS(\$B72-AJ\$58))
 AK72: (FO) QIF (\$B72\AJ\$58,0, @ABS(\$B72-AJ\$58))
 AL72: (FO) QIF (\$B72>AM\$58,0, @ABS(\$B72-AM\$58))
 AM72: (FO) QIF (\$B72\AM\$58,0, @ABS(\$B72-AM\$58))
 AN72: (FO) QIF (\$B72>AO\$58,0, @ABS(\$B72-AO\$58))
 AO72: (FO) QIF (\$B72\AO\$58,0, @ABS(\$B72-AO\$58))
 AP72: (FO) QIF (\$B72>AQ\$58,0, @ABS(\$B72-AQ\$58))
 AQ72: (FO) QIF (\$B72\AQ\$58,0, @ABS(\$B72-AQ\$58))
 AR72: (FO) QIF (\$B72>AS\$58,0, @ABS(\$B72-AS\$58))
 AS72: (FO) QIF (\$B72\AS\$58,0, @ABS(\$B72-AS\$58))
 AT72: (FO) QIF (\$B72>AU\$58,0, @ABS(\$B72-AU\$58))
 AU72: (FO) QIF (\$B72\AU\$58,0, @ABS(\$B72-AU\$58))
 AV72: (FO) QIF (\$B72>AW\$58,0, @ABS(\$B72-AW\$58))
 AW72: (FO) QIF (\$B72\AW\$58,0, @ABS(\$B72-AW\$58))
 AX72: (FO) QIF (\$B72>AY\$58,0, @ABS(\$B72-AY\$58))
 AY72: (FO) QIF (\$B72\AY\$58,0, @ABS(\$B72-AY\$58))
 AZ72: (FO) QIF (\$B72>BA\$58,0, @ABS(\$B72-BA\$58))
 BA72: (FO) QIF (\$B72\BA\$58,0, @ABS(\$B72-BA\$58))
 BB72: (FO) QIF (\$B72>BC\$58,0, @ABS(\$B72-BC\$58))
 BC72: (FO) QIF (\$B72\BC\$58,0, @ABS(\$B72-BC\$58))
 BD72: (FO) QIF (\$B72>BE\$58,0, @ABS(\$B72-BE\$58))
 BE72: (FO) QIF (\$B72\BE\$58,0, @ABS(\$B72-BE\$58))
 BF72: (FO) QIF (\$B72>BG\$58,0, @ABS(\$B72-BG\$58))
 BG72: (FO) QIF (\$B72\BG\$58,0, @ABS(\$B72-BG\$58))
 BH72: (FO) QIF (\$B72>BH\$58,0, @ABS(\$B72-BH\$58))
 BI72: (FO) QIF (\$B72\BH\$58,0, @ABS(\$B72-BH\$58))
 BJ72: (FO) QIF (\$B72>BI\$58,0, @ABS(\$B72-BI\$58))
 BK72: (FO) QIF (\$B72\BI\$58,0, @ABS(\$B72-BI\$58))
 BL72: (FO) QIF (\$B72>BJ\$58,0, @ABS(\$B72-BJ\$58))
 BM72: (FO) QIF (\$B72\BJ\$58,0, @ABS(\$B72-BJ\$58))
 BN72: (FO) QIF (\$B72>BK\$58,0, @ABS(\$B72-BK\$58))
 BO72: (FO) QIF (\$B72\BK\$58,0, @ABS(\$B72-BK\$58))
 BP72: (FO) QIF (\$B72>BL\$58,0, @ABS(\$B72-BL\$58))
 BQ72: (FO) QIF (\$B72\BL\$58,0, @ABS(\$B72-BL\$58))
 BR72: (FO) QIF (\$B72>BM\$58,0, @ABS(\$B72-BM\$58))
 BS72: (FO) QIF (\$B72\BM\$58,0, @ABS(\$B72-BM\$58))
 BT72: (FO) QIF (\$B72>BN\$58,0, @ABS(\$B72-BN\$58))
 BU72: (FO) QIF (\$B72\BN\$58,0, @ABS(\$B72-BN\$58))
 BV72: (FO) QIF (\$B72>BO\$58,0, @ABS(\$B72-BO\$58))
 BW72: (FO) QIF (\$B72\BO\$58,0, @ABS(\$B72-BO\$58))
 BX72: (FO) QIF (\$B72>BP\$58,0, @ABS(\$B72-BP\$58))
 BY72: (FO) QIF (\$B72\BP\$58,0, @ABS(\$B72-BP\$58))
 BZ72: (FO) QIF (\$B72>BQ\$58,0, @ABS(\$B72-BQ\$58))
 CA72: (FO) QIF (\$B72\BQ\$58,0, @ABS(\$B72-BQ\$58))
 CB72: (FO) QIF (\$B72>BR\$58,0, @ABS(\$B72-BR\$58))
 CC72: (FO) QIF (\$B72\BR\$58,0, @ABS(\$B72-BR\$58))
 CD72: (FO) QIF (\$B72>BS\$58,0, @ABS(\$B72-BS\$58))
 CE72: (FO) QIF (\$B72\BS\$58,0, @ABS(\$B72-BS\$58))
 A73: 'DIC
 B73: (FO) +F48

