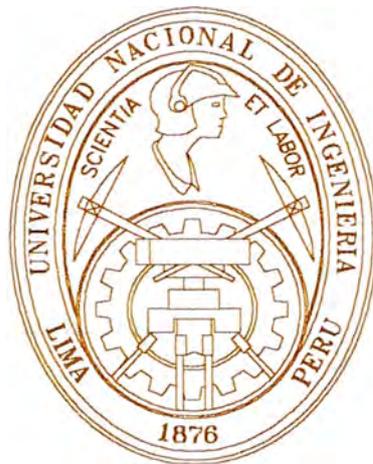


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA



**“EVALUACION SITUACIONAL Y FORMULACION DE UN
PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA COMPAÑÍA BASF
PERUANA S.A.”**

**INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO**

WALTER RAFAEL ALVAREZ PEÑA

PROMOCIÓN 95-1

LIMA-2002

**A MIS PADRES CARLOS Y FANNY
GRACIAS A CUYOS CONSEJOS Y
SACRIFICIOS ESTUDIÉ.
A MI ESPOSA YANINA Y MIS HIJOS
MARCIA Y WALTER POR EL AMOR
Y LA MOTIVACIÓN PARA SIEMPRE
AVANZAR.**

INDICE

	<u>PAG</u>
PROLOGO.	1
1.-CAPITULO I	3
INTODUCCIÓN.	
2.-CAPITULO II	
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	
2.1.-Presentación de la empresa.	5
2.2.- Misión.	
2.3.- Visión.	6
2.4.-Organización de la empresa	
2.5.-Ubicación del Departamento de Mantenimiento.	
2.6.-Descripción de las instalaciones.	7
2.6.1.-Listado de máquinas y equipos.	10
3.-CAPITULO III	
ANALISIS SITUACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE	
MANTENIMIENTO	
3.1.-Descripción.	18
3.2.-Objetivos.	
3.2.1.-Generales.	19
3.2.2.-Específicos.	
3.3.-Modelo Funcional del Departamento de Mantenimiento	20
3.3.1.-Personal.	

3.3.2.-Instalaciones y equipos.	21
3.3.3.-Sistemas actuales de información y control.	26
4.-CAPITULO IV	
EVALUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
4.1.-Diagrama Causa-Efecto.	36
4.2.-Análisis F.O.D.A.	40
4.3.-Método del Radar.	45
5.-CAPITULO V	
PLAN PROPUESTO	
5.1.-Acciones estratégicas.	58
5.2.-Sistemas propuestos de información y control.	64
5.3.-Evaluación económica.	68
6.-CAPITULO VI	
6.1.-RECOMENDACIONES	73
CONCLUSIONES.	75
BIBLIOGRAFÍA.	76

PROLOGO

El presente trabajo tiene por finalidad el evaluar la situación actual del departamento de mantenimiento de la empresa BASF Peruana S.A., para esto se hará uso de diferentes herramientas las cuales nos conducirán a formular un planteamiento adecuado, para el programa de mantenimiento que se sugerirá a fin de mejorar el funcionamiento de las diferentes maquinarias y equipos de las diferentes áreas de la empresa, lo cual repercutirá en una reducción de costos y una prolongación de la vida útil de los mismos .

El primer capítulo es la introducción, aquí damos a conocer el propósito del informe de ingeniería, la metodología seguida para el desarrollo del mismo y los alcances y limitaciones existentes.

El segundo capítulo presenta la descripción de la empresa, dando a conocer los valores y objetivos de su razón de ser, así como también, se realiza la descripción de las instalaciones, la estructura organizacional, las maquinarias y equipos con los que se cuenta, la ubicación del departamento de mantenimiento dentro de la organización, etc.

En el tercer capítulo se presenta la situación actual del Departamento de Mantenimiento, describiendo al personal que lo conforma, equipos e instalaciones con los que se cuenta; así como también la forma como están estructuradas los sistemas de información y control.

En el cuarto capítulo se realiza la evaluación del Departamento de Mantenimiento, utilizando para este fin, diferentes herramientas de gestión de la calidad, de análisis y diagnóstico tales como Causa-Efecto, la matriz F.O.D.A (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) y el método del radar.

En el quinto capítulo, basándonos en los datos, resultados e información obtenidos en el capítulo anterior, se plantean los pasos a seguir, las acciones a tomar en los diferentes campos y niveles del Departamento de Mantenimiento, para poder lograr un departamento altamente eficiente.

En el sexto capítulo se presentan las recomendaciones finales y las conclusiones a las que nos ha llevado el desarrollo del presente informe.

CAPITULO I INTRODUCCIÓN

Las fallas de alguna de las partes de un sistema, cualquiera que sea la naturaleza de éste, puede tener efectos de largo alcance en las operaciones y utilidades de la empresa.

Un buen mantenimiento protege el desempeño de la empresa y de sus inversiones.

Un eficaz programa de mantenimiento producirá mejoras en todas las áreas sin dejar de lado un aspecto importante y hasta hace poco ignorado, el cual es el impacto de las operaciones de mantenimiento en la calidad de los productos, costos de producción y sobre todo en las utilidades de la empresa.

El presente trabajo tiene por finalidad el plantear la problemática, evaluarla y proponer alternativas de solución a la situación actual del mantenimiento en la empresa BASF PERUANA S.A.

Este esta abocado primeramente a dar a conocer la empresa, luego se explicaran los problemas que presenta el mantenimiento en la misma, para de ahí valiéndome de diferentes métodos dar un diagnóstico sobre los problemas que pudieran haber, evaluar las medidas correctivas a emplear y

plantear la solución o soluciones que permitan mejorar el desempeño del departamento de mantenimiento y por ende mejorar el desarrollo de las actividades diarias de la empresa. Ya que aplicando un buen programa de mantenimiento, se produce la disminución de los tiempos muertos de maquina, mejoras en la calidad de los productos y la prolongación de la vida útil de las maquinarias y equipos en general .

En la actualidad el departamento de mantenimiento lleva a cabo sus labores diarias de una manera poco organizada desde el punto de vista administrativo, ya que no se cuenta con registros de control de los equipos y maquinarias así como tampoco se lleva un record de reparaciones en cada uno de estos. Los requerimientos de reparación por parte del área de producción se usan de forma esporádica, normalmente se hacen los pedidos en forma verbal.

Así como una vez realizada la reparación por parte del personal de mantenimiento, la entrega de la obra acabada no se hace de una manera adecuada, lo cual a veces produce descoordinaciones entre producción y mantenimiento.

La finalidad del presente trabajo es poder desarrollar las herramienta que produzcan una mejor articulación entre el desempeño del Departamento de Mantenimiento y la administración del mismo.

CAPITULO 2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.-Presentación de la Empresa.-

La empresa BASF PERUANA S.A. es una empresa que se dedica a la producción de productos químicos tales como fertilizantes, insecticidas, alimentos balanceados, productos para la industria textil, de papel, de adhesivos, etc.

Es nuestra misión, como una de las compañías químicas más exitosas del mundo, beneficiar a la humanidad. Nosotros queremos crear recursos que beneficien a todos nuestros clientes, nuestros accionistas, nuestra compañía, nuestros empleados, y los países donde nosotros operamos.

La Visión 2010 de BASF, describe el camino que la compañía alojará los próximos años y parte de las metas que nosotros queremos lograr abiertamente. Cada decisión estratégica tiene que ser basada en esta visión.

Los Valores de BASF describen la orientación y la manera en que nosotros queremos alcanzar nuestras metas.

Juntos nuestra Visión y Valores son el armazón para todas nuestras decisiones y actividades. Ellos sirven como una orientación y una pauta para la dirección, y también define nuestra cultura corporativa.

Los principios de BASF formalmente demuestran la forma cómo nosotros queremos dirigirnos en el negocio diario.

Nosotros somos conscientes de las expectativas altas que nos confrontan. Nosotros damos la bienvenida al desafío y a ser medido contra ellos. Como una compañía transnacional, nosotros tenemos que obedecer problemas legales diferentes y las condiciones culturales.

Es nuestro deseo que nosotros dirijamos nuestras acciones continuamente para que podamos lograr nuestras normas auto-establecidas totalmente y podamos elevar la imagen de la compañía.

2.2.-Misión de la Empresa.-

BASF es una de las compañías químicas líderes en el mundo dedicadas a ser exitoso en el negocio y a proporcionar los productos y servicios que benefician la humanidad.

2.3- Visión de la Empresa.-

Nosotros somos una compañía química transnacional reconocida como exitosa e innovadora.

Con nuestros productos y servicios, nosotros estamos entre los proveedores globales más competentes.

Nosotros generamos un retorno alto en los recursos.

Nuestros clientes ven a BASF como su compañero de opción.

Nuestro mercado es el mundo.

Nuestra organización da la bienvenida al cambio como una oportunidad.

Nuestros empleados son la llave al éxito.

2.4.-Organización de la Empresa.-

La organización de la empresa está estructurada desde la casa matriz que se encuentra en Alemania y es una estructura transnacional como se muestra en el cuadro 2.1.

La forma de organización acá en el Perú está establecida como se muestra en el organigrama en el cuadro 2.2.

2.5.-Ubicación del Departamento de Mantenimiento.-

El departamento de mantenimiento está situado en el tercer nivel dentro de la organización bajo la jefatura del Superintendente de Producción.

2.6. –Descripción de las instalaciones.-

La empresa está dividida básicamente de la siguiente manera:

La parte de planta industrial que es donde se elaboran los diferentes productos químicos tales como dispersiones y auxiliares, cuenta principalmente con 6 reactores que son enfriados con agua y calentados con vapor de agua, además con diferentes tipos de bombas que bombean los insumos hacia los reactores, y el producto final desde estos para el envasado, un chiller, un caldero, un compresor de aire de pistones, un agitador, varios pre-reactores, tanques pulmón de aire, cisternas, etc.

