

T
697.93
R621



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería Mecánica



“IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE
EQUIPOS CLIMATIZADORES DE UNA CADENA DE SUPERMERCADOS”

INFORME TECNICO

Previo a la Obtención del Título de

INGENIERO MECANICO

Presentado por:

Joffre Eduardo Rivera Vásquez



Guayaquil

-

Ecuador

1991

AGRADECIMIENTO

Al ING. ERNESTO MARTINEZ
Director de Tesis, por
su constante presencia
en el apoyo a la
realización de este
trabajo.



D-10710

DEDICATORIA

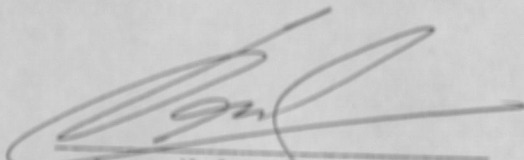
A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MI ESPOSA
A MIS HIJAS

DECLARACION EXPRESA

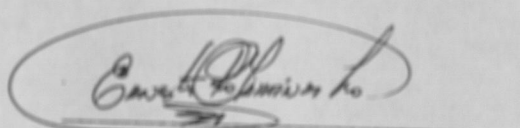
"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este informe técnico, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual del mismo, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".



.....
Joffre Eduardo Rivera Vásquez



Ing. Nelson Cevallos
DECANO FIM



Ing. Ernesto Martinez
DIRECTOR DE INFORME

Francisco Andrade
Ing. Francisco Andrade
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INDICE GENERAL

	<u>Páginas</u>
INDICE GENERAL.....	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
INDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN.....	12

CAPITULO 1

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes generales.....	13
1.2 Justificación.....	13
1.3 Objetivo de la implementación del mantenimiento.....	14

CAPITULO 2

ESTADO DE CONSERVACION Y RESTAURACION DE LOS EQUIPOS CLIMATIZADORES

2.1 Estado de conservación de los equipos.....	16
2.2 Restauración de los equipos.....	20

CAPITULO 3

PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO

3.1 Objetivos generales.....	29
3.2 Elaboración de ficha técnica de mantenimiento.....	39
a) Formato de ficha técnica.....	40
3.3 Cronograma de trabajo de limpieza y lubricación de los equipos por sucursales.....	42
a) Objetivos generales.....	42

b) Elaboración del cuadro periódico de limpieza y lubricación por sucursales.....	44
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	62

INDICE DE FIGURAS

Páginas

FIGURA # 1	
Detalle de trampa en drenaje de líquido condensado.....	22
FIGURA # 2	
Compresor de 20 HP. de "Mi Comisariato" de Domingo Comín.....	25
FIGURA # 3	
Colocación del compresor de 25 HP. en "Mi Comisariato" de Domingo Comín.....	26
FIGURA # 4	
Detalle del cambio de válvulas de expansión.....	27
FIGURA # 5	
Estado del aislamiento, durante un mantenimiento preventivo a equipo de "Mi Comisariato" de Av. de las Américas.....	28
FIGURA # 6	
División de los grupos Norte y Sur y localización del taller de reparaciones.....	46
FIGURA # 7	
Tablero de control de encendido de "Mi Comisariato" de Avenida de las Américas.....	53
FIGURA # 8	
Localización de los equipos del primer piso en "Mi Comisariato" Centro.....	56
FIGURA # 9	
Localización de los equipos en oficinas de Cuentas Corrientes, Contabilidad y Computación en el segundo piso de "Mi Comisariato" Centro.....	56
FIGURA # 10	
Localización de los equipos en el tercer piso de "Mi Comisariato" Centro.....	57
FIGURA # 11	
Localización de los equipos en el cuarto piso de "Mi Comisariato" Centro.....	57
FIGURA # 12	
Localización de los equipos en el quinto piso de "Mi Comisariato" Centro.....	58

FIGURA # 13	
Localización de los equipos en el sexto piso de "Mi Comisariato" Centro.....	58
FIGURA # 14	
Angulo correcto de lavado en los serpentines.....	64
FIGURA # 15	
Reservorio metálico con bombas y tanque de presión incorporados para limpiezas de serpentines.....	65

INDICE DE TABLAS

Páginas

TABLA # I	
Clasificación de todos los equipos en prioridades.....	16
TABLA # II	
Clasificación de prioridades y porcentaje de carga de enfriamiento estimativo por sucursales.....	17
TABLA # III	
Equipos de sucursal "Mi Comisariato" Urdesa.....	30
TABLA # IV	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Av. de las Américas.....	31
TABLA # V	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Los Ceibos....	31
TABLA # VI	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" La Alborada...	32
TABLA # VII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Roca (Bodega de ropa).....	32
TABLA # VIII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Eloy Alfaro...	33
TABLA # IX	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centenario....	33
TABLA # X	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Domingo Comín.	33
TABLA # XI	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Plaza Quil....	34
TABLA # XII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Unioro (Machala).....	35
TABLA # XIII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y Oficinas (Primer piso).....	35
TABLA # XIV	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y Oficinas (Contabilidad).....	36

TABLA # XV	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Computación).....	37
TABLA # XVI	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Cuentas Corrientes).....	37
TABLA # XVII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Residencia de Ejecutivo Principal).....	37
TABLA # XVIII	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Oficina de vigilancia).....	38
TABLA # XIX	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Gerencia General).....	38
TABLA # XX	
Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" Centro y	
Oficinas (Sala de reuniones).....	38
TABLA # XXI	
Ficha técnica de mantenimiento.....	41
TABLA # XXII	
Tiempo empleado por sucursal del grupo Norte.....	47
TABLA # XXIII	
Tiempo empleado por sucursal del grupo Sur.....	48
TABLA # XXIV	
Cronograma de mantenimiento preventivo del grupo	
Norte.....	49
TABLA # XXV	
Cronograma de mantenimiento preventivo del grupo	
Sur.....	50
TABLA # XXVI	
Cronograma de mantenimiento preventivo para "Mi	
Comisariato" Centro y Oficinas.....	55

RESUMEN

El presente informe trata particularmente del mantenimiento de los equipos acondicionadores de aire de la cadena de supermercados "MI COMISARIATO".

Hasta fines de 1987, el mantenimiento de los equipos climatizadores era realizado por compañías particulares dedicadas a este servicio. Debemos tomar en cuenta que, los equipos periódicamente dejaban de funcionar incurriendo en gastos fuera de contrato para su arreglo. No existía una revisión sobre trabajos efectuados. Faltaban parte de algunos equipos por el constante cambio de compañías encargadas del mantenimiento, y sobre todo por el crecimiento futuro de sucursales. "Mi comisariato" decide crear el DEPARTAMENTO DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE, confiándome la planificación y organización de dicho departamento para realizar el mantenimiento de sus equipos climatizadores en todas sus sucursales.

En este informe detallo los diversos pasos que se siguieron para la implementación del programa de mantenimiento en el que estoy laborando y que puedo asegurar he obteniendo resultados satisfactorios.

CAPITULO 1

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La cadena de Supermercados a la cual vamos a referirnos en este informe técnico, es la empresa "MI COMISARIATO" (nombre comercial registrado de Importadora El Rosado Cia. Ltda.).

Almacenes El Rosado ó El Rosado inicia su atención al público en el año de 1957 en el local de 9 de Octubre entre Boyacá y García Avilés, en donde ofrecía productos con el sistema de autoservicio (siendo pioneros en este tipo de servicio al cliente). Con la multiplicación de clientes, se vió en la necesidad de abrir otras sucursales en sitios que por su densidad poblacional y poder adquisitivo auguraban éxitos. Posteriormente no solo se pensó en la facilidad del cliente al realizar su compra sino también en la comodidad y su bienestar. Es así que comienza la idea y ejecución de climatizar las Sucursales.

1.2 JUSTIFICACION

Fueron pocos los almacenes climatizados y por esto las reparaciones, chequeos y mantenimiento fueron confiados a compañías dedicadas a este servicio. La empresa fué expandiéndose y en sus diseños ya se incorporaban los equipos climatizadores siendo la misma

compañía que se encargaba del mantenimiento la que realizaba el montaje de los equipos y su posterior mantenimiento. Teniendo en cuenta que la empresa había crecido en número, que seguiría expandiéndose y que la compañía que realizaba el mantenimiento no se abastecía (puesto que ofrecía estos mismos servicios a otras empresas) y sólo se dedicaban a dar mantenimientos correctivos, Mi Comisariato tuvo la necesidad de crear un departamento que sólo se dedique al mantenimiento de los equipos acondicionadores de aire de todas sus sucursales y es así que bajo esta necesidad se crea el departamento de mantenimiento de acondicionadores de aire tarea para la que me confiaron su planificación y organización.

1.3 OBJETIVO DE LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO

Para darnos una idea de la responsabilidad que se había adquirido, se tuvo que inventariar todos los equipos climatizadores de las sucursales y clasificarlas en base a las siguientes prioridades :

- A.- Equipos sin funcionar y en mal estado de conservación.
- B.- Equipos funcionando pero en mal estado de conservación.
- C.- Equipos funcionando pero que le faltaban componentes mecánicos y eléctricos.
- D.- Equipos sin funcionar no obstante que se encontraban en buenas condiciones de conservación.

E.- Equipos que estaban en excelentes condiciones de trabajo y conservación.

Sin tener ninguna información anterior como bitácora de vida de cada uno de los equipos, hojas técnicas de chequeo, se creó la necesidad de iniciar el trabajo con los equipos de prioridad (A) (no sin antes proveernos de equipos y herramientas necesarios para el trabajo de mantenimiento como también de la contratación del personal apropiado). Se comenzaron a desarmar los equipos de prioridad (A) y al mismo tiempo se realizó el listado de materiales y componentes mecánicos y eléctricos de cada uno de los equipos en base al modelo de los mismos, aquellos que estaban bajo las prioridades (A, B y C) (ayudándonos de los catálogos que fueron facilitados por una empresa distribuidora de los equipos).

En definitiva este departamento de mantenimiento comienza su trabajo aplicando una reparación completa a los equipos de prioridades (A y B) y colocando los componentes faltantes en los equipos de prioridad (C).

CAPITULO 2

ESTADO DE CONSERVACION Y RESTAURACION DE LOS EQUIPOS CLIMATIZADORES

2.1 ESTADO DE CONSERVACION DE LOS EQUIPOS

Refiriéndonos al punto 1.3 donde se clasificaron los equipos en prioridades de todas las sucursales de Guayaquil y Machala, se encontraron que los 49 equipos existentes se encontraban en las siguientes prioridades (ver tabla I).

PRIORIDADES	A	B	C	D	E
EQUIPOS	2	8	3	3	33

Tabla # I Clasificación de todos los equipos en prioridades.

En esta clasificación se puede dar cuenta que el 67% de los equipos se encontraban en excelentes condiciones de funcionamiento, con lo cual el trabajo de reparación y adecuación se centrarían en los 16 equipos clasificados con prioridades A, B, C, D.

En detalle más particular por sucursales, nos referiremos en la tabla # II donde se presenta la cantidad de equipos, la cantidad en que estaban clasificados y el porcentaje de enfriamiento a la sucursal de referencia.

De la tabla # II, se puede apreciar que las sucursales de Urdesa, Roca, Av. de las Américas, Domingo Comín; eran sucursales que laboraban con poca carga de enfriamiento, y eran éstas a las que se tenían que proceder a su restauración como trabajo inicial.