CODIFICATION

D73: (FO) QIF(\$B73>E\$58,0,@ABS(\$B73-E\$58))
 E73: (FO) QIF(\$B73>F\$58,0,@ABS(\$B73-F\$58))
 F73: (FO) QIF(\$B73>G\$58,0,@ABS(\$B73-G\$58))
 G73: (FO) QIF(\$B73>H\$58,0,@ABS(\$B73-H\$58))
 H73: (FO) QIF(\$B73>I\$58,0,@ABS(\$B73-I\$58))
 I73: (FO) QIF(\$B73>J\$58,0,@ABS(\$B73-J\$58))
 J73: (FO) QIF(\$B73>K\$58,0,@ABS(\$B73-K\$58))
 K73: (FO) QIF(\$B73>L\$58,0,@ABS(\$B73-L\$58))
 L73: (FO) QIF(\$B73>M\$58,0,@ABS(\$B73-M\$58))
 M73: (FO) QIF(\$B73>N\$58,0,@ABS(\$B73-N\$58))
 N73: (FO) QIF(\$B73>O\$58,0,@ABS(\$B73-O\$58))
 O73: (FO) QIF(\$B73>P\$58,0,@ABS(\$B73-P\$58))
 P73: (FO) QIF(\$B73>Q\$58,0,@ABS(\$B73-Q\$58))
 Q73: (FO) QIF(\$B73>R\$58,0,@ABS(\$B73-R\$58))
 R73: (FO) [W9] QIF(\$B73>S\$58,0,@ABS(\$B73-S\$58))
 S73: (FO) [W10] QIF(\$B73>T\$58,0,@ABS(\$B73-T\$58))
 T73: (FO) [W10] QIF(\$B73>U\$58,0,@ABS(\$B73-U\$58))
 U73: (FO) [W10] QIF(\$B73>V\$58,0,@ABS(\$B73-V\$58))
 V73: (FO) QIF(\$B73>W\$58,0,@ABS(\$B73-W\$58))
 W73: (FO) QIF(\$B73>X\$58,0,@ABS(\$B73-X\$58))
 X73: (FO) QIF(\$B73>Y\$58,0,@ABS(\$B73-Y\$58))
 Y73: (FO) QIF(\$B73>Z\$58,0,@ABS(\$B73-Z\$58))
 Z73: (FO) QIF(\$B73>AA\$58,0,@ABS(\$B73-AA\$58))
 AA73: (FO) QIF(\$B73>AA\$58,0,@ABS(\$B73-AA\$58))
 AB73: (FO) QIF(\$B73>AB\$58,0,@ABS(\$B73-AB\$58))
 AC73: (FO) QIF(\$B73>AC\$58,0,@ABS(\$B73-AC\$58))
 AD73: (FO) QIF(\$B73>AD\$58,0,@ABS(\$B73-AD\$58))