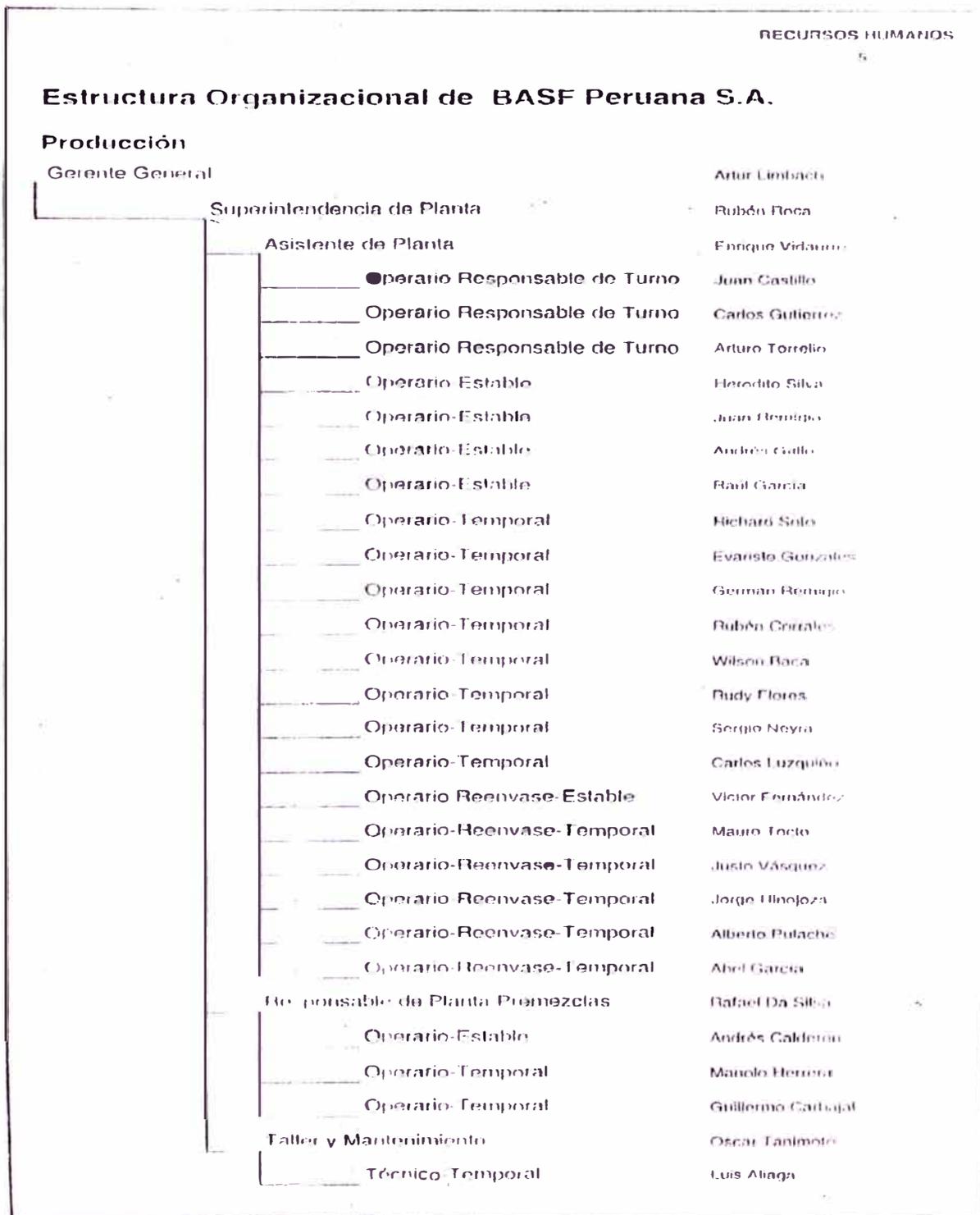


Organigrama Regional LB

Siglas	Cargo	Nombre
LBB	VP - Química e Agro	BURMEISTER
LBB/C	Gerente Geral Chile Otros Mercados	G. MANIUS
LBB/CP	BASF Peruana Gerente General	A. LIMBACH
LBB/CPA	Gerencia del Departamento Agro	P. BECKER
LBB/CPT	Gerente del Dpto de Ventas Textil	E. SIEKMANN
LBB/CPI	Superintendente de Producción	RUBEN ROCA
LBB/CPT	Gerente de RRHH y Gestión de Calidad	JAVIER GORDILLO
LBB/CPD	ED/EF/Pigmentos	CESAR OSTOS
LBB/CPO	Químicos	GONNEKE BUENAÑO
LBB/CPK	Plásticos	C.CABALLERO -// S.PLUNKETT
LBB/CPE	Cueros / Papel / ES	HELMUT WACHTLER
LBB/CPM	Premezclas Vitamínicas	A. ZAGACETA -// M.ORBEGOZO
LBB/CCP	Jefe de Contabilidad	DIBA TORIBIO
LBB/CPS	Jefe de Sistemas	ALFONSO SOTO
LBB/CPL	Jefe de Logística	ROSARIO SALAZAR
LBB/CPF	Jefe de Sección de Planeamiento y Controlling	SANDRA SAMAME
LBB/CSI	Seguridad e Higiene Industrial	RAFAEL DA SILVA

CUADRO 2.1

CUADRO 2.2



Luego esta el área de Premix que es donde se realiza la producción de los alimentos balanceados y agroquímicos aquí contamos principalmente con un mezclador de polvo, una bomba dosificadora de aceite, filtros de polvos, una zaranda, un sistema de balanza dosificadora del producto para su embalaje, máquinas cosedoras de sacos etc.

También se tiene el área de reenvase que es donde se producen y envasan los insecticidas, aquí contamos principalmente con balanzas de precisión y una máquina dosificadora de producto, selladoras de bolsas además de los tanques de almacenamiento de producto por envasar .

Luego se cuenta con almacenes para las diferentes áreas, una zona de despacho, un laboratorio de control de calidad para lo que es planta industrial y reenvase y un laboratorio de premix.

La planta cuenta además con la zona de tanques que es donde se almacenan los producto químicos que son materia prima para los procesos tales como monoestireno, ácido acrílico, butil acrilato etc.

Y la otra área de tanques que es donde se almacena los insumos para la producción, tales como combustible diesel-2, agua blanda soda caústica

El resto del área esta ocupada por las oficinas administrativas el comedor, los servicios y el taller de mantenimiento.

2.6.1.-Listado de máquinas y equipos.-

La empresa utiliza algunas máquinas y equipos tales como:

EQUIPO	DESCRIPCION TECNICA
REACTOR	R-50 Y R-60
PRODUCTOS	AUXILIARES
VOLUMEN	8m ³
DIAMETRO	2,200mm.
ALTURA	3,070mm.
MATERIAL	Acero Inoxidable tipo #1,4541 Camisas en acero al carbono. Tipo H2
PRESION	INTERIOR: 4 BAR EXTERIOR(En las camisas) 6 BAR
PESO	12,000Kg. APROX.
R-10	REACTOR DE PREPARACION C.d.G No.900001-1
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	2500mm X 1800mm. DE DIAMETRO
CAPACIDAD NOMINAL	4,0m ³ ,
CAPACIDAD MOTOR	13KW 1750R.P.M 60Hz
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
PRESION PERMISIBLE MAX.	6 BAR
TEMP.PERMISIBLE MAX.	200 C
CON CAMISA DE CALENTAMIENTO O ENFRIAMIENTO	
CON AGITADOR DE PALETAS	
PESO	4890Kg.
FABRICANTE	LUDWIG EDEL Kg.67199 Bockenheimer-Alemania
R-30	REACTOR DE POLIMERIZACION C.d.G.No.900001-1
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	2500mmX1800mm. DE DIAMETRO
CAPACIDAD NOMINAL	4,0m ³ ,
CAPACIDA MOTOR	25,3KW 1750R.P.M 60Hz.
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
PRESION PERMISIBLE MAX	6 BAR
TEMP.PERMISIBLE MAX.	200 C
AGITADOR DE	1
PESO	6740Kg.
FABRICANTE	LUDWIG EDEL Kg.67199 Bockenheimer-Alemania
CON CAMISA DE CALENTAMIENTO, ENFRIAMIENTO	
V-20	BOMBA DE VACIO (ANILLO LIQUIDO) C.d.G. No. 910001
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS EXTERNAS	1110mm.largoX420mm.anchoX962mm.alto
CAPACIDAD PRESION	750 TORR
CAPACIDAD MOTOR	806KW 1750 R.P.M 60Hz.
POTENCIA DE BOMBEO	104m ³ /h
PESO	216 Kg.
FABRICANTE	SIEMENS AG 6800 MANNHEIM-ALEMANIA

V-30	VENTILADOR
	C.d.G. No. 910001
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	1010mm:LARGOX400mm ALTO X 300mm:ANCHO
FORMA DE CONSTRUCCION	RADIAL, HORIZONTAL
CAPACIDAD	300m ³ /h A 3150 R.P.M
CAPACIDAD MOTOR	1,3 KW 1700R.P.M 60Hz.
PRESION DE SUCCION	0,979 BAR
TEMPERATURA DE SUCCION	40 C
PESO	167 Kg.
FABRICANTE	FISCHACHTALES MARSCHINENBAUM 7164 OBERSONTHEIM- ALEMANIA

F-21	PRENSA FILTROS
	C.d.G. No. 910001
MATERIAL	ACERO INOX. CAL.CRINIA 4401
MEDIDAS	780mm:ALTO X 1400mm. LARGO
PRESION DE FILTRACION	6 BAR
TEMPERAT. SERVICIO	80 C
PESO	325 Kg.
CONSTRUCCION	HORIZONTAL MOVIL
CAPAC.DE LIQUIDO/HORA	3m ³ ,
SUPERFICIE DE FILTRO	3,55 m ² ,
FABRICANTE	SEITZ-WERKE G.M.B.H 6550 BAD KREUZNACH-ALEMANIA