SUCURSALES	PRIORIDADES					% CARGA DE ENFRIAMIENTO EN SERVICIO
	A	B	C	D	E	
Urdesa	1		1			30
Américas	1	1	2			55
Ceibos		3				90
Alborada				1	2	84
Roca				1	1	50
Centro						
1er Piso					3	99
2do Piso		1			6	96
3er Piso					2	99
4to Piso		1			2	97
5to Piso					2	99
Eloy Alfaro		1				90
Centenario		1				90
Dgo. Comín				1	3	75
Plaza Quil					8	99
Machala					4	99

Tabla # II Clasificación de prioridades y porcentaje de carga de enfriamiento estimativo por sucursales.

La sucursal de Urdesa como se puede apreciar en la tabla # II era la más afectada, pues de las dos unidades

que dispone, sólo funcionaba una y a ésta a su vez le faltaba un compresor de los dos de que dispone este equipo, por lo que sólo un compresor cumplía el ciclo de refrigeración. La sucursal de Roca (Bodega de ropa) disponía así mismo de un equipo parado por compresor quemado (éste equipo se compone de un solo compresor), y era el otro equipo que estaba en funcionamiento. En la sucursal de Avenida de las Américas existía un equipo sin funcionar, en dos equipos le faltaban un compresor a cada uno (de dos compresores que conforman éste modelo de equipo) y el último equipo que se encontraba en perfecto funcionamiento, pero en mal estado de conservación.

Refiriéndonos a la tabla # II a los equipos clasificados en prioridad A y B equipos en malas condiciones de conservación, coincidían en los daños generales siguientes :

Las carcazas exteriores presentaban zonas apreciables de corrosión avanzada, sus aislamientos térmicos (de lana de vidrio) se habían desprendido en muchas zonas disminuyendo la eficiencia de las máquinas, facilitando la transferencia de calor solar. En los serpentines del condensador, sus aletas estaban viradas con incrustaciones de polvo debido a la deficiente limpieza, aumentando la resistencia a la transferencia de calor en la condensación del refrigerante. Los serpentines del evaporador del lado que entra el aire también sus aletas

estaban viradas y sucias con incrustaciones de polvo, pues ninguno de los equipos disponían de filtros de aire. Las bandejas de recolección de líquido producto de la condensación de la humedad del aire que pasa por el serpentín del evaporador se encontraron en su mayor parte destruidas, perforadas por la corrosión y este líquido caía al interior del equipo destruyendo también la carcasa de la base del equipo. Esta acción destructiva es acelerada, pues los drenajes para líquido condensado estaban tapados con impurezas tanto de la corrosión de la bandeja como con suciedad de los esporádicos lavados; también este problema dañaba con su humedad la lona que unen los equipos con los ductos de distribución del aire. En los dos equipos clasificados en prioridad A se encontró que los ventiladores del evaporador estaban totalmente destruidos con sus aletas desprendidas en su mayoría, a diferencia de los equipos en prioridad B que sus aletas estaban próximas a desprenderse.

A los equipos clasificados con prioridad C, uno en la sucursal de Urdesa y dos en la sucursal de las Américas le faltaban a cada equipo un compresor y un motor condensador, por lo tanto estaba trabajando sólo un compresor por unidad y los elementos eléctricos de control de los compresores faltantes no existían.

Los equipos clasificados con prioridad D (tres en total) tenían los siguientes daños. El de La Alborada, la

unión universal (cruzeta) que une dos ejes que soporta cada uno dos ventiladores del evaporador se encontraba partida, y por lo tanto no transmitía movimiento. El de Roca y el de Domingo Comín se encontraban sin funcionar pues los únicos compresores de que disponen estos modelos de equipos, se encontraban sus bobinas quemadas.

El resto de equipos, 33 en total clasificados con prioridad E, son equipos nuevos que tienen pocos años de funcionamiento y por lo tanto se encuentran en excelentes condiciones de conservación.

2.2 RESTAURACION DE LOS EQUIPOS

Al haber clasificados los equipos de las sucursales por prioridades, se procedió a realizar la restauración de aquellos equipos que estaban con prioridad A y B, esta restauración se las realizó del siguiente modo general.

Se desarmaron todas las planchas que componen la carcasa ordenándose las que servían y las que no servían (estas últimas cambiándose por nuevas). A las planchas servibles se procedió a un lijado, en todas las zonas corroídas y su posterior pintado con anticorrosivo, juntos con las nuevas. Como el aislante de estas planchas se había desprendido, se procedió a pegar lana de vidrio con cemento de contacto, cubriéndolas con tela de liencillo (para que no se desprenda durante su funcionamiento normal). Teniéndose en cuenta que las posteriores

limpiezas a que obligadamente tenían que ser sometidos y se realizarían con abundante agua, se procedió aplicar una pintura impermeabilizante con lo cual se mantenía intacta la lana de vidrio. Para asegurar la lana de vidrio y el liencillo se utilizó zunchos previamente pintados con anticorrosivos remachados a las latas de la carcasa, de igual forma se procedieron en las partes internas de los equipos.

Por su estado de corrosión avanzada, necesariamente se procedió al desmontaje de los ventiladores de los evaporadores y a su reemplazo por nuevos, para su montaje tuvieron que también ser cambiados las chumaceras, las bandas y los rodamientos de los motores evaporadores.

Los motores tanto de los evaporadores como de los condensadores fueron desarmados para limpiarlos, pintarlos y cambiarles de rodamientos, (la limpieza de todos los motores se utilizó con un líquido solvente industrial, ver tabla técnica en el anexo #1).

Las bandejas de recolección de líquidos condensados en el evaporador fueron cambiadas por nuevas por su estado de destrucción debido a la corrosión, se rediseñaron y se colocaron las tuberías de desagüe del líquido condensado, tal como se puede apreciar en la figura #1, en donde se colocaron tees con tapones machos galvanizados que nos facilitarían las posteriores limpiezas.

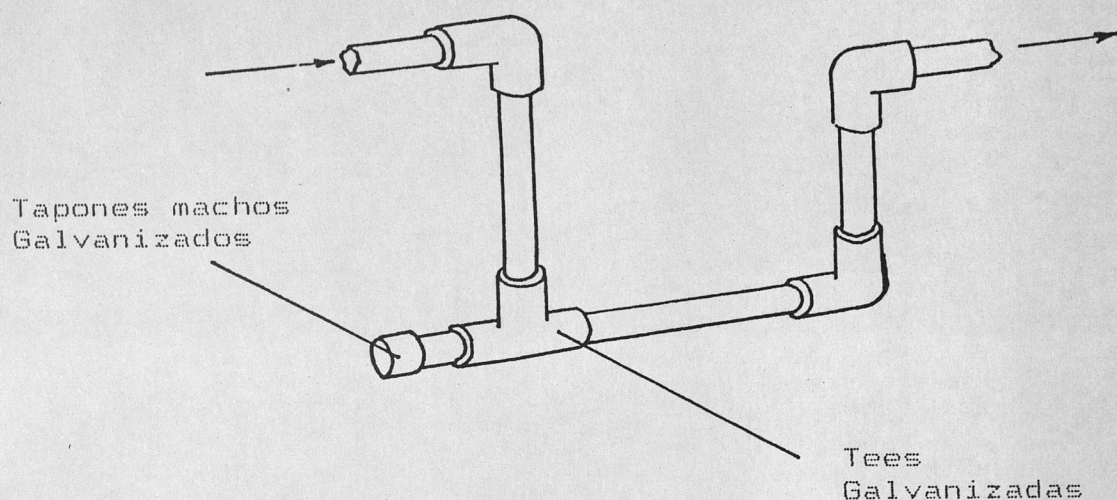


Figura # 1 Detalle de trampa en drenaje de líquido condensado.

En los serpentines de los condensadores y evaporadores se enderezaron las aletas y se procedió a su limpieza profunda ayudándonos con un producto químico removedor, para metales no ferrosos. (ver tabla técnica en el anexo #2).

En la parte de controles eléctricos se realizó limpieza con spray de contactos eléctricos y brocha fina, se cambiaron cables sulfatados, se ajustaron terminales y contactos eléctricos (en algunos equipos se colocaron nuevos componentes de controles eléctricos).

En los equipos clasificados en prioridad C (total 3 equipos) para el montaje del compresor que les faltaban se procedieron a reparar dos compresores marca BITZER-FRIGOR de procedencia Brasileña de 20 HP., que se encontraban con sus bobinas quemadas (con este arreglo podríamos completar

dos equipos), como fueron rebobinados necesariamente se instaló un rele térmico con graduación de 40 a 60 amperios, 220 voltios con lo cual posteriormente a su montaje hemos completado su funcionamiento trabajando satisfactoriamente hasta la actualidad.

Esta solución para dos equipos en esta prioridad, fué una solución económica, pues, la solución que se había recomendado era la importación de los compresores faltantes. No obstante falta adquirir otro compresor para el tercer equipo (esta adquisición no ha sido realizada por razones económicas).

En los equipos (total 3) clasificados en prioridad D, con daños expuestos anteriormente, se efectuaron las siguientes restauraciones. El de la Alborada, por no encontrar la unión universal apropiado en el mercado, tuvo que ser construida en un taller mecánico industrial, se rebobinó el compresor quemado, se efectuaron la limpieza, armado y su posterior montaje con las operaciones mecánicas que son necesarias antes de su arranque. Igual operación se efectuó con el de Roca cuyo compresor estaba con sus bobinas quemadas.

En el presente informe es necesario citar detalles particulares de los arreglos efectuados y es por esto que a manera de ejemplo con sus figuras respectivas nos referiremos a dos equipos.

EQUIPO DE DOMINGO COMIN, clasificado en prioridad D, era un equipo con compresor de 20 HP completamente inservible (además de quemado se encontraba con válvulas, plato de válvulas, pistones totalmente destruidos, con el consiguiente daño en cadena que ocasiona). En la figura número 2 se aprecia el compresor, junto al condensador, tal como se encontraba.

Existiendo un compresor de 25 HP. disponible, se dispuso realizar el cambio por el de 20 HP que estaba dañado y es en la figura # 3 donde se puede apreciar la primera parte de su montaje que es la colocación en el sitio.

Este nuevo compresor como su potencia es de 5 HP. o 25% más que el original, lo cual nos perjudicaría en las válvulas de expansión del evaporador del equipo (2 válvulas), necesariamente una de ellas se cambió por una de 15 toneladas instalada cercana a los ventiladores del evaporador y conservar la otra de 10 toneladas debajo de la anterior (originalmente en el evaporador existían dos válvulas de expansión de 10 toneladas), esta distribución obedece a la posición de los ventiladores que se encuentran sobre la mitad del serpentín del evaporador, en la fig. 4, posterior a su instalación apreciamos la válvula de 15 toneladas (indicada por la flecha) y la válvula de 10 toneladas original debajo de ésta.