 AE73: (FO) QIF(\$B73>AE\$58,0,@ABS(\$B73-AE\$58))
 AF73: (FO) QIF(\$B73>AF\$58,0,@ABS(\$B73-AF\$58))
 AG73: (FO) QIF(\$B73>AG\$58,0,@ABS(\$B73-AG\$58))
 AH73: (FO) QIF(\$B73>AH\$58,0,@ABS(\$B73-AH\$58))
 AI73: (FO) QIF(\$B73>AI\$58,0,@ABS(\$B73-AI\$58))
 AJ73: (FO) QIF(\$B73>AJ\$58,0,@ABS(\$B73-AJ\$58))
 AK73: (FO) QIF(\$B73>AK\$58,0,@ABS(\$B73-AK\$58))
 AL73: (FO) QIF(\$B73>AL\$58,0,@ABS(\$B73-AL\$58))
 AM73: (FO) QIF(\$B73>AM\$58,0,@ABS(\$B73-AM\$58))
 AN73: (FO) QIF(\$B73>AN\$58,0,@ABS(\$B73-AN\$58))
 AO73: (FO) QIF(\$B73>AO\$58,0,@ABS(\$B73-AO\$58))
 AP73: (FO) QIF(\$B73>AP\$58,0,@ABS(\$B73-AP\$58))
 AQ73: (FO) QIF(\$B73>AQ\$58,0,@ABS(\$B73-AQ\$58))
 AR73: (FO) QIF(\$B73>AR\$58,0,@ABS(\$B73-AR\$58))
 AS73: (FO) QIF(\$B73>AS\$58,0,@ABS(\$B73-AS\$58))
 AT73: (FO) QIF(\$B73>AT\$58,0,@ABS(\$B73-AT\$58))
 AU73: (FO) QIF(\$B73>AU\$58,0,@ABS(\$B73-AU\$58))
 AV73: (FO) QIF(\$B73>AV\$58,0,@ABS(\$B73-AV\$58))
 AW73: (FO) QIF(\$B73>AW\$58,0,@ABS(\$B73-AW\$58))
 AX73: (FO) QIF(\$B73>AX\$58,0,@ABS(\$B73-AX\$58))
 AY73: (FO) QIF(\$B73>AY\$58,0,@ABS(\$B73-AY\$58))
 AZ73: (FO) QIF(\$B73>AZ\$58,0,@ABS(\$B73-AZ\$58))
 BA73: (FO) QIF(\$B73>BA\$58,0,@ABS(\$B73-BA\$58))
 BB73: (FO) QIF(\$B73>BB\$58,0,@ABS(\$B73-BB\$58))
 BC73: (FO) QIF(\$B73>BC\$58,0,@ABS(\$B73-BC\$58))
 BD73: (FO) QIF(\$B73>BD\$58,0,@ABS(\$B73-BD\$58))
 BE73: (FO) QIF(\$B73>BE\$58,0,@ABS(\$B73-BE\$58))