V-56	EQUIPO DE REFRIGERACION
	C.d.G. No. 962039
COMPRESOR 4 CILINDROS	
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	1000mmANCHO X1600mmALTO X 1900mmLARGO
FORMA DE CONSTRUCCION	HORIZONTAL
CAPACIDAD FRIGORIFICA	Q=55000KI Cal/Hr
TEMP.DE EVAPORACION	DE + 3 C
TEMP. DE CONDENSACION	DE + 50 C
POTENCIA ABSORBIDA	N= 20KW
NUMERO DE REVOLUCIONES	1100 R.P.M
CAPACIDAD MOTOR	25,3KW 750R.P.M 60Hz
CONDENSADOR	
MATERIAL	COBRE, ALUMINIO
POTENCIA ABSORBIDA	Q= 73000KI Cal/Hr
MEDIDAS	1000X2725X1032mm.
SUPERF.DE ENFRIAMIENTO	255 m ²
3 VENTILDORES DE 630mm.	1,5KW, cada uno por 900 R.P.M
CANTIDAD TOTAL DE AIRE	28,500m ³ /Hr.
INTERCAMBIADOR DE CALOR	
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	
CAPACIDAD	5m ³ de agua de +20 Ca + 10 C
POTENCIA	Q= 53000 Kcal/Hr
FABRICANTE	Gelov.PLERSCH 7918 ILLERTISSEN-ALEMANIA

V-57 AB	EQUIPO DE COMPRESION DE AIRE (2 compres.)
	C.d.G. No. 962037
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	800mmANCHO X 1550mmALTO X 1300mmLARGO
CAPACIDAD	70m ³ /Hr A 535 R.P.M
CAPACIDAD MOTOR	13KW 1750 R.P.M 60Hz
PRESION LADO SUCCION	1,0 BAR
PRESION LADO PRESION	7,0 BAR
TEMP.LADO SUCCION	35 C
TEMP.LADO PRESION	45 C
TANQUE B-57	
MATERIAL	ACERO NEGRO
MEDIDAS	1000mm(D)XX3110mm ALTO
CAPACIDAD	2000 L
PRESION	7,0 BAR
TEMPERATURA MAX.	50 C
FABRICANTE	JOSEF MEHRER 7460 BALINGEN-ALEMANIA

W-10	INTERCAMBIADOR DE CALOR
	C.d.G. No. 910001
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	3246mm.LARGO X 560mm.DIAMETRO
CAPACIDAD	15,7 m ² ,
PRESION MAX.PERMISIBLE	6,0 BAR
TEMPERATURA	150 C
PESO	580 Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
FABRICANTE	LANDRUF G.M.B.H 5905 FREUDEMBERG- ALEMANIA

B-44	TANQUE DE ALMACENAMIENTO(Formaldehido)
	C.d.G. No. 910001
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	6000mm ALTO X 2200mm DIAMETRO
CAPACIDAD	20 m ³
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
FABRICANTE	COSAPI S.A LIMA-PERU

B-54	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (Petróleo)
	C.d.G. No. 962035
MATERIAL	ACERO NEGRO
MEDIDAS	4200mm ALTO X 2200mm.DIAMETRO
CAPACIDAD	16 m ³
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
FABRICANTE	COSAPI S.A LIMA-PERU

B-56	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (Agua Fria)
	C.d.G. No. 962039
MATERIAL	ACERO NEGRO
MEDIDAS	3000mm.AALTO X 1620mm DIAMETRO
CAPACIDAD	6m ³
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL

FABRICANTE	COSAPI S.A LIMA-PERU
B-53	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (Agua Blanda)
	C.d.G. No. 962036
MATERIAL	ACERO NEGRO
MEDIDAS	2000mm.ALTO X 2220mm DIAMETRO
CAPACIDAD	5m3,,
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
FABRICANTE	COSAPI S.A LIMA-PERU
W-45	TORRE DE ENFRIAMIENTO
	C.d.G. No. 962039
MATERIAL	ACERO GALVANIZADO
MEDIDAS	3000mmALTO X 3000mm LARGO X 2400mmANCHO
CAPACIDAD	140 GPM DE 37 C A 27 C
CAPACIDAD MOTOR	3,6 KW 1730 R.P.M a 27 C
FABRICANTE	TERMEC S.A. LIMA-PERU
B-52 AB	2 ABLANDADORES DE AGUA
	C.d.G. No. 962036
MATERIAL	ACERO NEGRO
MEDIDAS	2000mm ALTO X 500mm DIAMETRO
CAPACIDAD	16m3, CAUDAL 2m3/Hr
TANQUE DE SALMUERA	
MATERIAL	ACERO NEGRO (Interior ebonit)
MEDIDAS	900mm AALTO X 700mm DIAMETRO
S-55	CALDERO
	C.d.G. No. 962035
MATERIAL	ACERO NEGRO (CON AISLAMIENTO)
MEDIDAS	155"LARGO X 93" ALTO X 66 DIAMETRO INTERIOR
CAPACIDAD	100BHP,3440lb.Vapor Hora
PESO	5,763 Kg.
FABRICANTE	DISTRAL S.A. BOGOTA-COLOMBIA
R-50	TANQUE (RESERVA PARA REACTORES)
	C.d.G. No. 910001
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	3000mmALTO X 2600mm DIAMETRO
CAPACIDAD	12m3
FORMA DE CONSTRUCCION	VERTICAL
FABRICANTE	FAMIA S.A. LIMA -PERU
P-54	BOMBA PETROLEO
	C.d.G. No. 962035
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	400mmAALTO X 300mmANCHO X 1300mmLARGO
CAPACIDAD	CAUDAL 115Gg:p:m. X 420 R.P.M
CAPACIDAD MOTOR	3,6KW 1750 R.P.M 60Hz
FABRICANTE	VIKING U.S.A (HERBERT TELGE LIMA - PERU)
S-30 B	BALANZA EMPOTRADA

	C.d.G. No 910003
MATERIAL	ACERO NEGRO
CAPACIDAD	500Kgs.
MEDIDAS	1100mmALTO X 600mm ANCHO X 900mm LARGO
FABRICANTE	FAMIA S.A. LIMA -PERU

B-30	RECIPIENTE DE MEDICION
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL.1,4571
MEDIDAS	324mmDIAMETRO X 1950mm LARGO
CAPACIDAD	0,1m3
PRESION VAC.	4 BAR
TEMPERATURA PERMISIBLE	100 C
PESO	150Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
FABRICANTE	ROHRLEITUNGSBAN HEILBRONN A.N 71 ALEMANIA

B-31	RECIPIENTE DE MEDICION
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL.1,4571
MEDIDAS	700mm DIAMETRO X 2750mm LARGO
CAPACIDAD	0,63m3
PRESION VAC.	4 BAR
TEMPERATURA PERMISIBLE	100 C
PESO	475Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
FABRICANTE	ROHRLEITUNGSBAN HEILBRONN A.N 71 ALEMANIA

F-10	SEPARADOR
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL.1,4571
MEDIDAS	419mm DIAMETRO X 600mm LARGO
PRESION VAC.	7,0 BAR
TEMPERATURA	150 C
PESO	185 Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
FABRICANTE	RICHARD STIHLER KG 763 LAHRFSCHWARZWALD ALEMANIA

F-11	SEPARADOR
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL.1,4571
MEDIDAS	419mm DIAMETRO X 600mm LARGO
PRESION VAC.	7,0 BAR
TEMPERATURA	150 C
PESO	185 Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
FABRICANTE	RICHARD STIHLER KG 763 LAHRFSCHWARZWALD ALEMANIA

F-12	SEPARADOR
-------------	-----------

	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL. 1,4571
MEDIDAS	419mm DIAMETRO X 600mm LARGO
PRESION VAC.	7,0 BAR
TEMPERATURA	150 C
PESO	185 Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
FABRICANTE	RICHARD STIHLER KG 763 LAHRFSCHWARZWALD
	ALEMANIA

F-13 A	FILTRO DE CANASTA
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL. 1,4571
MEDIDAS	362mm DIAAMETRO X 128mm LARGO
PRESION SERVICIO	10 BAR
TEMPERATURA SERVICIO	150 C
PESO	120Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
SUPERFICIE DEL FILTRO	1m2,
FINURA DE FILTRACION	100 Y 160 MICRONES
FABRICANTE	ATLANTIK-GERÄTEBAU 3572 STADT ALLENDORF
	ALEMANIA

F-13 B	FILTRO DE CANASTA
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE CaL. 1,4571
MEDIDAS	362mm DIAAMETRO X 128mm LARGO
PRESION SERVICIO	10 BAR
TEMPERATURA SERVICIO	150 C
PESO	120Kg.
FORMA DE CONSTRUCCION	CILINDRICA-VERTICAL
SUPERFICIE DEL FILTRO	1m2,
FINURA DE FILTRACION	100 Y 160 MICRONES
FABRICANTE	ATLANTIK-GERÄTEBAU 3572 STADT ALLENDORF
	ALEMANIA

P-30 AB	MOTO-BOMBA ELECTRICA (CILINDROS)
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	INOX
MEDIDAS	150mm ANCHO X 1300mm LARGO
CAPACIDAD	1m3/Hr Y 8m DE ALTO
CAPACIDAD MOTOR	0,41KW 220V-60Hz
PESO	9Kg. FLUX GERÄTE GMBH 7000 STUTTGART -
FABRICANTE	ALEMANIA

P-31	BOMBA NORMALIZADA PARA AGUA (CETRIFUGA)
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	140mm ANCHO X 1300mm LARGO
CAPACIDAD	70m3/hr Y 25 m ALTO
CAPACIDAD MOTOR	8,5 KW X 3500R.P.M
PESO	82 Kg