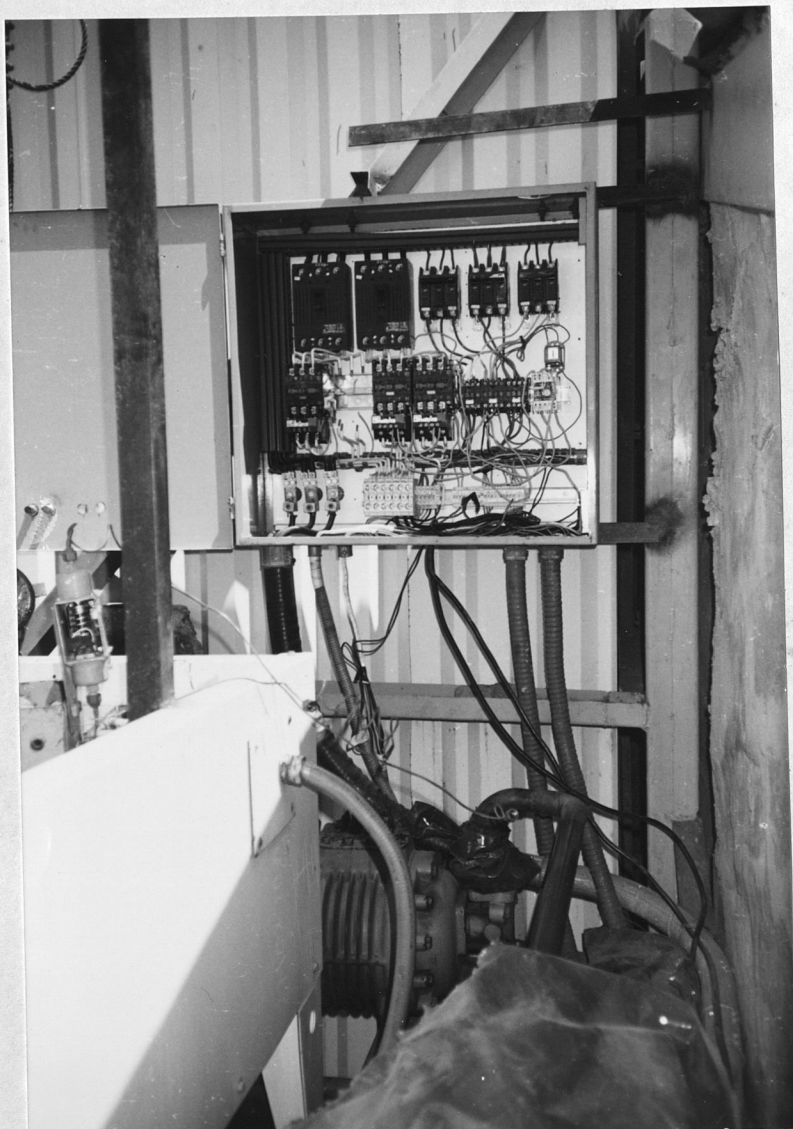


Figura # 2 Compresor de 20 HP de "Mi Comisariato" de Domingo Comín.



Figura # 3 Colocación del compresor de 25 HP en "Mi Comisariato" de Domingo Comín.

EQUIPO DE LA AVENIDA DE LAS AMERICAS. Equipo clasificado en prioridad A, en la Fig. 5 podemos apreciar el equipo durante un mantenimiento preventivo, en el que todos sus aislantes de lana de vidrio, tela lienzillo y pintura impermeable blanca, se encuentran en excelente estado de conservación.

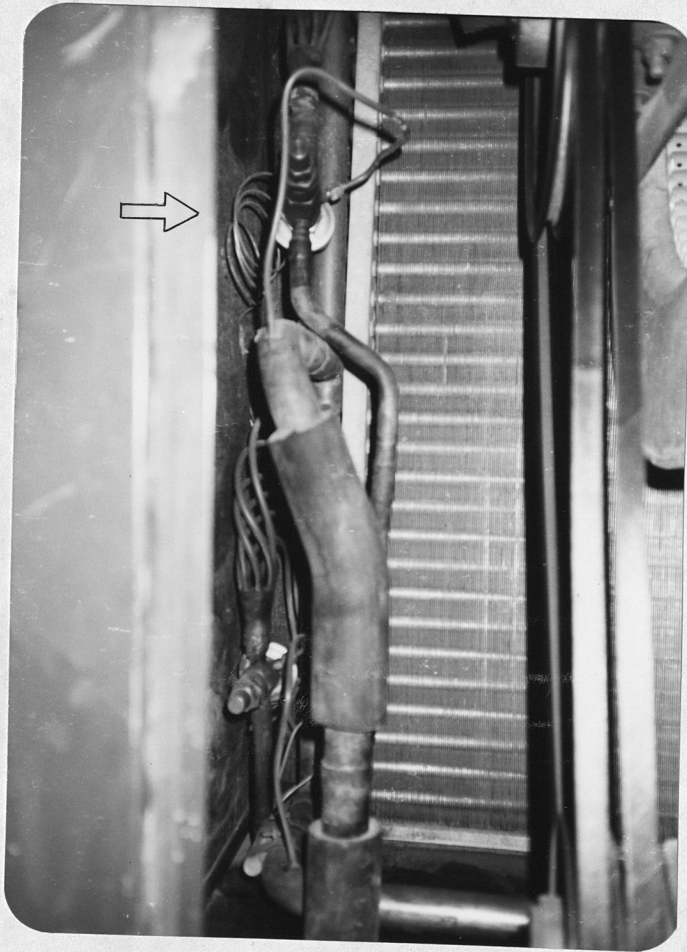


Figura # 4 Detalle del cambio de válvulas de expansión.



Figura # 5 Estado del aislante, durante un mantenimiento preventivo a equipo de "Mi Comisariato" de Av. de las Américas.

CAPITULO 3

PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO

3.1 OBJETIVOS GENERALES

Para la planificación del mantenimiento periódico es necesario que se lo realice teniendo en cuenta las siguientes limitaciones :

Las mejores ventas que realizan las sucursales son los días Viernes por las tardes, todo el día Sábado, los días previos a los días feriados, y los días feriados, por lo tanto son los días de mayor público. Con el aumento de calor, que se genera en base al aumento de público que no es normal en los restantes días es necesario no parar los equipos para realizar su mantenimiento, y por el contrario todos los equipos deben estar funcionando (salvo emergencias pueden ocurrir o hayan ocurrido).

El objetivo principal de la planificación del mantenimiento periódico es mediante su limpieza y lubricación que se está realizando, podremos detectar fallas o posibles fallas que obliguen a su inmediata reparación como también a cerciorarnos en qué condiciones de funcionamiento hemos encontrado al equipo en mención.

Para lograr el objetivo, el trabajo a realizarse con esta planificación periódica es la limpieza total de los

filtros de aire, de los serpentines de los evaporadores, como también de los condensadores, lubricación de los motores y chumaceras que soportan el eje de los ventiladores del evaporador, verificar estados de conservación de las bandas, nivel de aceite de los compresores, presiones altas y bajas del compresor en el refrigerante, limpieza cuidadosa de los contactos eléctricos, asegurarse de un buen contacto en los terminales, etc.

Para el trabajo de mantenimiento se definieron por números los equipos en cada sucursal, es así como en las siguientes tablas damos a conocer por sucursales, el modelo del equipo, su serie, su número correspondiente, su capacidad nominal por modelo, y capacidad total de enfriamiento.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	50DD034500	L696471	360.000
2	50DD034400	L696466	360.000
TOTAL EN ALMACEN			720.000

Tabla # III Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Urdesa.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	50DF044500 CA	N196061	480.000
2	50DD034400 RA	P099193	360.000
3	50DF044500 YA	W094943	480.000
4	50DF034500 CC	W094739	360.000
TOTAL EN ALMACEN			1'680.000

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
5	38GS030300	0880883	30.000
TOTAL EN OFICINA			30.000

Tabla # IV Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Avenida de las Américas.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	50DL054500	W595170	600.000
2	50DL054500	Z495685	600.000
TOTAL EN ALMACEN			1'200.000

Tabla # V Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Los Ceibos.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	50DL054500	Z495686	648.000
2	50DF054500 AA	W189971	648.000
3	50DF054500	W189978	648.000
TOTAL EN ALMACEN			1'944.000

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
4	E: 42VB6 C: 38GK002330	9A1130001 L6A00901	35.000
TOTAL EN OFICINA			35.000

Tabla # VI Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
La Alborada.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	E:40RR008530 C:38BA00854D	X196426 098660221	90.000
2	E:40RR008310 C:38BA008420	8270711 6311203	90.000
TOTAL			180.000

Tabla # VII Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Roca. (Bodega de ropa)

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	E:40RR024030 C:38AD024500	X592407 Y592404	240.000
TOTAL			240.000

Tabla # VIII Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Eloy Alfaro.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	50DF054510	Z294852	648.000
TOTAL			648.000

Tabla # IX Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Centenario.

Equipo Nº	Modelo de Compresor	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	* 06EV022520	Y720782	300.000
2	* 06EV022520	X799314	300.000
3	* 06EV022520	Y720781	300.000
4	* 06EV022520	X799315	300.000
TOTAL			1'200.000

Tabla # X Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Avenida Domingo Comín.

* Equipo Brasileño - por el cambio del compresor Carrier 06E4250010 MTRD460014.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	E: 40RR-034-007 C: 3BAD-034-520	Q896571 X884774	400.000
2	E: 40RR-034-007 C: 3BDA-034-521	Q896491 X884793	400.000
3	E: 40RR-034-007 C: 3BAD-034-520	Q896570 X884783	400.000
4	E: 40RR-034-007 C: 3BAD-034-520	Q896559 X884780	400.000
TOTAL Planta Baja			1'600.000

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
5	E: 40RR-034-007 C: 3BAR-034-521	N894593 X884771	400.000
6	E: 40RR-034-007 C: 3BAR-034-520	Q896557 X884770	400.000
7	E: 40RR-034-007 C: 3BAR-034-520	N894596 X884793	400.000
8	E: 40RR-034-007 C: 3BAR-034-520	Q896569 X684778	400.000
TOTAL Primer Piso			1'600.000

Tabla # XI Equipos de sucursal de "Mi Comisariato" de Plaza Quil.

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	E:L1EU360AA C:H16A240A25A	NSPS275643 NKPM259131	240.000
2	E:L1EU360AA C:H1CA240A25A	NGP5275655 NKPM259117	240.000
3	E:K1UE180A33A C:H2CA180A25B	NDTS171761 NBTM048256	180.000
TOTAL EN ALMACEN			660.000

4	E:41HC0422AA C:H2CC042A06A	MHPS299964 MPHM230346	42.000
TOTAL EN OFICINA			42.000

Tabla # XII Equipos de sucursal de "Mi Comisariato"
Unioro (Machala).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
1	E1a:40RR016030 E1b:40RR016030 C1: 38AD034520	X693235 X693236 Y694276	360.000
2	E2a:40RR016030 E2b:40RR016030 C2: 38AD034520	X693206 X693207 Y694274	360.000
3	E3: 40RR016010 C3: Sin Placa	G793747 -----	180.000
4	E4a:40RR016030 E4b:40RR016030 C4: 38AB034520	X693237 X693244 Y694270	360.000
TOTAL PRIMER PISO			1'260.000

Tabla # XIII Equipos de "Mi Comisariato" Centro y
oficinas (Primer Piso).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
5	E5a:40RR016030 E5b:40RR016030 C5 :38AD034520	X693238 X693237 Y694271	360.000
6	E6: 40RR016000 C6: Sin Placa	5114990 -----	180.000
TOTAL OFICINA CONTABILIDAD			540.000

Tabla # XIV Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Contabilidad).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
Comp1	Ecomp1:Reparado Ccomp1:38RE060 300	----- 6950432	60.000
TOTAL EN OFICINA DIGITACION (COMPUTACION)			60.000

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
Comp2	Ecomp2:42VB6 Ccomp2:38GK0013 30	9A1130001 L6A00900	18.000
Comp3	Ecomp3:42VB6 Ccomp3:38GK0023 50	9A1130001 H9A15120	24.000
Av1	51FA1121040 CARRIER	A500295	11.600
TOTAL DE OFICINA DE CENTRO DE COMPUTO (COMPUTACION)			53.600

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
Comp4	Ecomp4:42VB6 Ccomp4:38GK0013 30	9A1130001 11E50080	18.000
TOTAL OFICINA DE IMPRESORAS (COMPUTACION)			18.000

Tabla # XV Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Computación).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
Ccrr	Eccrr:C970298 Cccrr:38RE048300	----- N054516	48.000
TOTAL OFICINA DE CUENTAS CORRIENTES			48.000

Tabla # XVI Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Cuentas Corrientes).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
7	E7:40BA009300 C7:38AFP007500	----- 1387671408	80.000
Av2	H72150 DUREX	S25323	25.000
Av3	38AE2500 CARRIER	Y23421	25.000
12	50MH048440	A552788	48.000
TOTAL RESIDENCIA EJECUTIVO PRINCIPAL			178.000

Tabla # XVII Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Residencia de Ejecutivo Principal).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
9	E9:42VB6 C9:AJ220FT206	9A1130002 -----	18.000
TOTAL EN OFICINA VIGILANCIA			18.000

Tabla # XVIII Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Oficina de Vigilancia).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
8	E8:Reparado C8:38BA008530	----- K809953	90.000
11	50DG006500	C895921	60.000
TOTAL DE OFICINA DE GERENCIA GENERAL			150.000

Tabla # XIX Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Gerencia General).