CODIFICACION

BF73: (FO) @IF (\$B73<BG\$58,0,@ABS(\$B73-BG\$58))
 BG73: (FO) @IF (\$B73<BG\$58,0,@ABS(\$B73-BG\$58))
 BH73: (FO) @IF (\$B73<BH\$58,0,@ABS(\$B73-BH\$58))
 BI73: (FO) @IF (\$B73<BI\$58,0,@ABS(\$B73-BI\$58))
 BJ73: (FO) @IF (\$B73<BJ\$58,0,@ABS(\$B73-BJ\$58))
 BK73: (FO) @IF (\$B73<BK\$58,0,@ABS(\$B73-BK\$58))
 BL73: (FO) @IF (\$B73<BL\$58,0,@ABS(\$B73-BL\$58))
 BM73: (FO) @IF (\$B73<BM\$58,0,@ABS(\$B73-BM\$58))
 BN73: (FO) @IF (\$B73<BN\$58,0,@ABS(\$B73-BN\$58))
 BO73: (FO) @IF (\$B73<BO\$58,0,@ABS(\$B73-BO\$58))
 BF73: (FO) @IF (\$B73<BO\$58,0,@ABS(\$B73-BO\$58))
 BQ73: (FO) @IF (\$B73<BQ\$58,0,@ABS(\$B73-BQ\$58))
 BR73: (FO) @IF (\$B73<BR\$58,0,@ABS(\$B73-BR\$58))
 BS73: (FO) @IF (\$B73<BS\$58,0,@ABS(\$B73-BS\$58))
 BT73: (FO) @IF (\$B73<BT\$58,0,@ABS(\$B73-BT\$58))
 BU73: (FO) @IF (\$B73<BU\$58,0,@ABS(\$B73-BU\$58))
 BV73: (FO) @IF (\$B73<BV\$58,0,@ABS(\$B73-BV\$58))
 BW73: (FO) @IF (\$B73<BW\$58,0,@ABS(\$B73-BW\$58))
 BX73: (FO) @IF (\$B73<BX\$58,0,@ABS(\$B73-BX\$58))
 BY73: (FO) @IF (\$B73<BY\$58,0,@ABS(\$B73-BY\$58))
 BZ73: (FO) @IF (\$B73<BZ\$58,0,@ABS(\$B73-BZ\$58))
 CA73: (FO) @IF (\$B73<CA\$58,0,@ABS(\$B73-CA\$58))
 CB73: (FO) @IF (\$B73<CB\$58,0,@ABS(\$B73-CB\$58))
 CC73: (FO) @IF (\$B73<CC\$58,0,@ABS(\$B73-CC\$58))
 CD73: (FO) @IF (\$B73<CD\$58,0,@ABS(\$B73-CD\$58))
 CE73: (FO) @IF (\$B73<CE\$58,0,@ABS(\$B73-CE\$58))
 A75: COSTO DE OSCILOSIDAD
 E75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Do2..D73))
 G75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Fo2..F73))
 I75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Ho2..H73))
 K75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Jo2..J73))
 M75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Lo2..L73))
 O75: (FO) (\$B\$52*@SUM(No2..N73))
 Q75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Po2..P73))
 S75: (FO) [W10] (\$B\$52*@SUM(Ro2..R73))
 U75: (FO) [W10] (\$B\$52*@SUM(To2..T73))
 W75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Vo2..V73))
 Y75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Xo2..X73))
 AA75: (FO) (\$B\$52*@SUM(Zo2..Z73))
 AC75: (FO) (\$B\$52*@SUM(ABo2..AB73))
 AE75: (FO) (\$B\$52*@SUM(ADo2..AD73))
 AG75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AFo2..AF73))
 AI75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AHo2..AH73))
 AK75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AJo2..AJ73))
 AM75: (FO) (\$B\$52*@SUM(ALo2..AL73))
 AO75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AVo2..AV73))
 AQ75: (FO) (\$B\$52*@SUM(ARo2..AR73))
 AS75: (FO) (\$B\$52*@SUM(ATo2..AT73))
 AU75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AVo2..AV73))
 AW75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AXo2..AX73))
 BA75: (FO) (\$B\$52*@SUM(AZo2..AZ73))
 BC75: (FO) (\$B\$52*@SUM(BBo2..BB73))
 BE75: (FO) (\$B\$52*@SUM(BDo2..BD73))