FABRICANTE	K-S-B 6710 FRANKENTHAL(PFALZ) ALEMANIA
P-20 AB	BOMBA AUTOASPIRANTE CON CANAL LATERAL (PORTABLE)
	C.d.G. No 910001
MATERIAL	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS CON CARRO	1400mmLARGO X 900mmALTO X 735mmANCHO
CAPACIDAD	10m ³ /h, 25m DE ALTO X700mm ANCHO
CAPACIDAD MOTOR	3,6KW X 1750 R.P.M
PESO CON MOTOR Y CARRO	172 Kg.
FABRICANTE	SIHI-HALBERG, HERMANN KÖNIG GMBH
	MANNHEIM - ALEMANIA
P-33	BOMBA AUTOASPIRANTE CON CANAL LATERAL
	C.d.G. No 910001
MATERIALES	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	490mm X 130 MM.
CAPACIDAD	0,6m ³ /H 11m
CAPACIDAD MOTOR	0,45 KW 3500R.P.M 60Hz.
PESO	6,5Kg.
FABRICANTE	SIHI-HALBERG, HERMANN KÖNIG GMBH
	MANNHEIM - ALEMANIA
P-44	BOMBA NORMALIZADA ANIMICA
	C.d.G. No 910001-1
MATERIALES	INOX
MEDIDAS	990mm X 570mm
CAPACIDAD	3m ³ /Hr ; 20m.
CAPACIDAD MOTOR	2,6 KW 3500 R.P.M 60 Hz.
PESO	39 Kg.
FABRICANTE	KSB A.G. 6710 FRANKENTHAL - ALEMANIA
P-50	BOMBA CENTRIFUGA AUTOASPIRANTE
	C.d.G gen Div.
MATERIALES	INOX
MEDIDAS	1100mm X 600mm X 420mm
CAPACIDAD	10m ³ /Hr ;20m.
CAPACIDAD MOTOR	4,8 K 1750 R.P.M. 60Hz.
PESO	132 Kg.
FABRICANTE	HANNIBAL PUMPERFABRIK DUSSELDORF-ALEMANIA
P-51 AB	BOMBA AUTOASPIRANTE CON CANAL LATERAL
	C.d.G. No 962040
MATERIALES	FIERRO FUNDIDO
MEDIDAS	480mmALTO X 300mmANCHO X 1100mmLARGO
CAPACIDAD	20m ³ /Hr ;40m.
CAPACIDAD MOTOR	6,4 KW 1750 R.P.M 60Hz.
PESO	110 Kg.
FABRICANTE	SIHI-HALBERG, HERMANN KÖNIG GMBH
	MANNHEIM - ALEMANIA

CATALOGO P-33

BETRIEBSANLEITUNG

SEITENKANALPUMPEN

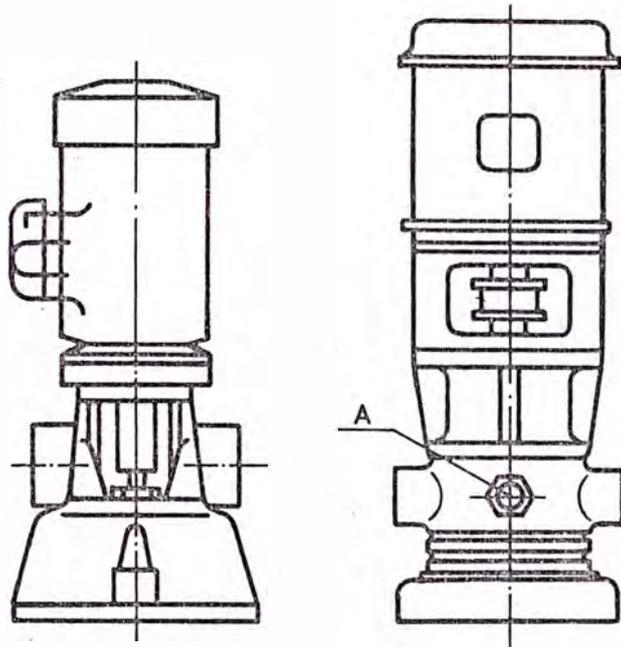
selbstansaugend,
vertikal, mit Laterne für Flanschmotor

Vor Aufstellung und Inbetriebsetzung unbedingt beachten.



JOB Nr. 2029

P-33



1. Allgemeines:

Gewährleistung durch SIHI kann nur übernommen werden, wenn die Pumpen unter Beachtung dieser Vorschrift aufgebaut, gefahren und gewartet werden. Bei Rückfragen bitte stets die Angaben des Typenschildes sowie die Pumpen-Nr. mitteilen.

2. Beschreibung:

DRV-Pumpen sind einstufige, selbstansaugende Kreiselpumpen, die nach dem Seitenkanal-Prinzip arbeiten. Sie eignen sich zum Fördern von reinen bzw. leicht getriebenen Flüssigkeiten, die keine abrasiven Beimengungen enthalten. Nach dem Auffüllen sind die Pumpen in der Lage, das saugseitige System zu evakuieren; während des Betriebes kann ein gewisser Anteil an Gas mitgefördert werden, ohne daß die Flüssigkeitsförderung unterbrochen wird.

Der Antrieb erfolgt durch Elektromotore.

3. Einsatzbereich:

Pumpe	max. Temperatur ° C	max. Betriebsdruck bar	max. Viskosität 10 ⁻⁶ m ² /s
DRVA FN, (Gehäuse aus GG bzw. Buntmetall)	100	6	300
DRVE BN ...42.4 (Gehäuse aus Edelstahl)	120	6	300
DRVA FN 135... B (Laterne aus Kunststoff)	80*	3	300

* Beständigkeitsliste beachten

Aufstellung des Pumpenaggregates:

- 4.1 Das Aggregat ist auf eine ebene Unterlage zu stellen, so daß die Anordnung des Saug- und Druckstutzens horizontal ist.
- 4.2 Saug- und Druckstutzen sind bei der Lieferung verschlossen. Die Verschlüsse dürfen erst beim Anschließen der Leitungen entfernt werden.
- 4.3 Zur kontrollierten Abführung evtl. auftretender Undichtigkeiten an der Wellendichtung führt eine Bohrung nach außen, dessen Verschlußstopfen bei Aufstellung zu entfernen ist (A).
- 4.4 Die Drehrichtung der Pumpe sowie die Fließrichtung sind durch Pfeile gekennzeichnet.

5. Verlegen der Rohrleitungen:

- 5.1 Die Nennweite der Rohrleitung ist so zu wählen, daß die Geschwindigkeit in der Leitung etwa 1 m/s beträgt.
- 5.2 Die Leitungen müssen sich spannungsfrei anschließen lassen. Bei Pumpen mit Kunststoffgehäuse ist es vorteilhaft, Kunststoffleitungen oder Schläuche zu verlegen.
- 5.3 Die Strömungswiderstände in der Saugleitung sind möglichst gering zu halten. Eingelegte Flachdichtungen dürfen nicht nach innen ragen.
- 5.4 Vor dem Zusammenbau sind die Rohrleitungen zu reinigen. Sie müssen frei sein von Schweißperlen, Grat, Rostansätzen und sonstigen Verunreinigungen.
- 5.5 Sofern nach dem Abstellen der Pumpe leerhebern zu befürchten ist, empfiehlt es sich, ein Rückschlag- oder Fußventil einzubauen.

AGKANLEITUNG

tansaugende
ikale Seitenkanal- Pumpe

DRVE

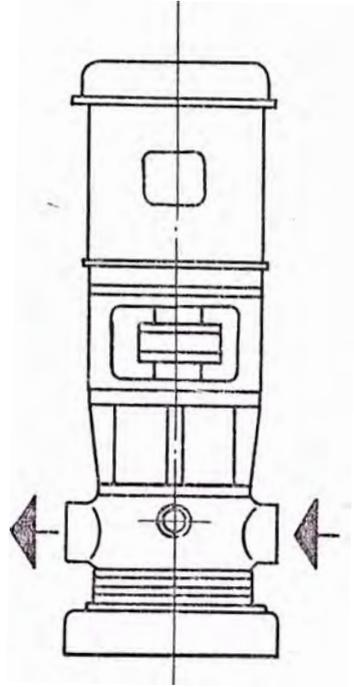


Abb.1

JOB Nr. 2029

P- 33

Inhaltsübersicht	Seite 1
0. Allgemeines	Seite 2
1. Vorarbeiten zur Demontage	Seite 2
2. Demontage der Pumpe	Seite 2
2.2 Arbeiten nach der Demontage	Seite 2
3. Montage der Pumpe	Seite 2
3.2 Arbeiten nach der Montage	Seite 2
4. Anhang Schnittzeichnung Nr. 127.49005...	

Allgemeines:

Diese Montageanleitung soll Ihnen eine Arbeitshilfe geben, wenn die Pumpe, gleich aus welchem Grund, teilweise oder ganz zerlegt und wieder zusammengebaut werden muß.

Vorarbeit zur Demontage:

Flüssigkeit aus der Pumpe ablassen.

Motor abklemmen.

Demontage der Pumpe:

Pumpe (Abb. 1) komplett aus der Anlage ausbauen und Leitung für Leckflüssigkeit abschrauben.

Befestigungsbolzen 160 demontieren und Fuß 40, Deckel 3, Flügelrad 30, Scheibenfeder 250 und Gehäuse 11 abnehmen.

Die Gleitringdichtung ist mit besonderer Vorsicht zu behandeln, da Lauf- und Dichtflächen besonders empfindlich sind. Teile auf Filz legen!

Gewindestifte 521 lösen und Gleitringdichtung 500 komplett von der Welle 200 ziehen. Lage des Stellringes 531 vorher auf Welle 200 ermitteln und festhalten.

Oberteil 1 demontieren, Anlaufring 501 mit Dichtring 502 herausziehen.

Muttern 181 lösen, Laterne 220 abnehmen und Kupplungshälfte 129 abziehen.

Lagerdeckel 221 lösen und Welle 200 mit Wälzlager 230 und Distanzrohren 266 aus Lagerkörper 210 ziehen. Wälzlager 230 und Distanzrohre 266 von Welle 200 ziehen.

Soll die Laterne vom Motor getrennt werden dann sind Schrauben 164 zu lösen.

Arbeiten nach der Demontage:

Gleitringdichtung 500 reinigen, Dichtringe auf Brauchbarkeit prüfen, Gleitflächen nachläppen bzw. Teile erneuern.

Sämtliche Teile säubern, Dichtungsmasse mit Lösungsmittel abwaschen. Wälzlager mit Benzin auswaschen, falls noch brauchbar, mit Wälzlagerfett neu füllen (siehe auch DIN 5430).

Teile auf Verschleiß prüfen, evtl. Ersatzteile bestellen.

Montage der Pumpe:

Teile auf Sauberkeit an Lauf- und Dichtflächen prüfen. (Rückstände entfernen!) Alle Gleitflächen mit Molykote-Paste G einreiben.