Equipo Nº	Modelo	Serie	Capacidad Nominal (Btu/Hra)
10	E10:FOX06 C10:14C18-6C YORK	180YFM0045 1W MCKM082623	18.000
13	E13:48BA009300 C13:38BA008530	L696552 E799198	102.000
TOTAL OFICINA DE REUNIONES			120.000

Tabla # XX Equipos de "Mi Comisariato" Centro y oficinas (Sala de Reuniones).

3.2 ELABORACION DE FICHA TECNICA DE MANTENIMIENTO

Para tener una carpeta de vida de cada uno de los equipos climatizadores, se hizo necesario elaborar una hoja técnica que contenga el estado en que se encuentran funcionando los equipos, sus componentes y poder planificar el trabajo a realizar detallando fecha en que se realizó los cambios y arreglos pertinentes.

La elaboración del formato de la ficha técnica debía servir para todos los equipos climatizadores grandes o pequeños instalados en las distintas sucursales, es por esto que en el encabezamiento debió definirse la sucursal, el número asignado al equipo, la fecha de elaboración y la temperatura ambiental al momento de toma de datos, este último es necesario por cuanto en días de intenso sol, el funcionamiento de los equipos difiere a los días nublados, y por lo tanto se tendrá lecturas distintas, debido a la acción de controles como : funcionamiento del termostato, presiones del refrigerante, funcionamiento del control de temperatura ambiental, que abre la bobina del contactor de un motor del ventilador del condensador en equipos grandes. También en ésta ficha técnica tendría que constar por separado en qué condiciones se encuentran todos los componentes mecánicos, los componentes eléctricos y los parámetros del sistema o de los sistemas de refrigeración.

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE MI COMISARIATO

FICHA TECNICA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

SUCURSAL _____ FECHA _____
 EQUIPO # _____ TEMPERATURA AMB. _____

PARTE MECANICA

UNIDAD CONDENSADORA

Rodamientos (o bocines)
 del motor Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de aspas Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de soportes Buenos() Regulares() Malos()
 Condición del serpentín Buenos() Regulares() Malos()
 Serpentín Limpio() Sucio ()
 Temperatura Mando _____ °C Retorno _____ °C
 Observaciones _____

UNIDAD EVAPORADORA Nº 1

Rodamientos (o bocines)
 del motor Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de chumaceras Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de turbinas Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de las bandas Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de los filtros
 de aire Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de drenaje Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones del serpentín Buenos() Regulares() Malos()
 Serpentín Limpio() Sucio ()

Observaciones _____

UNIDAD EVAPORADORA Nº 2

Rodamientos (o bocines)
 del motor Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de chumaceras Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de turbinas Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de las bandas Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de los filtros
 de aire Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones de drenaje Buenos() Regulares() Malos()
 Condiciones del serpentín Buenos() Regulares() Malos()
 Serpentín Limpio() Sucio ()

Observaciones _____

SISTEMA DE REFRIGERACION Nº 1

Ruido del compresor Normal () Anormal ()
 Nivel de aceite Normal () Bajo ()
 Acidez del aceite Bueno () Malo ()
 Visor del líquido Humedo () Seco () Burbujas ()
 Presiones Aspiración _____ Psig. Descarga _____ Psig.
 Fuga de refrigerante Si () No ()
 Observaciones _____

SISTEMA DE REFRIGERACION Nº 2

Ruido del compresor Normal () Anormal ()
 Nivel de aceite Normal () Bajo ()
 Acidez del aceite Bueno () Malo ()
 Visor del líquido Humedo () Seco () Burbujas ()
 Presiones Aspiración _____ Psig. Descarga _____ Psig.
 Fuga de refrigerante Si () No ()
 Observaciones _____

PARTE ELECTRICA

Voltage de alimentación	1ø _____	2ø _____	3ø _____
Amps de alimentación	L1 _____	L2 _____	L3 _____
Amps de compresor Nº 1	L1 _____	L2 _____	L3 _____
	L4 _____	L5 _____	L6 _____
Amps de compresor Nº 2	L1 _____	L2 _____	L3 _____
	L4 _____	L5 _____	L6 _____
Amps de motor ventilador condensador	Nº1 _____	Nº2 _____	Nº3 _____
Amps de motor ventilador evaporador	L1 _____	L2 _____	L3 _____
Estados de breakers	Buenos _____	Malos _____	
Contactores	Buenos _____	Malos _____	
Cables sulfatados	Si ()	No ()	
Observaciones	_____		

Operarios _____

CAMBIOS Y REPARACIONES

<u>FECHA</u>	<u>TRABAJO</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Tabla XXI Ficha técnica de mantenimiento

Basándonos con todos estos requerimientos se elaboró la ficha técnica, la misma que se muestra en la Tabla # XXI.

3.3 CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LOS EQUIPOS POR SUCURSALES

a) OBJETIVOS GENERALES.

La limpieza y lubricación de las unidades climatizadoras deberán ser periódicas (mantenimiento periódico) a corto tiempo, pues con ello diagnosticamos el buen o mal funcionamiento de los equipos, por problemas tal como se presentan a continuación.

- Si se encuentran los compresores funcionando, pues en muchos apagones al restaurarse el servicio de energía eléctrica y si los equipos quedaron encendidos, la cantidad de energía que se necesita para su arranque que es en serie, es de tal cantidad que saltan breakers, se queman fusibles, etc.

- Si los motores de los ventiladores del condensador están funcionando, pues en muchas ocasiones se encontraron que por lo menos uno estaba quemado, o recalentado, los bocines se encontraron defectuosos y producían vibración, no existía un buen contacto en la alimentación eléctrica, los capacitores no servían imposibilitando la carga de arranque, las aspas de los ventiladores, presentaban fisuras con signos a destruirse,

etc. Lo que refleja en la poca evaporación del refrigerante en los serpentines, disminuyendo la eficiencia del evaporador con lo que obtendríamos menor transferencia, y por lo tanto disminuye el enfriamiento del aire.

- Los olores desagradables en el aire acondicionado, debido a la suciedad húmeda acumulada en las aletas del serpentín del evaporador que contaminan el aire que pasa por ellas, también pueden ser debido a las malas trampas en los tubos de drenaje escapando olores, o a los insectos o roedores muertos en la charola de desagüe, o en las turbinas, o en el interior del evaporador a las cuales hay que mantenerlas limpias.

- Ruidos mecánicos que indican que algo anda mal en el equipo, pueden ser producidos por : los ventiladores del evaporador se desequilibran, transmitiendo su vibración a las chumaceras; las bandas patinan por resecaamiento o por que están flojas o por que están destruidas; las partes flojas de los gabinetes; etc. Lo que necesariamente necesitan de su arreglo y ajustes respectivos.

En fin muchos problemas se pueden encontrar y el arreglo prioritario a que debe ser sometido se encarga al mismo personal que realiza la limpieza y lubricación, es por esto la necesidad que este trabajo de mantenimiento

deba hacerse en periodos cortos de tiempo.

El trabajo de limpieza y lubricación que (mantenimiento preventivo), que realizan el personal encargado a esta labor se puede resumir en: Limpieza de los serpentines del evaporador como del condensador con un compuesto de agua y limpiador para no ferrosos (ver anexo # 2) a presión y su posterior enjuague con agua, esta operación deberá ser repetida las veces que sean necesarias; igual operación se realiza a todos los filtros de aire y a los ventiladores del evaporador, los compresores son limpiados exteriormente con una solución de agua y detergente con la cual se tiene la ventaja que cualquier fuga en el compresor sea facilmente localizada, se lubrican y se engrasan las chumaceras, las uniones universales, los rodamientos o bocines de los motores del condensador y del evaporador, se limpian los desagües de condensado, y las trampas de las mismas, se lubrican las bandas con un producto químico especial de bandas (ver hoja técnica en el anexo # 3). También es responsabilidad del personal encargado; La limpieza de las rejillas de retorno del aire acondicionado, de los difusores, la limpieza y lubricación de las cortinas de aire colocada en los ingresos a las sucursales.

b) ELABORACION DEL CUADRO PERIODICO DE LIMPIEZA Y LUBRICACION POR SUCURSALES.

Debido a la magnitud de los equipos en las distintas

sucursales, fué necesario crear dos grupos de mantenimiento, a los que se denominó grupo norte, grupo sur y un tercer equipo llamándose grupo emergente.

El grupo norte realizó el mantenimiento preventivo de limpieza y lubricación en las sucursales de "Mi Comisariato" de : Los Ceibos, Urdesa, Av. de las Américas, Plaza Quil, Alborada, Roca y "Mi Comisariato" del Unioro en Machala.

El grupo Sur, realizó el mismo mantenimiento a las sucursales de "Mi Comisariato" de : Centro, Eloy Alfaro, Domingo Comín, Centenario y Puerto Nuevo.

En la figura # 6 se presenta un plano de la Ciudad, donde se puede apreciar las sucursales y la división de los sectores Norte y Sur, y la localización del taller central de reparaciones.