CODIFICACION

BG75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BFo2..BF73))
 BI75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BHo2..BH73))
 BK75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BJo2..BJ73))
 BL75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BLo2..BL73))
 BO75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BNo2..BN73))
 BQ75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BFo2..BF73))
 BS75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BRo2..BR73))
 BU75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BTo2..BT73))
 BV75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BVo2..BV73))
 BW75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BXo2..BX73))
 CA75: (FO) (\$B\$52+QSUM(BZo2..BZ73))
 CC75: (FO) (\$B\$52+QSUM(CBo2..CB73))
 CE75: (FO) (\$B\$52+QSUM(CDo2..CD73))
 A76: COSTO DE ESPERA
 E76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Eo2..E73))
 G76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Go2..G73))
 I76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Io2..I73))
 K76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Ko2..K73))
 M76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Mo2..M73))
 O76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Oo2..O73))
 Q76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Qo2..Q73))
 S76: (FO) [W10] (\$B\$54+QSUM(So2..S73))
 U76: (FO) [W10] (\$B\$54+QSUM(Uo2..U73))
 W76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Wo2..W73))
 Y76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Yo2..Y73))
 AA76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AAo2..AA73))
 AC76: (FO) (\$B\$54+QSUM(ACo2..AC73))
 AE76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AEo2..AE73))
 AG76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AGo2..AG73))
 AI76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AIo2..AI73))
 AK76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AKo2..AK73))
 AM76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AMo2..AM73))
 AO76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AOo2..AO73))
 AQ76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AQo2..AQ73))
 AS76: (FO) (\$B\$54+QSUM(ASo2..AS73))
 AU76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AUo2..AU73))
 AW76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AWo2..AW73))
 AY76: (FO) (\$B\$54+QSUM(AYo2..AY73))
 BA76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BAo2..BA73))
 BC76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BCo2..BC73))
 BE76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BEo2..BE73))
 BG76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BGo2..BG73))
 BI76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BIo2..BI73))
 BK76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BKo2..BK73))
 BL76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BLo2..BL73))
 BO76: (FO) (\$B\$54+QSUM(Bo2..BO73))
 BQ76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BQo2..BQ73))
 BS76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BSo2..BS73))
 BU76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BUo2..BU73))
 BW76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BWo2..BW73))
 BY76: (FO) (\$B\$54+QSUM(BYo2..BY73))
 CA76: (FO) (\$B\$54+QSUM(CAo2..CA73))
 CC76: (FO) (\$B\$54+QSUM(CCo2..CC73))
 CE76: (FO) (\$B\$54+QSUM(CEo2..CE73))

CODIFICACION

A77: 'COSTO DE MANTENIMIENTO -
 E77: (FO) +E75+E76
 G77: (FO) +G75+G76
 I77: (FO) +I75+I76
 K77: (FO) +K75+K76
 M77: (FO) +M75+M76
 O77: (FO) +O75+O76
 Q77: (FO) +Q75+Q76
 S77: (FO) [W10] +S75+S76
 U77: (FO) [W10] +U75+U76
 W77: (FO) +W75+W76
 Y77: (FO) +Y75+Y76
 AA77: (FO) +AA75+AA76
 AC77: (FO) +AC75+AC76
 AE77: (FO) +AE75+AE76
 AG77: (FO) +AG75+AG76
 AI77: (FO) +AI75+AI76
 AK77: (FO) +AK75+AK76
 AM77: (FO) +AM75+AM76
 AO77: (FO) +AO75+AO76
 AQ77: (FO) +AQ75+AQ76
 AS77: (FO) +AS75+AS76
 AU77: (FO) +AU75+AU76
 AW77: (FO) +AW75+AW76
 AY77: (FO) +AY75+AY76
 BA77: (FO) +BA75+BA76
 BC77: (FO) +BC75+BC76
 BE77: (FO) +BE75+BE76
 BG77: (FO) +BG75+BG76
 BI77: (FO) +BI75+BI76
 BK77: (FO) +BK75+BK76
 BM77: (FO) +BM75+BM76
 BO77: (FO) +BO75+BO76
 BQ77: (FO) +BQ75+BQ76
 BS77: (FO) +BS75+BS76
 BU77: (FO) +BU75+BU76
 BW77: (FO) +BW75+BW76
 BY77: (FO) +BY75+BY76
 CA77: (FO) +CA75+CA76
 CC77: (FO) +CC75+CC76
 CE77: (FO) +CE75+CE76
 E78: @IF (E*77=#D*80, E57, 1)
 G78: @IF (G*77=#D*80, G57, 1)
 I78: @IF (I*77=#D*80, I57, 1)
 K78: @IF (K*77=#D*80, K57, 1)
 M78: @IF (M*77=#D*80, M57, 1)
 O78: @IF (O*77=#D*80, O57, 1)
 Q78: @IF (Q*77=#D*80, Q57, 1)
 S78: [W10] @IF (S*77=#D*80, S57, 1)
 U78: [W10] @IF (U*77=#D*80, U57, 1)
 W78: @IF (W*77=#D*80, W57, 1)
 Y78: @IF (Y*77=#D*80, Y57, 1)
 AA78: @IF (AA*77=#D*80, AA57, 1)
 AC78: @IF (AC*77=#D*80, AC57, 1)