Ausnahme: Laufflächen der Gleitringdichtung.

Pumpe mit Weichteflonschnur abdichten. Stoßstellen der Weichteflonschnur sauber übereinanderlegen. Zur besseren Montage Schnur mit Fett "ankleben".

Wichtige Schrauben mit Drehmomentenschlüssel anziehen. Anzugsmoment 1,2 kpm.

Distanzrohre 266 und Wälzlager 230 auf Welle 200 schieben. Welle 200 komplett in Lagerkörper 210 schieben und mit Lagerdeckel 221 festsetzen.

Anlaufring 501 mit Dichtring 502 in Oberteil 1 drücken. Dieses an Lagerkörper 210 montieren.

Gleitringdichtung 500 komplett mit Stellring 531 auf der Welle 200 an der rechten Stelle arretieren (siehe Punkt 2.13). Montagehülse am Wellenabsatz zum Schutz der O-Ringe bzw. Manschetten benutzen!

Flächen abdichten, Gehäuse 11, Scheibenfeder 250, Flügelrad 30, Deckel 3 und Fuß 40 montieren und mittels Befestigungsbolzen 160 anziehen (siehe Punkt 3.12).

Leitung für Leckflüssigkeit einschrauben.

Kupplungshälfte 129 aufziehen, sichern und Laterne 220 anschrauben.

Motor komplett mit Kupplungshälfte 128, Scheibe 127 aufsetzen und festschrauben.

Arbeiten nach der Montage:

Pumpe mit 9 atü abdrücken und auf Dichtheit prüfen.

Pumpe wieder in die Anlage einbauen. Dabei Betriebsanleitung Nr. 143.49005... beachten.

SEITENKANALPUMPEN

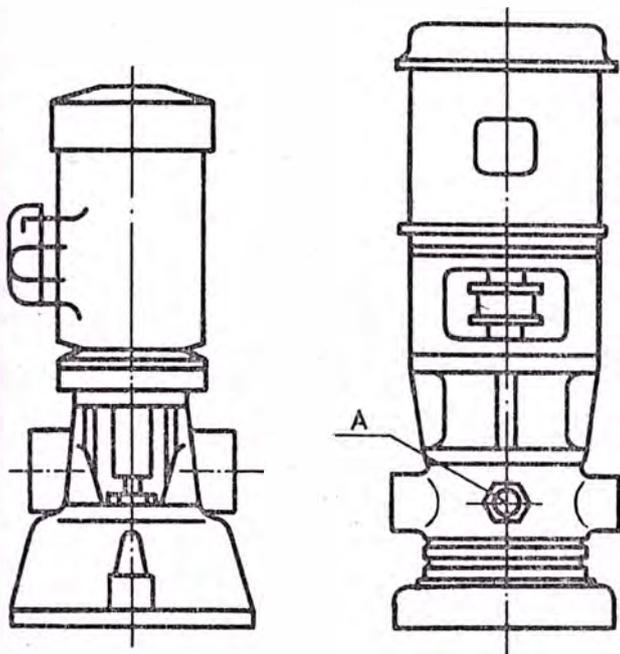
selbstansaugend,
vertikal, mit Laterne für Flanschmotor

JOB Nr. 2029

P-33

DRV

Vor Aufstellung und Inbetriebsetzung unbedingt beachten.



1. Allgemeines:

Gewährleistung durch SIHI kann nur übernommen werden, wenn die Pumpen unter Beachtung dieser Vorschrift aufgebaut, gefahren und gewartet werden. Bei Rückfragen bitte stets die Angaben des Typenschildes sowie die Pumpen-Nr. mitteilen.

2. Beschreibung:

DRV-Pumpen sind einstufige, selbstansaugende Kreiselpumpen, die nach dem Seitenkanal-Prinzip arbeiten. Sie eignen sich zum Fördern von reinen bzw. leicht getriebenen Flüssigkeiten, die keine abrasiven Beimengungen enthalten. Nach dem Auffüllen sind die Pumpen in der Lage, das saugseitige System zu evakuieren; während des Betriebes kann ein gewisser Anteil an Gas mitgefördert werden, ohne daß die Flüssigkeitsförderung unterbrochen wird.

Der Antrieb erfolgt durch Elektromotore.

3. Einsatzbereich:

Pumpe	max. Temperatur ° C	max. Betriebsdruck bar	max. Viskosität 10 ⁻⁶ m ² /s
DRVA FN, (Gehäuse aus GG bzw. Buntmetall)	100	6	300
DRVE BN ...42.4 (Gehäuse aus Edelstahl)	120	6	300
DRVA FN 135... B (Laterne aus Kunststoff)	80*	3	300

* Beständigkeitsliste beachten

4. Aufstellung des Pumpenaggregates:

- 4.1 Das Aggregat ist auf eine ebene Unterlage zu stellen, so daß die Anordnung des Saug- und Druckstutzens horizontal ist.
- 4.2 Saug- und Druckstutzen sind bei der Lieferung verschlossen. Die Verschlüsse dürfen erst beim Anschließen der Leitungen entfernt werden.
- 4.3 Zur kontrollierten Abführung evtl. auftretender Undichtigkeiten an der Wellendichtung führt eine Bohrung nach außen, dessen Verschlußstopfen bei Aufstellung zu entfernen ist (A).
- 4.4 Die Drehrichtung der Pumpe sowie die Fließrichtung sind durch Pfeile gekennzeichnet.

5. Verlegen der Rohrleitungen:

- 5.1 Die Nennweite der Rohrleitung ist so zu wählen, daß die Geschwindigkeit in der Leitung etwa 1 m/s beträgt.
- 5.2 Die Leitungen müssen sich spannungsfrei anschließen lassen. Bei Pumpen mit Kunststoffgehäuse ist es vorteilhaft, Kunststoffleitungen oder Schläuche zu verlegen.
- 5.3 Die Strömungswiderstände in der Saugleitung sind möglichst gering zu halten. Eingelegte Flachdichtungen dürfen nicht nach innen ragen.
- 5.4 Vor dem Zusammenbau sind die Rohrleitungen zu reinigen. Sie müssen frei sein von Schweißperlen, Grat, Rostansätzen und sonstigen Verunreinigungen.
- 5.5 Sofern nach dem Abstellen der Pumpe leerhebern zu befürchten ist, empfiehlt es sich, ein Rückschlag- oder Fußventil einzubauen.

me ist die Anlage abzudrücken.

Bei den Anfahren muß die Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt werden. Pumpe darf niemals trocken anlaufen!

In der Abnahme nochmals Drehrichtung prüfen. Anfahren gegen offene Druckseite.

Während des Betriebes manometrische Gesamtförderhöhe überwachen, Flüssigkeitsstand im Saug- oder Zulaufbehälter kontrollieren und Wälzlagertemperatur prüfen (max. 50° C über Raumtemperatur, Höchsttemperatur 80° C bei DRVE-Pumpen mit Edelstahlgehäuse).

Funktion der Gleitringdichtung kann über die Leckflüssigkeitsbohrung A (R 1/8") ständig überwacht werden. Gehäuse offen halten oder mit Anschlußleitung versehen)

Bei im Stillstand der Pumpe Einfrieren zu befürchten ist, muß die Flüssigkeit abgelassen werden.

Wartung

Die Pumpe läuft praktisch ohne Wartung. Lediglich nach etwa 5 000 Betriebsstunden sind die Wälzlager und der Fettmischöl ölaltig mit Benzin, Benzol oder dergleichen zu reinigen und mit einem Spezialwälzlagerfett zu versehen, welches einen Temperatur-Einsatzbereich von - 40° C bis + 80° C und einen Tropfpunkt von ca. 170° C hat.

Ursachen:

Förderleistung zu niedrig:	Drehzahl zu niedrig - Gehäuse, Wellendichtung oder Saugleitung undicht - Saughöhe zu groß bzw. Zulaufhöhe zu gering (Temperatur beachten) - Spalte am Flügelrad durch Verschleiß zu groß - falsche Drehrichtung.
Pumpe saugt nicht oder nur bedingt an:	Gehäuse, Wellendichtung oder Saugleitung undicht - Saughöhe zu groß bzw. Zulaufhöhe zu gering (Temperatur beachten) - Spalte am Flügelrad durch Verschleiß zu groß - falsche Drehrichtung - lose oder verklemmte Teile in der Pumpe - Flüssigkeitsvorrat in der Pumpe zu gering.
Pumpe läuft geräuschvoll:	Saughöhe zu groß bzw. Zulaufhöhe zu gering (Temperatur beachten) - lose oder verklemmte Teile in der Pumpe - Aufstellung der Pumpe uneben oder dieselbe verspannt.
Leistungsaufnahme der Pumpe zu hoch:	Lose oder verklemmte Teile in der Pumpe - Aufstellung der Pumpe uneben oder dieselbe verspannt.