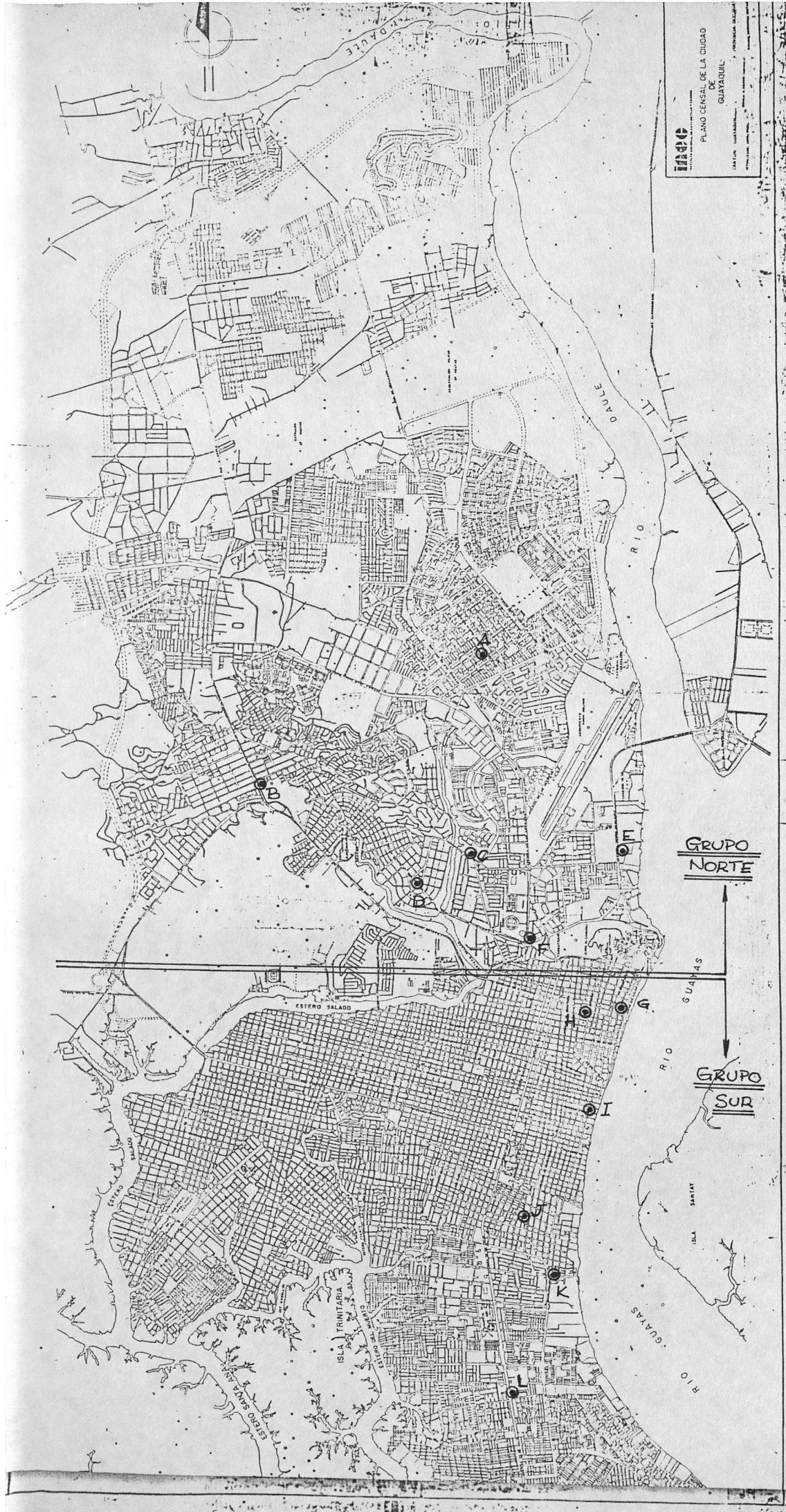


Figura # 6 División de los grupos Norte y Sur y localización del taller de reparaciones.

- A. - Mí Comisariato Alborada
- B. - Mí Comisariato Los Ceibos
- C. - Mí Comisariato Plaza Quil
- D. - Mí Comisariato Urdesa
- E. - Mí Comisariato Taller
- F. - Mí Comisariato Av. de las Américas

- G. - Mí Comisariato Roca
- H. - Mí Comisariato Centro
- I. - Mí Comisariato Eloy Alfaro
- J. - Mí Comisariato Centenario
- K. - Mí Comisariato Av. Domingo Comín
- L. - Mí Comisariato Puerto

El grupo emergente es el encargado del chequeo mecánico y eléctrico de los equipos en los paros imprevistos por: fugas de refrigerante existentes, arreglos de compresores quemados (que incluyen armado, desarmado, limpieza, montaje y carga), apagones, etc. En definitiva este equipo es el encargado del mantenimiento correctivo en las diferentes formas de emergencias. Actualmente los grupos norte como sur están constituidos por tres operarios y el grupo emergente está constituido por dos personas (todos ellos bachilleres técnicos de refrigeración y aire acondicionado).

Teniendo en cuenta las limitaciones del mantenimiento periódico expuesto en la parte 3.1 y con el número de equipos climatizadores en cada sucursal (enunciados anteriormente), el tiempo en que cada equipo de mantenimiento emplea por sucursal se resumen en la tabla # XX y # XXI.

GRUPO		NORTE	
SUCURSAL		TIEMPO	
Alborada		1	Semana
Ceibos y Roca		1	Semana
Urdesa		4	Días
Residencia		2	Días
Plaza Quil		2	Semanas
Av. de las Américas		1	Semana
Unioro de Machala		1	Semana
TOTAL		7	Semanas

Tabla # XXII Tiempo empleado por sucursal del grupo Norte.

GRUPO	SUR	
SUCURSAL	TIEMPO	
Centro	3	Semanas
Eloy Alfaro	1	Semana
Domingo Comín	1	Semana
Centenario y Puerto	1	Semana
TOTAL	6	Semanas

Tabla # XXIII Tiempo empleado por sucursal del grupo Sur.

En el grupo Norte, se hizo necesario que en la misma semana que se comienza con el mantenimiento de la sucursal Ceibos, también se realice el mantenimiento de Roca, pues solo dos equipos climatizan a la sucursal de Ceibos en la cual se emplean un tiempo de 3 días (de Lunes a Miércoles), y los días restantes se puede trabajar en Roca, que son dos equipos pequeños que climatizan la bodega de ropa en donde laboran empleados de la empresa, sin trato con clientes. También en la sucursal de Urdesa que dispone de dos equipos grandes, se lo ha planificado con el tiempo de una semana, porque el mantenimiento preventivo se extiende a tres equipos pequeños que dispone la residencia del ejecutivo principal de la empresa.

En la sucursal de Plaza Quil el tiempo empleado en el mantenimiento preventivo es de dos semanas por tratarse de equipos grandes con ocho unidades condensadoras y ocho unidades evaporadoras. Este grupo de mantenimiento tendrá como frecuencia de mantenimiento preventivo por cada

sucursal de 7 semanas, por lo que la octava semana volverá a realizar el mismo trabajo en la primera sucursal (Alborada).

Tomando referencia la tabla # XXII, el conograma de mantenimiento preventivo del grupo Norte con fecha desde Junio de 1990 se presenta en la tabla # XIV.

GRUPO NORTE			
MES	DIA	SEMANA	SUCURSAL
	28 al 2	<u>ma</u> 7 Semana	Mi Comisariato UNIORO (Machala)
J U N I O 9 0	4 al 9	<u>ra</u> 1 Semana	Mi Comisariato ALBORADA
	11 al 16	<u>da</u> 2 Semana	Mi Comisariato CEIBOS Y ROCA
	18 al 23	<u>ra</u> 3 Semana	Mi Comisariato URDESA y RESIDENCIA
	25 al 30	<u>ta</u> 4 Semana	Mi Comisariato PLAZA QUIL
J U L I O 9 0	2 al 7	<u>ta</u> 5 Semana	Mi Comisariato PLAZA QUIL
	9 al 14	<u>ta</u> 6 Semana	Mi Comisariato AV. DE LAS AMERICAS
	16 al 21	<u>ma</u> 7 Semana	Mi Comisariato UNIORO (Machala)

Tabla # XXIV Cronograma de mantenimiento preventivo grupo Norte.

Igualmente, tomando referencia la Tabla # XXIII, el cronograma de mantenimiento preventivo, del Grupo Sur en la misma fecha, se presenta en la Tabla # XXV.

GRUPO SUR			
MES	DIA	SEMANA	SUCURSAL
	28 al 2	<u>ta</u> 6 Semana	Mi Comisariato CENTENARIO y PUERTO
J U N I O 9 0	4 al 9	<u>ra</u> 1 Semana	Mi Comisariato CENTRO y OFICINAS
	11 al 16	<u>da</u> 2 Semana	Mi Comisariato CENTRO y OFICINAS
	18 al 23	<u>ra</u> 3 Semana	Mi Comisariato CENTRO y OFICINAS
	25 al 30	<u>ta</u> 4 Semana	Mi Comisariato ELODY ALFARO
J U L I O 9 0	2 al 7	<u>ta</u> 5 Semana	Mi Comisariato DOMINGO COMIN
	9 al 14	<u>ta</u> 6 Semana	Mi Comisariato CENTENARIO y PUERTO
	16 al 21	<u>ra</u> 1 Semana	Mi Comisariato CENTRO y OFICINAS

Tabla # XXV Cronograma de mantenimiento preventivo grupo Sur.

En el grupo Sur el mantenimiento preventivo en el "Mi Comisariato" centro y oficinas, tal como se aprecia en la Tabla # XXV se realiza en tres semanas debido al número de equipos existentes (total 17 equipos climatizadores) pues en esta no solo se encuentra la sucursal Centro sino también todas las oficinas centrales de gerencia, vigilancia, contabilidad, cuentas corrientes, computación y residencia del ejecutivo principal del Comisariato. En esta sucursal se trabaja un Domingo para el mantenimiento de tres condensadores. Por su situación y espacio dificultan los trabajos ordinarios en la sala de computación, pues su único acceso es por esta oficina. El cronograma de trabajo sólo para el "Mi Comisariato" Centro y oficinas se presenta en la tabla # XXVI. La disposición del seguimiento de este cronograma es por los distintos accesos de seguridad que se encuentran en este edificio. Para mayor referencia la localización de los equipos distribuidos en cada piso se encuentra en las figuras # 8, # 9, # 10, # 11, # 12 y # 13.

Para mejor apreciación de las figuras y la Tabla XXVI se ha elaborado la siguiente nomenclatura :

Ex	Evaporador # X
Cx	Condensador # X
E compx	Evaporador de oficina de computación # X
C compx	Condensador de oficina de computación # X
E ccrr	Evaporador de oficina de Cuentas Corrientes

C ccrr Condensador de oficina de Cuentas Corrientes
AVx Aire acondicionado de ventana # X.
Cx Aire acondicionado de paquete # X.
Ex

Cabe mencionar en este informe que dentro de la planificación del mantenimiento se tuvo que realizar cambios para mejorar la eficiencia de los equipos climatizadores como a continuación detallamos.

- Para mejorar el encendido de los equipos climatizadores se cambiaron los selectores de marcha, que estaban colocados en los mismos equipos, por un solo tablero general de encendido, situado en las oficinas de bodega o en las oficinas de gerencia de cada sucursal. Este tablero, por cada equipo climatizador, posee un selector de encendido de 2 etapas (on/off), luces pilotos conectadas en paralelo a la bobina de los contactores que alimentan los compresores (que pueden tener uno o dos luces pilotos, dependiendo del número de compresores que tiene el equipo climatizador), las cuales detectan si estos compresores están o no funcionando. En la figura # 13, se aprecia el tablero de control de encendido de "Mi Comisariato" de Avenida de las Américas.

- Por la mala calidad de las láminas del tumbado, (obteniendo poca resistencia térmica), se tenía

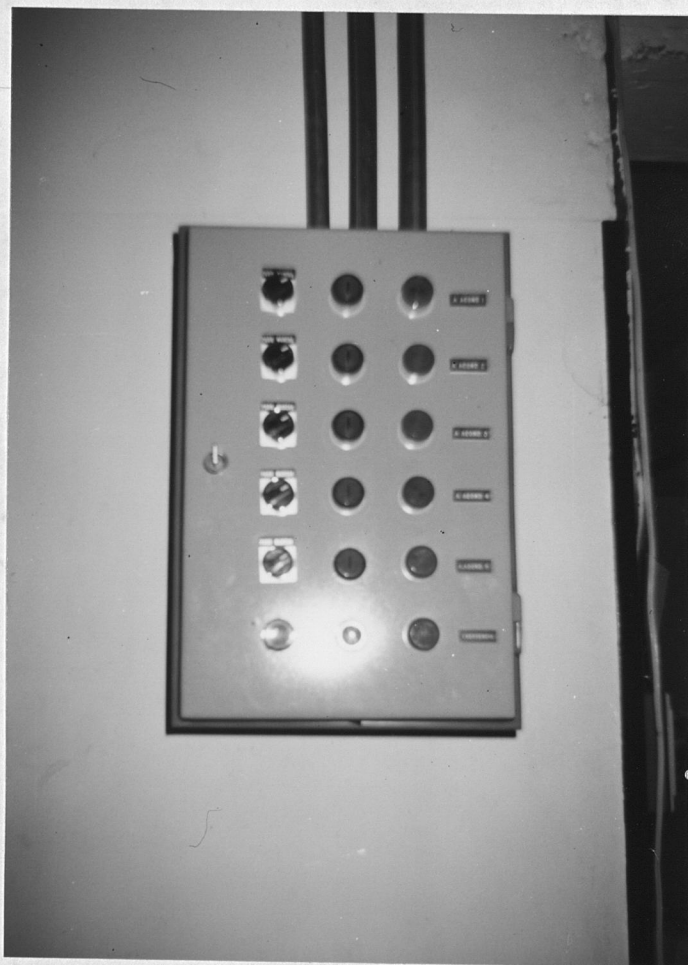


Figura # 7 Tablero de control de encendido de "Mi Comisariato" de la Avenida de las Américas.

transferencia de calor desde la cámara caliente, (que se encuentra entre el tumbado y el techo), con el local climatizado. Por este problema se hizo necesario aumentar la resistencia térmica, pegando a

las láminas del tumbado planchas de poliuretano de dos pulgadas de espesor y en las sucursales de "Mi Comisariato" de Urdesa y Domingo Comín fué necesario no solo cambiar sino también bajar la altura del tumbado con lo que disminuimos la transferencia de calor.