CODIFICACION:

AE78: @IF(AE\$77=\$D\$80,AE57,1)
 AG78: @IF(AG\$77=\$D\$80,AG57,1)
 AI78: @IF(AI\$77=\$D\$80,AI57,1)
 AK78: @IF(AK\$77=\$D\$80,AK57,1)
 AM78: @IF(AM\$77=\$D\$80,AM57,1)
 AO78: @IF(AO\$77=\$D\$80,AO57,1)
 AQ78: @IF(AQ\$77=\$D\$80,AQ57,1)
 AS78: @IF(AS\$77=\$D\$80,AS57,1)
 AU78: @IF(AU\$77=\$D\$80,AU57,1)
 AW78: @IF(AW\$77=\$D\$80,AW57,1)
 AY78: @IF(AY\$77=\$D\$80,AY57,1)
 BA78: @IF(BA\$77=\$D\$80,BA57,1)
 BC78: @IF(BC\$77=\$D\$80,BC57,1)
 BE78: @IF(BE\$77=\$D\$80,BE57,1)
 BG78: @IF(BG\$77=\$D\$80,BG57,1)
 BI78: @IF(BI\$77=\$D\$80,BI57,1)
 BK78: @IF(BK\$77=\$D\$80,BK57,1)
 BM78: @IF(BM\$77=\$D\$80,BM57,1)
 BO78: @IF(BO\$77=\$D\$80,BO57,1)
 BQ78: @IF(BQ\$77=\$D\$80,BQ57,1)
 BS78: @IF(BS\$77=\$D\$80,BS57,1)
 BU78: @IF(BU\$77=\$D\$80,BU57,1)
 BW78: @IF(BW\$77=\$D\$80,BW57,1)
 BY78: @IF(BY\$77=\$D\$80,BY57,1)
 CA78: @IF(CA\$77=\$D\$80,CA57,1)
 CC78: @IF(CC\$77=\$D\$80,CC57,1)
 CE78: @IF(CE\$77=\$D\$80,CE57,1)
 A80: COSTO DE MANTO. MINIMO =
 B80: (F0) @MIN(E77..CE77)
 A82: No. OPERARIOS OPTIMO =
 B82: @MAX(E78..CE78)

B I B L I O G R A F I A

- Naylor, H. Thomas. Técnicas de Simulación en Computadoras, 1a. Edición, México, D. F. Editorial Limusa, S. A. 1982, p. p. 15 - 56.
- Spiegel, Murray R. Estadística 1a. Edición, México, D. F. Editorial Mc Graw-Hill de México S. A. 1981, p. p. 122, 201.
- Asociación Nacional de Contadores de los Estados Unidos; Control de Costos de Mantenimiento, México, D. F. Infotec-Conacyt 1980, p. p. 7, 53.
- Morrow, L.C. Manual de Mantenimiento Industrial, 1a. Edición, México, D. F. Editorial C.C.C.S.A. 1973.
- Ruddell, Reed, Jr. Localización y Mantenimiento de Planta, 2a. Edición, Argentina, Buenos Aires. Editorial El Ateneo 1971. p. p. 171 - 204.
- Serie Administración Dinámica, Mantenimiento Humano, 1a. Edición, México, D. F. Editorial Diana 1977. p. p. 5 - 75.
- Grant, Ireson, W., Biblioteca de Ingeniería Industrial, 2a. Edición, México, D. F. Editorial Continental 1986. p. p. 3, 959.
- Manual de Operación LOTUS 1 - 2 - 3.

- Maynard, H. B. Manual de Ingeniería de la Producción Industrial, España. Editorial Reverte S. A. 1982.
- Tena Morelos, Adolfo. Aspectos Prácticos de la Capacitación y el Adiestramiento, México, D. F. Fondo Editorial Coparmex, 1980.
- Manual de Detección Analítica de Fallas, México, D. F. Ford Mo. Co. 1984.
- Grant, Eugene L., Control Estadístico de la Calidad, México, D. F. Editorial Continental, 1980.