SCHNITTZEICHNUNG

sectional drawing

plan-coupe

dibujo del corte

PUMPEN
pumps

pompas
bombas

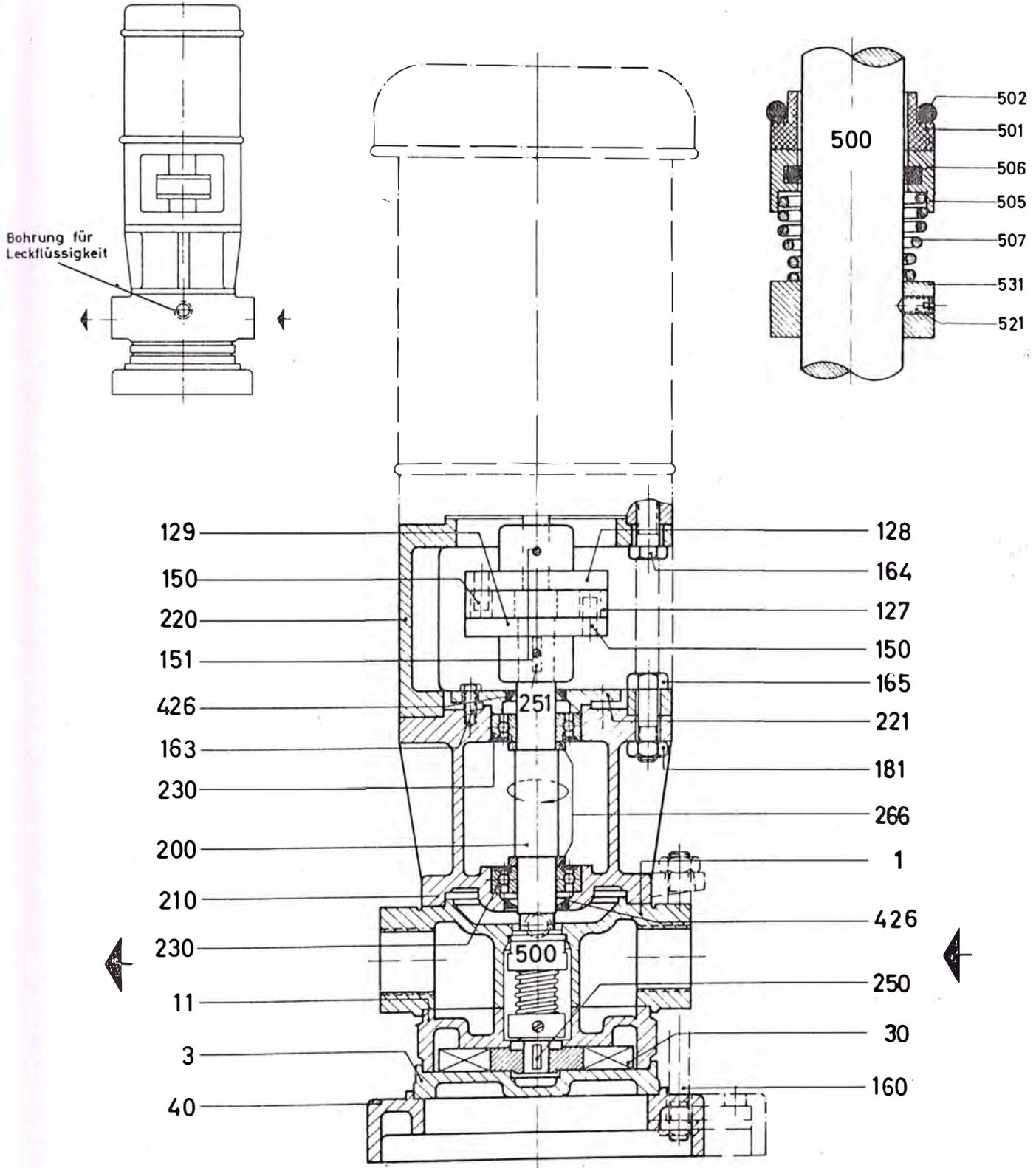
DRVE

0201
0301

0401

BN 131

.4



1	2	3	4		5	6	7	8
Teil-Nr.	Stückzahl	Benennung	Abmessungen, Zeichnungs-Nr. und Werkstoff Normteil-Kurzbezeichnung Fremdteil-Kennzeichen			Ident-Nr.	Bemerkung	Best.- Stck.- zahl
1	1	Pumpengehäuse	Ø 94 x 44	401.161.520		4410	10100002	
2	3	Stufenmantel	Ø 95 x 13	401.291.100		4410	10900019	
3	11	Seitenkanalgehäuse	Ø 92 x 25	401.329.100		4410	11400058	
4	30	Lauftrad	Ø 75 x 10	401.233.100		6-X 25 Cr.Nl.No. 259	23000057	
5	40	Befestigungsring mit FwB	130 x 130 x 28	401.501.100		68 25 asplittiert	18000014	
6	200	Welle kpl.	Ø 16 x 178 lg.	90.016.4101		4401 geläppt	21000276	
7	160	Verbindungsschraube kpl.	M 8 x 110 lg.	910.08.0110		6.8 asplittiert	90500121	
8	210	Lagerträgerlaterne kpl.	Ø 130 x Ø 105 x 81	401.600.500		66 25 asplittiert	34400070	
9	221	Lagerdeckel	Ø 45 x 5,7	227.314.540		66 25 asplittiert	36000050	
10	230	Wälzlager	DIN 625 6202 Z	010.015.172		3501	32000014	
11	266	Schalterring	Ø 22 x 3	9130.015.10		0719	50500002	
12	500	Gleitring - Dichtung	für Welle Ø 14	Pac. Typ 600/014		n.VOMA=VBTGG		
13	150	Kerbstift	3 x 8 DIN 1474	0590.03.008		6.8		
14	250	Scheibenfeder	3 x 3,7 DIN 6888	0170.03.037		4401		
15	251	Scheibenfeder	3 x 3,7 DIN 6888	0170.03.037		4021		
16	188	Sechskantstift	M 8 DIN 934	0519.08.000		6.8		
17	163	Sechskantschraube	M 5 x 12 DIN 933	0500.05.012		8.8		
18	165	Sechskantschraube	M 6 x 30 DIN 931	0500.06.030		8.8		
19	181	Sechskantstift	M 6 DIN 934	0519.06.000		6.8		
20	426	Radialdichtring	6 15 x 23 x 3	0459.023.30		Thiokol		
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31	1	Vertikale, selbstansaugende Seitenkanalpumpe	DRVQ 0201 BN 149.42.4 / V4A - Ausführung Gehäuse Ø 95 - Gesamtlänge 248 mm					
Hersteller Siemens & Henschel Itzehoe		Benennung des Erzeugnisses Selbstansaugende Seitenkanalpumpe	Typ und Größe DRVQ 0201 BN 149.42.4 149-Pac. 600/VBTGG (656)	Schnittzeichnungs-Nr. 127.49005.52	Gruppe, Firma	Ersatzteilliste Nr. _____ E 0020002		Seite 1 von 1

2029

JOB Nr.

P-33

3.6.77 Franke

CATALOGO P-50



Fortsetzung

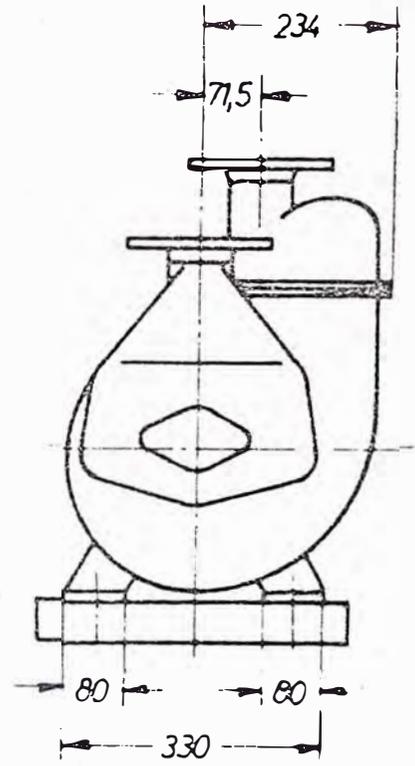
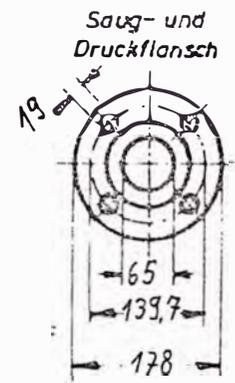
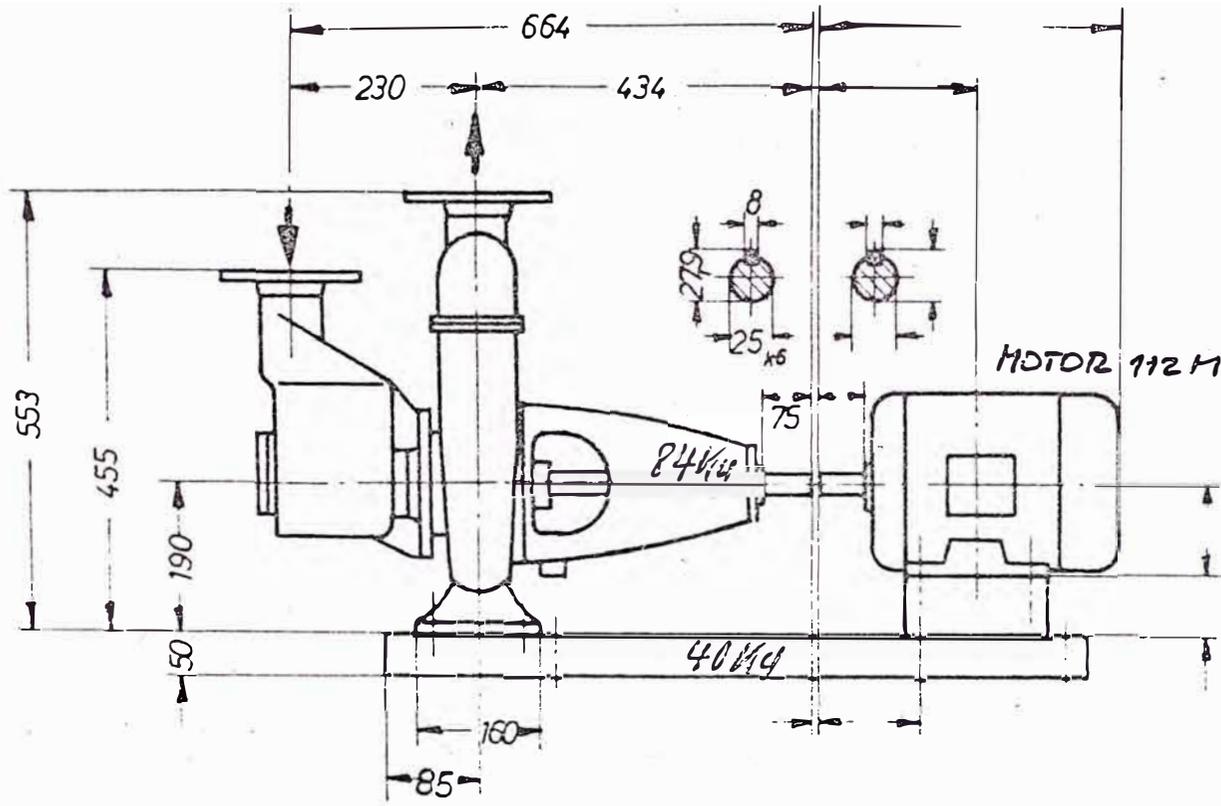
ERSATZTEILE