- En la sucursal de "Mi Comisariato" de la Alborada fué necesario independizar el sitio del retorno de aire de la unidad climatizadora # 3, pues originalmente existía un retorno común para las tres unidades.
- En las sucursales de Ceibos, Urdesa, Avenida de las Américas, Alborada, Plaza Quil, por mayor densidad de clientes se colocaron en las entradas cortinas de aire con las cuales obtuvimos que no ingresara al local polvo, humos e insectos y mejoramos la eficiencia de los equipos al no salir el aire hacia el exterior.

DIAS	1er. Piso Comisariato	2do. Piso Oficinas	3er. Piso	4to. Piso	5to. Piso	6to. Piso
1er.	E1a, E1b					
2do.	E2a, E2b					
3er.	E4a, E4b					
4to.	E3					
5to.		E5a, E5b, E6				
6to.		Ecomp1, Eccrr				
7to.		Ecomp2, 3, 4				
8vo.		Ccomp2, 3, 4				
9no.		Av1	E7, Av2, Av3			
10mo.			C6, C3			
11vo.			C1, C5			
12vo.			C2	Ccomp1		
13vo.				E8	E10, C10	
14vo.					E11, C11, E13	
15vo.						E12, C12, C13, C8
16vo.				E9		
17vo.					C9, C7, Cccrr	
18vo.					C4	

Tabla # XXVI Cronograma de mantenimiento preventivo para "Mi Comisariato" Centro y oficinas.

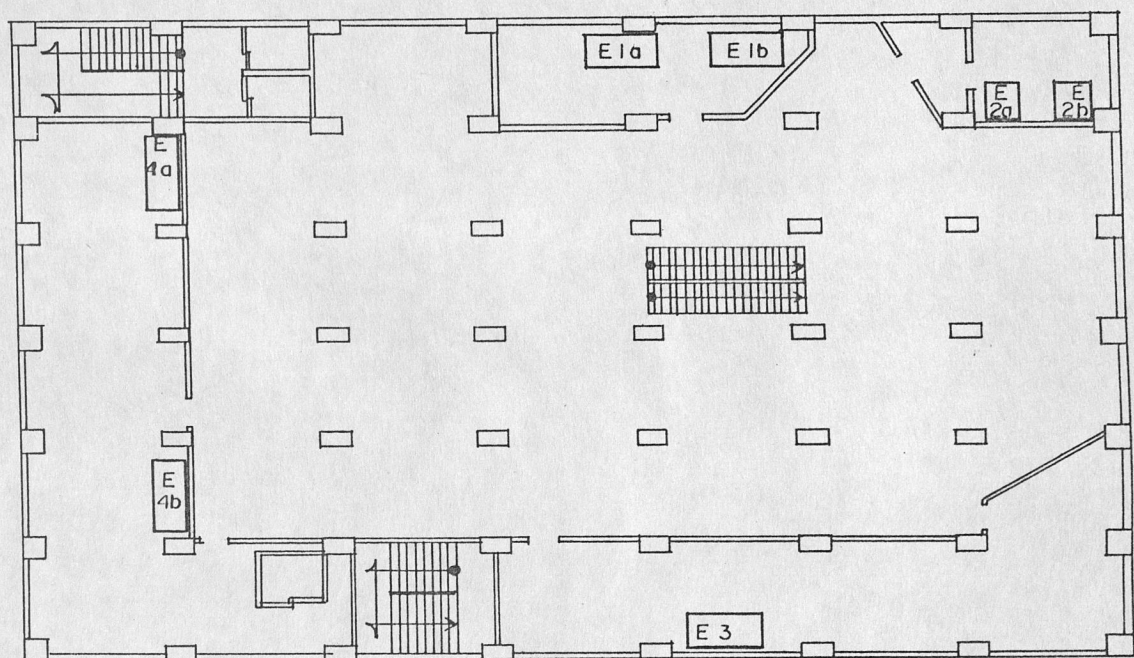


Figura # 8 Localización de los equipos del primer piso en "Mi Comisariato" Centro.

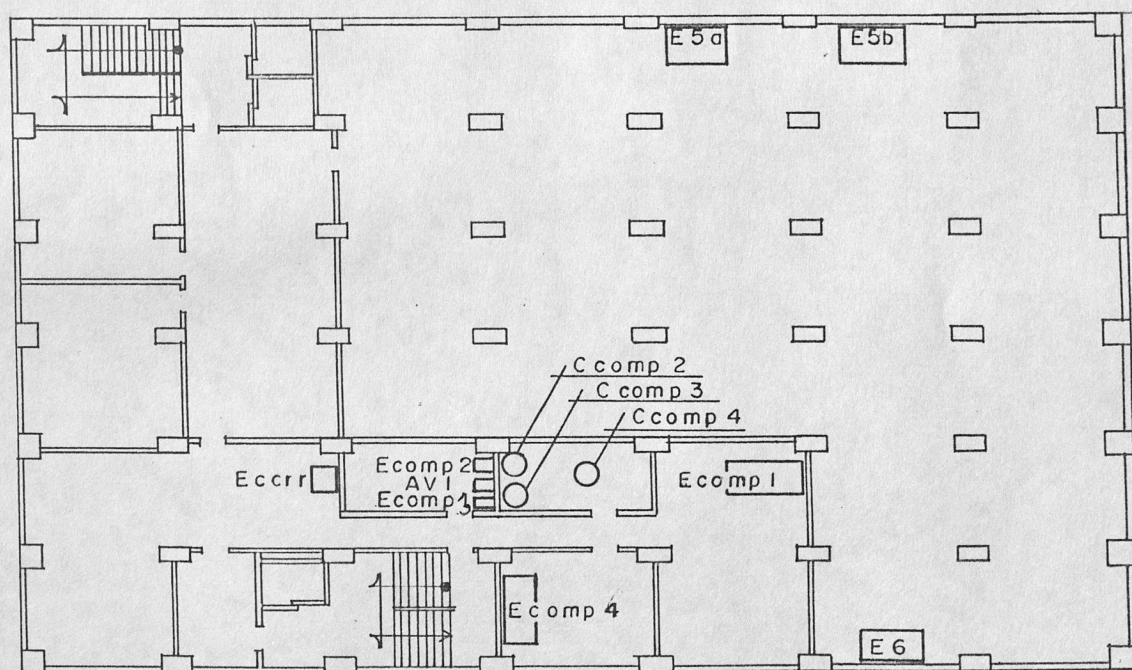


Figura # 9 Localización de los equipos en oficinas de cuentas corrientes, contabilidad y computación, en el segundo piso de "Mi Comisariato" Centro.

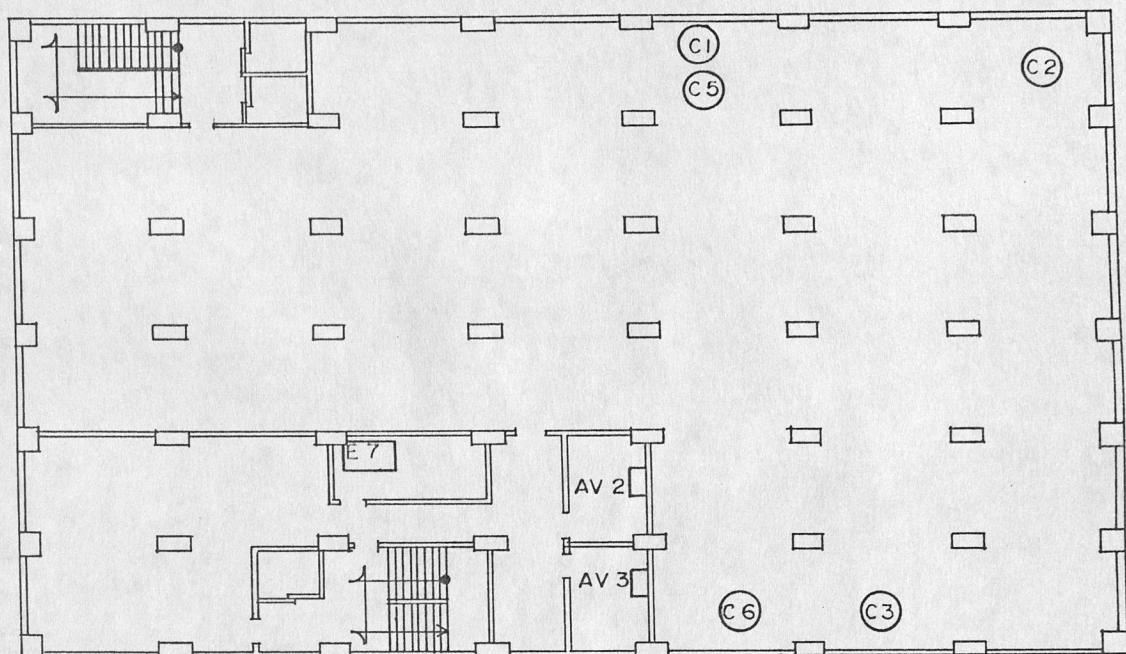


Figura # 10 Localización de los equipos en el tercer piso de "Mi Comisariato" Centro.

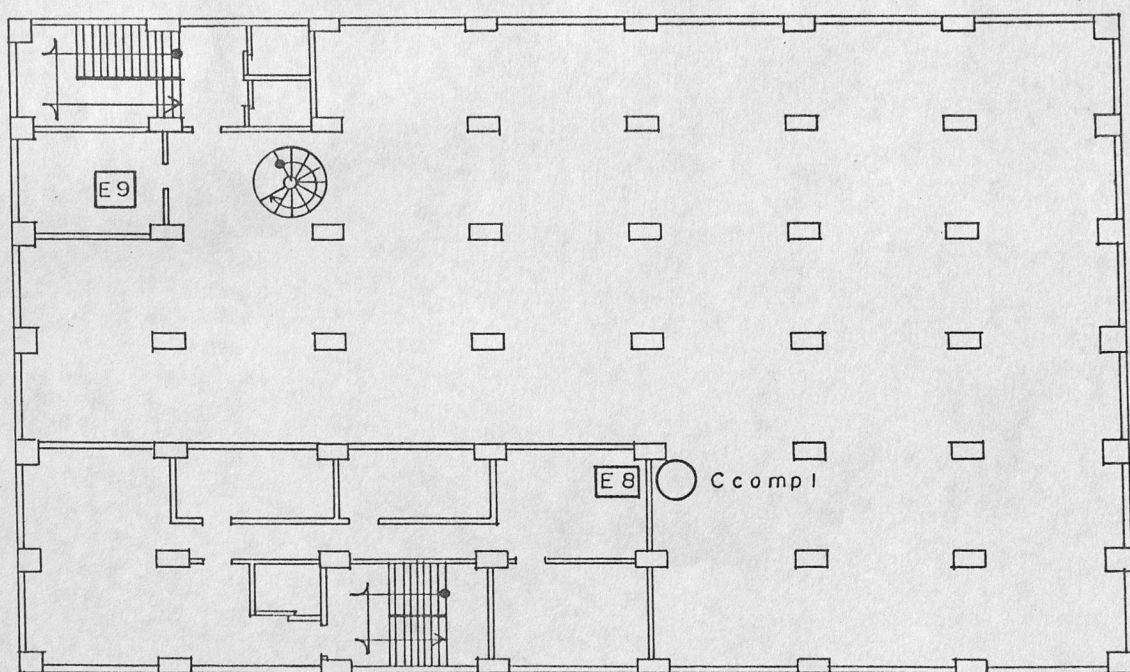


Figura # 11 Localización de los equipos en el cuarto piso de "Mi Comisariato" Centro.

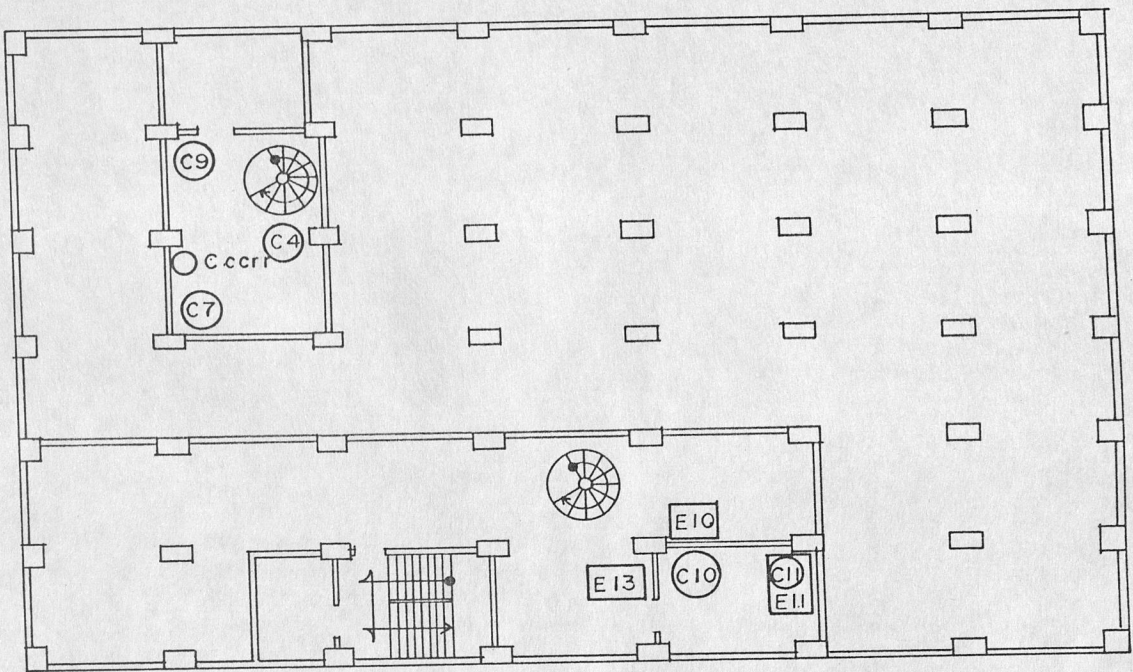


Figura # 12 Localización de los equipos en el quinto piso de "Mi Comisariato" Centro.

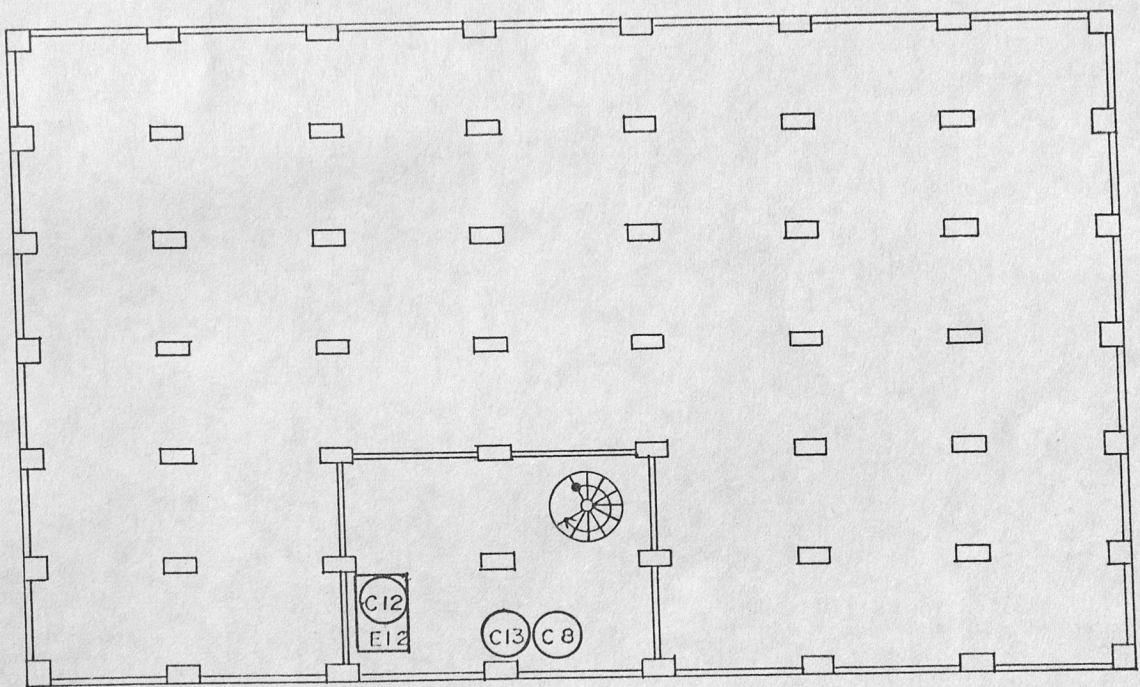


Figura # 13 Localización de los equipos en el sexto piso de "Mi Comisariato" Centro.

CONCLUSIONES

La creación del DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS CLIMATIZADORES, por parte de los ejecutivos de "Mi Comisariato", desde el punto de vista técnico se puede afirmar que fué tardío, basándose en los daños expuestos en el capítulo # 2, producidos por la poca responsabilidad de las compañías de turno encargadas del mantenimiento.

El formar el departamento de mantenimiento fué un reto, por el fuerte trabajo que conlleva, tal como las adquisiciones de herramientas y equipos de trabajo, contratación del personal apropiado que se encargaría en la restauración y complementación de los equipos. Se debe indicar que los gastos por creación de un nuevo departamento de mantenimiento fueron elevados, pues también hubo la necesidad de importar repuestos y accesorios faltantes en los equipos y que no se encontraban a la venta en el mercado nacional.

El nuevo equipo de mantenimiento de planta, una vez realizado todas las restauraciones necesarias y realizar el seguimiento de los cronogramas de trabajo, su labor también fué encaminada en mejorar el trabajo y control de las unidades climatizadoras que como ejemplo citamos :

A) En las sucursales como : Alborada, Los Ceibos, Plaza Quil, Avenida de las Américas y Unioro de Machala, los

sistemas de retorno de aire, no estaban bien realizados por grandes aberturas dejadas entre el tumbados y el techo, por lo cual hubo la necesidad de cerrar estas aberturas lográndose que el retorno del aire sea solo del área climatizada.

B) La falta de filtros de aire ocasionaban incrustaciones, suciedad y su posterior deterioro, tanto en los serpentines como en las turbinas, estos filtros fueron adicionados a medida que el presupuesto mensual permitía su compra.

C) Se aumentó la seguridad y protección de los equipos, al colocar por cada sucursal el tablero general de encendido de los equipos climatizadores con sus respectivas luces pilotos.

Estos tableros con selectores y luces pilotos indican a las personas que laboran cerca del sitio, dónde están instalados o a la persona encargada de su encendido, cómo están funcionando y qué equipos se encuentran sin funcionar, lo cual es comunicado en la brevedad posible para su chequeo.

D) Mejoramos la eficiencia de los equipos aumentando el espesor del aislamiento del tumbado y en algunos locales bajando la altura de éste, obteniendo menos volumen de aire que climatizar.

E) Debido a los nuevos cronogramas de trabajo divididos en dos grupos, logramos un mejor control de las unidades climatizadoras por los ciclos cortos en el mantenimiento preventivo.

Como la empresa seguirá expandiéndose existiendo el proyecto de tres nuevas sucursales, se tendrá necesidad de cambiar el cronograma de mantenimiento preventivo, por lo tanto se está preparando un tercer grupo de mantenimiento reduciendo el tiempo periódico de mantenimiento y controlando el funcionamiento aún más de los equipos.

RECOMENDACIONES

La elaboración del presente informe, a más de ser requisito para la obtención del título de Ingeniero Mecánico, sirve también de guía para que los estudiantes de ingeniería mecánica puedan recurrir en caso de presentarse similitudes de problemas dentro de su trabajo profesional.

Es necesario hacer notar que los requerimientos de disminuir la transferencia de calor externo fueron satisfechos con la colocada de lana de vidrio, asegurada con liencillo y zunchos metálicos y su posterior pintado con impermeabilizantes. Esta forma secuencial tiene la ventaja de : La lana de vidrio ofrece resistencia térmica, el liencillo y los zunchos metálicos, aseguran a la lana de vidrio que no se desprendan total o parcialmente, y la pintura impermeabilizante sirve de protectora contra la humedad y el agua.

Necesario es que se escriba sobre las experiencias obtenidas, a las cuales se debe poner énfasis en los equipos climatizadores y que citamos a continuación :

A) NECESIDAD DE INSTALAR CONTROL DE DESFASE.- Muchos y variados han sido las averías y daños causados por la supresión de una fase de corriente eléctrica en las unidades climatizadoras trifásicas, por lo tanto este

control una vez instalado actúa cortando totalmente las tres fases de alimentación eléctrica a los equipos y solo se podrá conectar cuando las fases suprimida haya sido restaurada.

B) DESCONECTAR LOS EQUIPOS CLIMATIZADORES EN LOS APAGONES.- Debido a problemas de "golpes" de fluido eléctrico cuando se restablezca el servicio, saltando protectores eléctricos como breakers, térmicos y en varias ocasiones la puesta a tierra de las bobinas de los compresores.

C) ADIESTRAR A LOS OPERARIOS ENCARGADOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS UNIDADES.- Necesariamente a los operarios encargados en el encendido y apagados de las unidades climatizadoras, pues en muchas ocasiones no encienden bien los equipos, o se olvidan de encenderlos, lo cual conlleva a que se llame al departamento técnico pues "los equipos no funcionan"; también deben ser adiestrados en el manejo de los termostatos y este debe ser regualdo solo por un operario designado para tal efecto.

D) CAPACITAR AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.- En la forma como debe realizar la limpieza de los serpentines lo cual debe ser por el lado contrario al paso del aire durante el funcionamiento normal, y a un ángulo entre 30 y 60 grados de inclinación como indica la figura # 14, con lo cual desincrustamos mejor las partículas entre las aletas de

los serpentines. Para tener presión de agua en el lavado de los serpentines, fué necesario que se disponga como herramienta de limpieza de un reservorio metálico para almacenar agua, incorporando una bomba y tanque de presión, obteniendo agua a presión a la salida de la bomba. En la figura # 15 se aprecia el reservorio metálico con bomba y tanque de presión incorporados.



Figura # 14 Angulo correcto de lavado en los serpentines.

E) RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.- Es necesario que los

contratistas realicen un buen trabajo de mantenimiento periódico como también del mantenimiento correctivo y puedan mantener un contrato renovado con las diferentes empresas a las que ofrecen servicios.



Figura # 15 Reservorio metálico con bomba y tanque de presión incorporados para limpieza de serpentines.

BIBLIOGRAFIA

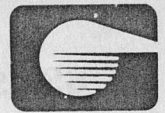
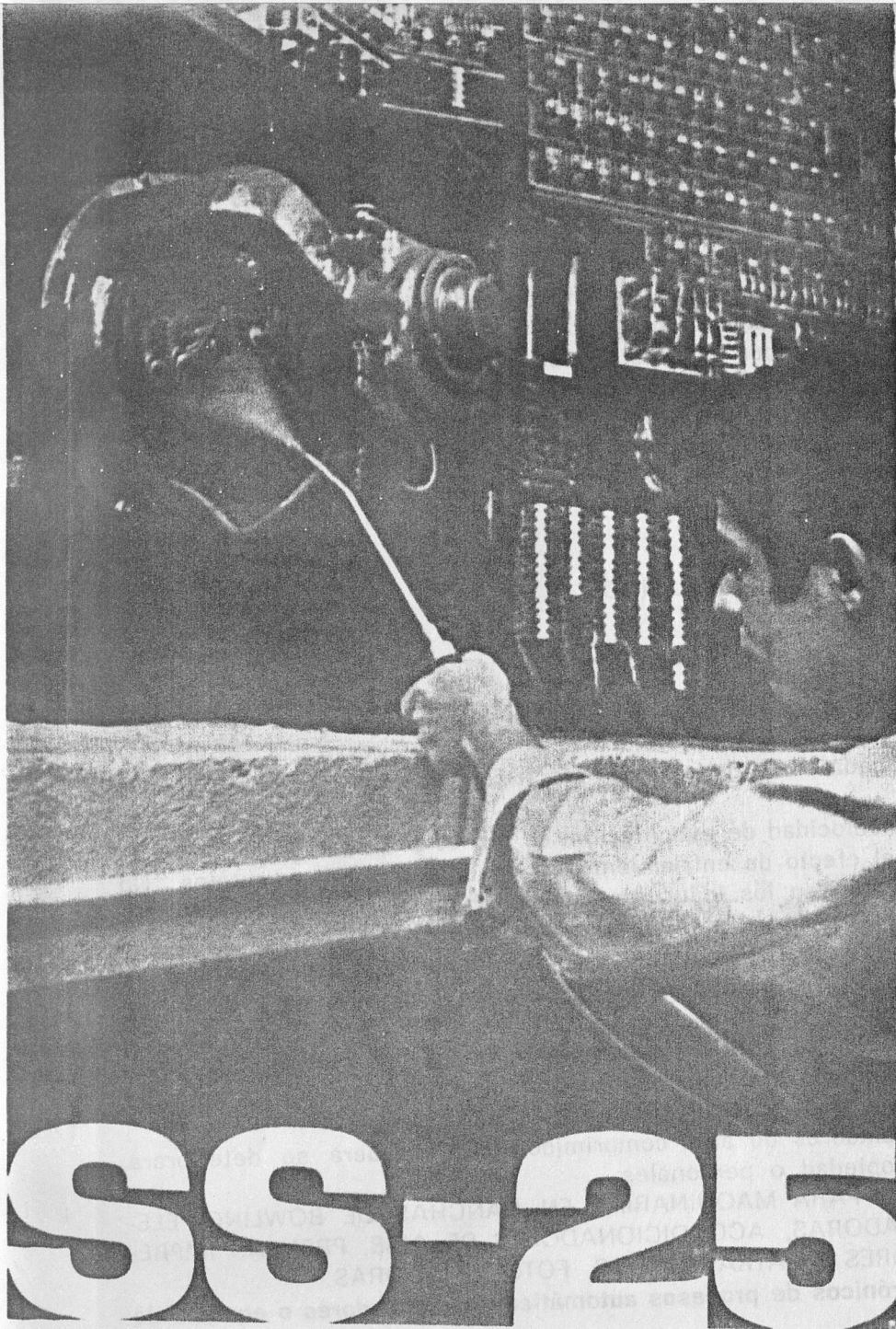
- MARKS, Manual del Ingeniero Mecánico, Octava Edición (Segunda Edición en Español), Editorial Mg. Graw-Hill.

- MANUAL DE REFRIGERACION Y DE AIRE ACONDICIONADO Air-Conditioning and Refrigeration Institute. Traducido de la primera Edición en Ingles. Editorial Prentice-Hall. Hispanoamérica S. A.

- TRATADO DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO Septima reimpresión 1986. Editorial Marcombo, Boixareu Editores.

- EQUIPOS INDUSTRIALES Guía práctica para reparación y mantenimiento. Editorial Mg Graw-Hill.

APENDICE # 1



CHEMSEARCH.

NATIONAL CHEMSEARCH

Una División de NCH ECUADOR S. A.

Casilla Postal 834 A Tels. 473-075 - 473

Quito, Ecuador

**¿POR QUE USAR SS-25
PARA LIMPIAR MOTORES
ELECTRICOS?**

- Prolonga la vida del motor.
- Reduce la pérdida de tiempo.
- Disminuye el costo de reparaciones.
- Reduce el peligro de incendios.
- Hace al motor trabajar mejor.
- Evita corto-circuitos en conmutadores.
- Prolonga la vida de los cepillos.
- Hace que el motor trabaje más fácil y con mayor eficiencia.

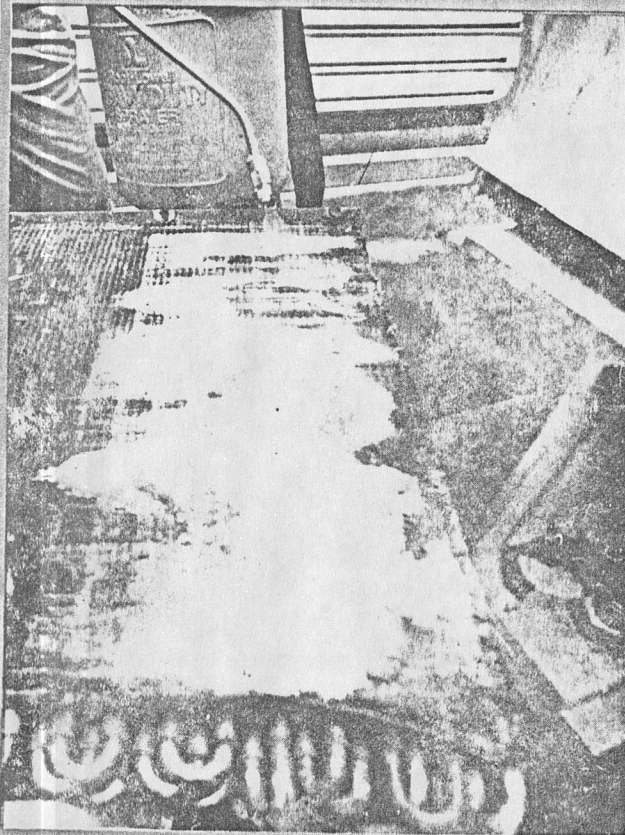
**SOLVENTE
INDUSTRIAL**

**LIMPIA Y DESENGRASA MOTORES ELECTRICOS EN FUNCIONAMIENTO
REDUCE LOS PELIGROS DE INCENDIO**

- Es más seguro que Tetracloruro de Carbono, Tricloroetileno, Gasolina y Kerosene.
 - Elimina sucio, grasas, aceites, humedad, resinas y otros contaminantes.
 - No es corrosivo a la mayoría de las superficies metálicas. No dañará la mayoría de las pinturas, aislaciones, goma o plásticos.
 - No proporciona humedad en los inducidos. No deja residuos.
 - No es conductivo. Puede ser usado dondequiera que se usen motores.
- Fuerza dieléctrica hasta de 25.000 Voltios.

SHINY-SIDE

LIMPIADOR Y BRILLADOR DE SERPENTINES DE ALUMINIO



LIMPIEZA PESADA PARA PROBLEMAS TENACES DE SERPENTINES

Acción Espumante Remueve a Fondo la Suciedad

- **TRABAJO PESADO** — actúa como un ataque frontal para problemas severos de limpieza de serpentines.
- **LIMPIA Y BRILDA EN PROFUNDIDAD** — penetra y se adhiere a las superficies para máxima efectividad.
- **VERSÁTIL** — puede ser aplicado con aplicadores manuales y equipo de lavado a presión.

SHINY-SIDE tiene una formulación no ácida que no daña los rociadores ni el equipo de aplicación. Además, es más seguro para el personal que los limpiadores de tipo ácidos.

Use SHINY-SIDE para limpieza y brillo inicial en problemas severos de suciedad o incrustación, con una solución de una parte de SHINY-SIDE por 10 de agua. El mantenimiento regular puede hacerse con una dilución de 1:20.

INSTRUCCIONES PARA EL USO: Aplique SHINY-SIDE usando el "Two Gallon Sprayer". Enjuague con agua a presión usando el "Air Gun" de National Chemsearch.

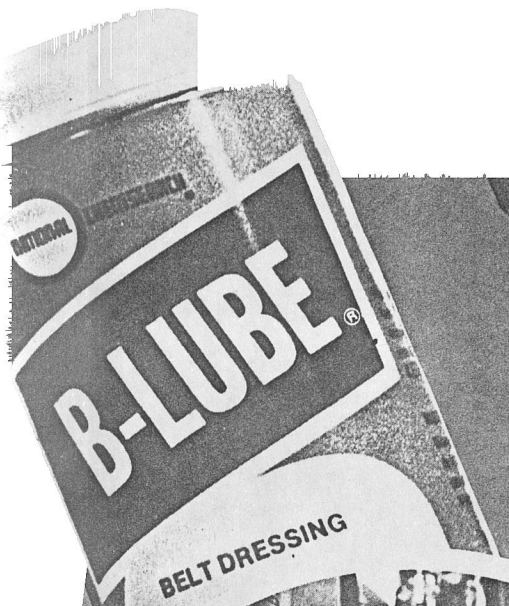
PARA LIMPIEZA DE LOS SERPENTINES: Aplique SHINY-SIDE en una dilución de 1:20 en agua. Empape bien y completamente las superficies y enjuague con agua inmediatamente. Haga un segundo enjuague para asegurar la remoción de SHINY-SIDE antes de utilizar el serpentín.

PARA BRILLO DE LOS SERPENTINES: Aplique SHINY-SIDE a un dilución de 1:10 en agua y enjuague inmediatamente.

(Consulte la etiqueta para instrucciones completas antes de usar).


CHEMSEARCH.

APENDICE # 3



PROLONGA LA VIDA DE LAS CORREAS PARA REDUCIR LOS COSTOS DE REPOSICION

- Penetra en las Correas Para Mantenerlas Flexibles - Ayuda a Prevenir el Rompimiento.
- Previene que Patinen para Obtener la Máxima Eficiencia del Equipo.
- No capta Suciedad, Polvo o Pelusa. Es a Prueba de Agua.
- Para utilizar en Correas Redondas Planas y en V-Cuero, Caucho o Tejidas.

No contiene resinas u otras materias perjudiciales. No reduce la tensión de la correa. Limpia la correa de suciedad acumulada para prevenir el "engomamiento".

FACIL DE USAR: Con la correa en funcionamiento, rocíe parte del contacto interior de la correa. Aplíquelo poco a poco hasta que la correa quede completamente recubierta. Aplique de nuevo ocasionalmente para obtener de la correa la máxima potencia.

Consulte la etiqueta para instrucciones completas antes de usar