- 1 LAUFRAD AUS WERKST. 1.440P
- 1 WELLE KOMPLETT AUS WERKST. 1.4401
- 1 SATZ ZILLENKUGELLAGER 6307/7307
- 1 SATZ NILOSPINZE 6307 AV/7307 AVH
- 2 SATZ PACKUNG KOMPLETT, HA I
- 2 SATZ DICHTUNGEN BESTEHEND AUS
 - 1 FLACHDICHTUNG 65s-21/1
 - 1 " " 65/122 x 3
 - 1 " " 80/100 x 3
- 14 DICHTUNG 21/26 x 1,5
- 1 RUNDSCHNURRING 20 x 2,5
- 1 RUNDSCHNURRING 230 x 2,5
- 1 SPRITZRING 27,5/60 x 5
- 2 FILTERRING Fi 7

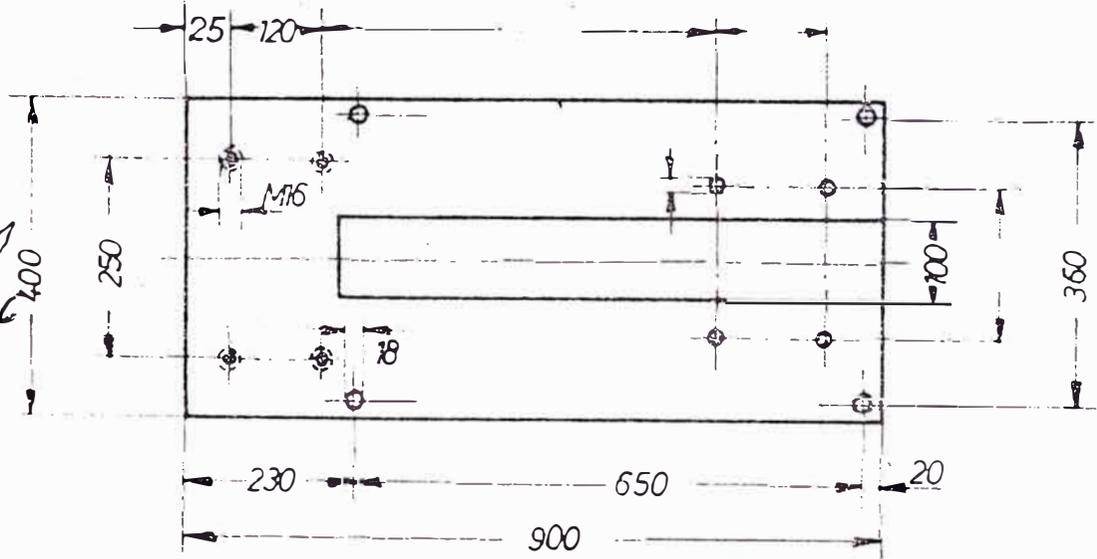
7	15.6.77
0	1.2.77
Revision	Tag

Sämtliche Angaben sind vom Lieferer zu überprüfen und gegebenenfalls zu berichtigen.
Die Gewährleistungspflicht des Lieferers wird durch obige Angaben nicht eingeschränkt.

Für diesen Vordruck behalten wir uns alle Rechte vor.



Job.-Nr. 2029
 Pos.-Nr. P-50
 Kom.-Nr. 92346



HANNIBAL-Pumpenfabrik
 GmbH
 Düsseldorf

Bezeich.: Selbstanlaufende
 Kreiselpumpe

Type : RS 65s
 Unterbau : Gußgrundplatte (635)
 Kom. Nr. :
 E.-Motor : max. Baugröße 132 S

26. MAI 1977

RS 65s - A 41

Hannibal - Pumpenfabrik GmbH

4 Düsseldorf 1

Laufrad Z. Nr.:
RS 65s-411

Job 2029

Kennlinienblatt Nr.:

Datum: 2.9.77

Pos.-Nr. P-50

Kommissions Nr.:

Name:

92 346a

Pumpentyp:

RS 65s

Laufrad:

o. 3KR

Laufrad- ϕ : mm

228

Laufradbreite: mm

21

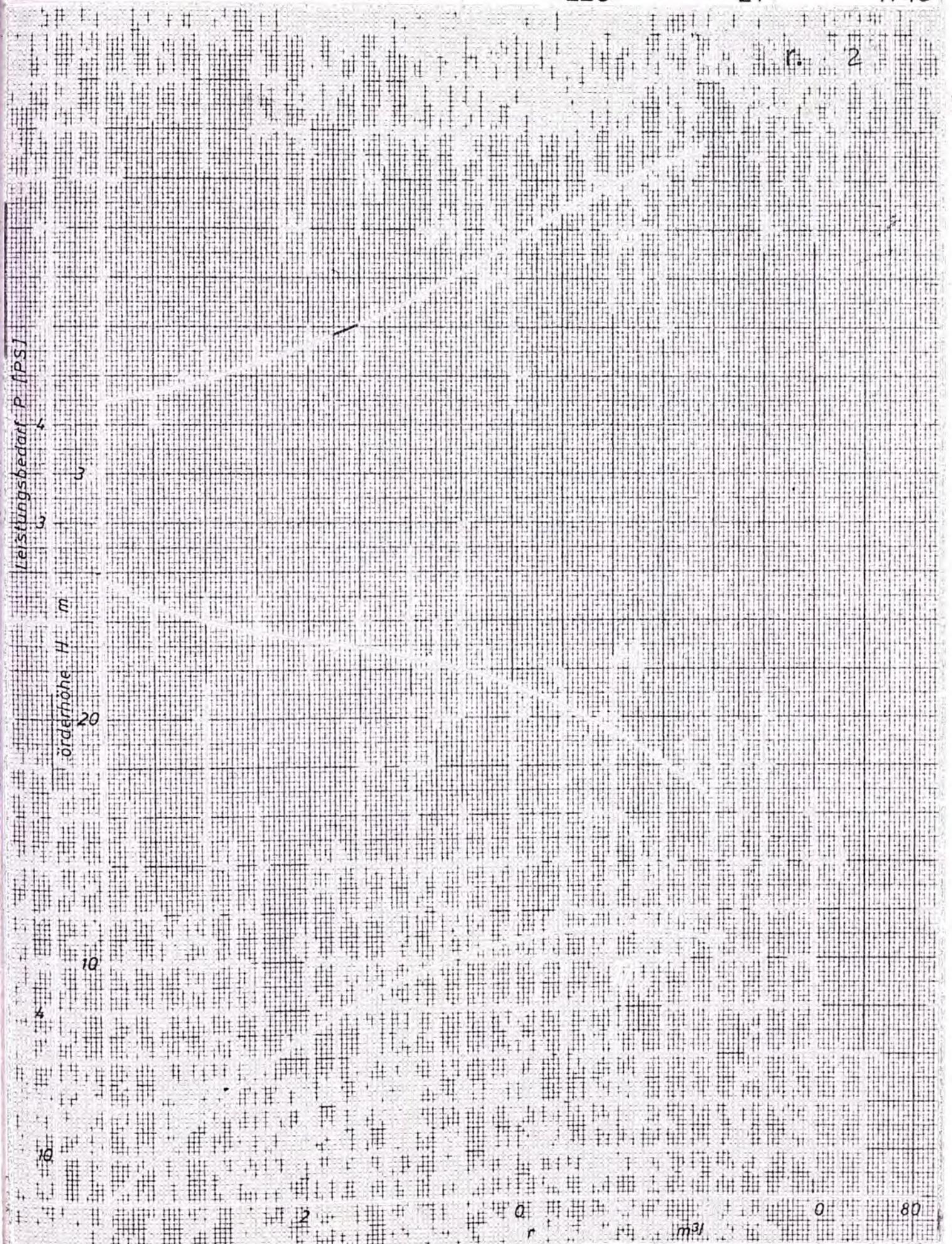
Drehzahl: U/min

1740

Leistungsbedarf P [PS]

Druckhöhe H [m]

r. 2



Pumpentyp: RS 65 s
o. 3 KR/228-21
Job 2029
Kom.Nr.: 92 346a

Prüfmotor: DKH 12,5b
N= 3 KW; n = 1420 U/min
U= 380 Volt; I_N= A
cos φ = η =

Wassermessung
Behälter: I
Meßbereich: 300-10000 mm
Menge lt. 0,27 m³
Eichprotokoll:

Lfd.Nr.	Drehzahl	Druck a. Sogstutzen	Druck a. Druckstutzen	Hö.-Diff. d. Meßstellen	Gesamtförderhöhe	Füllzeit	Fördermenge	Motorleistungsaufnahme		Pumpenleistungsaufnahme		Pumpenwirk.	Bemerkung	Umrechnung auf n= 1740 U/min		
	U/min	mWS	mWS	m	mWS	sec	m ³ /h	SKW	KW	KW	PS	%		H	Q	P (PS)
1	1465				18,3	∞	0	29,0	2,18	,85	2,5		25,8	0	4,22	
2	1440				11,65	19,9	48,84	44,1	3,31	,8	3,8		17,0	59,0	6,72	
3	1440				12,15	20,5	47,4	43,9	3,29	,8	3,8		17,74	57,3	6,72	
4	1440				13,25	23,3	41,7	42,6	3,2	,7	3,7		19,35	50,39	6,51	
5	1445				14,6	28,0	34,7	38,8	2,91	,47	3,36		21,17	41,78	5,87	
6	1450				15,55	36,5	26,63	35,4	2,66	,27	3,09		22,39	31,96	5,34	
7	1455				16,1	45,7	21,17	33,5	2,5	,13	2,9		23,0	25,44	4,96	
8	1455				16,55	62,2	15,62	32,1	2,41	,05	2,79		23,67	18,68	4,77	
9	1460				16,95	118,5	8,2	30,0	2,25	,92	2,61		24,07	9,77	4,42	
1	1460				17,55	347,3	2,8	29,0	2,18	,86	2,53		24,93	3,34	4,28	
11	1465				18,35	∞	0	29,0	2,18	,86	2,53		25,9	0	4,28	

2029

4-50

Datum		Name	Ersatz für	Saug- und Druckflansch n. ASA		Kom.-Nr.	Job-Nr. 2029	
geschrieb. 9.5.77		Kledzik	Ersetzt durch	Stopfbuchspackung		92 346	Pos-Nr. P-50	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Teil-Nr.	Stück-Zahl	Benennung	Zeichnungs-Nr. DIN-Teile	Modell-Nr. Abmessung	Werkstoff	Ident-Nr.	Bemerkungen	Bestellte Stück- Zahl
901.1	4	Sechskantschraube	DIN 933	M 6 x 15	.440			
901.2	8	Sechskantschraube	DIN 933	M 8 x 25	5.6			
901.3	8	Sechskantschraube	DIN 931	M 8 x 35	5.6			
01.4	2	Sechskantschraube	DIN 933	M 12 x 30	1.4401			
02.1	4	Stiftschraube	DIN 939	M 12 x 25	5.8			
902.2	6	Stiftschraube	DIN 939	M 12 x 25	5.8			
02.3	4	Stiftschraube	DIN 939	M 16 x 45	5.8			
02.4	2	Stiftschraube	DIN 939	M 8 x 25	5.8			
03	4	Verschlußschraube	DIN 910	R 1/2"	1.4401			
920.1	8	Sechskantmutter	DIN 934	M 8	1.4401			
920.2	4	Sechskantmutter	DIN 934	M 12	.8			
920.3	6	Sechskantmutter	DIN 934	M 12	5.8			
920.4	4	Sechskantmutter	DIN 934	M 16	5.8			
920.5	2	Sechskantmutter	DIN 934	M 8	1.4401			
400.1	1	Flachdichtung	RS 65s - 21/1	3 mm dick	Gi			
400.2	1	Flachdichtung		∅ 65/122 x 3	Gi			
400.3	1	Flachdichtung		∅ 80/100 x 3	Gi			
411	4	Dichtring	DIN 7603	∅ 21/26 x 1,	Pag			
412.1	1	Runddichtring		i 70 x ∅ 2,	Gi			
412.2	1	Runddichtring		i 230 x ∅ 2,	i			
422	2	Filzring	Fi 7	∅ 30/42 x 5	Filz			
457	1	Grundring		∅ 28/44 x 1,5	Teflon			
461	1	Stopfbuchspackung	5 Ringe	∅ 28/44 x 8	Ha I			
507	1	Spritzring		27,5/60 x 5	Gi			
636	2	Einschlagnippel	DIN 3402	K 12 ∅ 6	Al			
636.1	2	Kennzeichnungsring		gelb	Kunststoff			

Hannibal-
Pumpenfabrik GmbH
4 Düsseldorf 1

Benennung des Erzeugnisses
selbstansaugende
Kreiselpumpe

Typ und Größe
RS 65s

Schnittzeichnungs-Nr.:
RS 65s - Z 61

Nr. der Maschinengruppe
und des Herstellers

Ersatzteilliste

Nr. RS 65s - Z 61.1

Seite 2
von 2

Datum			Name			Ersatz für			Saug- und Druckflansch n. ASA			Kom.-Nr.		Job-Nr. 2027				
geschrieb			9.5.77			Kledzik			Ersetzt durch			Stopfbuchspackung			92 346		Pos.-Nr. P-50	
1	2	3	4			5	6	7	8									
Teil-Nr.	Stck-Zahl	Benennung	Zeichnungs-Nr. DIN Teile	Modell-Nr. Abmessung	Werkstoff	Ident-Nr.	Bemerkungen	Bestellte Stück- Zahl										
102	1	Spiralgehäuse	RS 65s-1/1	RS 65s-1/1	1.4408													
162	1	Saugdeckel	RS 65s-2/4	RS 65s-2/4	1.4408													
230.2	1	0.3-Kanalrad	RS 65s-4/1	RS 65s-4/1	1.4408													
161	1	Gehäusedeckel	RS 65s-7/3	RS 65s-7/2	1.4408		Modell RS 65s - 7/2											
106	1	Saugtasche	RS 65s-8/1	RS 65s-8	1.4408		mit Andübelung nach											
164	1	Putzlochdeckel	RS 65s-10	RS 65s-10	1.4408		Zeichng. RS 65s-7/3											
30	1	Lagerträgergehäuse	RS 65 -12	RS 65 -12	GG-25		+											
60	2	Lagerdeckel	RS 65 -13	RS 65 -13	GG-25		Modell RS 65s - 8											
451	1	Stopfbuchsgehäuse	RS 65s-14/6	RS 65s-14/6	1.4408		Mit Andübelung nach											
2	1	Stopfbuchsbrille	RS 65s-15/1	RS 65s-15	1.4408		Zeichng. RS 65-8/1											
210	1	Welle	RS 65s-20/16	Ø45x470	1.4407													
58	1	Sperring	RS 65s-24	Ø 29/44x10	1.4407													
22	1	Laufradmutter	RS 65s-17/5	Ø 32x40	1.4407													
321.1	1	Rillenkugellager	6307	Ø 35/80x21	St													
321.2	1	Schräggugellager	7307	Ø 35/80x21	St													
647.1	1	Nilosring	6307 AV															
647.2	1	Nilosring	7307 AVH															
635	1	Fettbüchse	Gr. 5	R 1/4"	St													
10.1	1	Rohr		R 1/4"x80	St													
10.2	1	Rohr		R 1/4"x40	St													
743	1	Durchgangshahn	DIN 3461	R 1/4"	Ms													
940.1	1	Paßfeder f.Laufrad	DIN 6885	6x6x25	1.4407													
940.2	1	Paßfeder f-Kupplung	DIN 6885	8x7x50	St 60													

Hannibal
Pumpenfabrik GmbH
4 Düsseldorf 1

Benennung des Erzeugnisses selbstansaugende Kreiselpumpe	Typ und Größe RS 65s	Schnittzeichnungs-Nr. RS 65s - Z 61	Nr der Maschinengruppe und des Herstellers	Ersatzteilliste Nr.: RS 65s - Z 61.1	Seite 1 von 2
--	-------------------------	--	---	---	------------------

CAPITULO 3

ANÁLISIS SITUACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

3.1. –Descripción.–

En la actualidad no existe un programa de mantenimiento preventivo y menos predictivo, salvo por las rutinas de inspección y limpieza, pero estas son superficiales.

Las rutinas de mantenimiento que actualmente se llevan a cabo se realizan con una hoja de verificación pero debido a que a estas hojas no se les hace un seguimiento y evaluación son de poca ayuda .

No se tiene establecido un procedimiento para llevar a cabo las diversas reparaciones, lo que implica que a veces se tenga que entrar a reparar un equipo mas de una vez en frecuencias de muy corto tiempo.

Se cuentan con ordenes de trabajo que básicamente sirven para que el que requiere un servicio los solicite pero todavía no se le da la forma para que nos pueda dar mayor información acerca de la reparación realizada.

No se lleva un historial de fallas por maquina o equipo, para poder establecer una frecuencia de fallas.

La velocidad de respuesta en cuanto a la compra de repuestos es lenta.

El almacén de mantenimiento se encuentra en completo desorden lo que ocasiona, en mas de una oportunidad la compra de ciertos repuestos en forma innecesaria, con la consecuente perdida de tiempo y dinero .

Las herramientas y equipos necesarios para poder llevar a cabo un trabajo de mantenimiento adecuado son insuficientes .

Otro punto a considerar, es que el personal de mantenimiento esta en continuo contacto con los diferentes equipos y/o maquinas, los cuales trabajan con producto que se caracterizan por ser tóxicos y peligrosos para el ser humano ya sea por inhalación o contacto con los mismos, información que el personal de mantenimiento en la mayoría de los casos desconoce, no tienen en cuenta que es necesario el uso de equipos de seguridad al realizar su labor ya sea al momento de la revisión del equipo, al momento del desmontaje o en el momento del desarmado en el taller.

3.2.-Objetivos del departamento de mantenimiento.-

3.2.1.-Generales.-

- Velar por el adecuado funcionamiento y conservación de maquinarias equipos e instalaciones.
- El desarrollo y apoyo a nuevos proyectos en diferentes áreas.
- Minimizar las paradas por fallas.

- Aumentar la productividad.
- Disminuir los costos
- Garantizar la seguridad.
- Incrementar la seguridad de la empresa.

3.2.2.-Específicos.-

- Mantener los equipos del área de producción en perfecto estado de operación para su utilización .
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo con la finalidad de minimizar y tender a eliminar las paradas intempestivas de las diferentes maquinas y equipos del área de producción.

3.3.-Modelo Funcional del Departamento de Mantenimiento.-

Aquí explicaremos mas al detalle como esta estructurado y como funciona el Departamento de Mantenimiento.

3.3.1.-Personal.-

El departamento de mantenimiento cuenta con:

Ingeniero en jefe .	(1)
Ingeniero Mecánico de planta .	(1)
Ingeniero Electrónico de Planta.	(1)
Técnico electricista .	(2)
Técnico Mecánico Electricista	(1)
Técnico Mecánico .	(2)
Ayudante.	(1)

3.3.2.-Instalaciones y Equipos.-

El taller de mantenimiento esta ubicado en la parte central de la planta cerca del área de planta industrial contamos con un área de 50m2.El cual esta distribuido de la siguiente manera:

- Área para reparaciones eléctricas.
- Area para reparaciones electrónicas.
- Area con mesa de trabajo para desmontaje y montaje
- Area de soldadura y corte.
- Oficina

Además el departamento de mantenimiento cuenta con un almacén de repuestos que esta ubicado en el área de almacenes de envases. El Departamento de Mantenimiento para su funcionamiento básicamente consta de los siguientes herramientas, equipos y maquinarias:

1.-Taladro de Columna.-

Marca : Hilger Kern Mannheim

“Flot”

Tipo : SB23

Potencia:1.1 Kw.

Número de serie : 23140158

r.p.m. : 240-2400

Voltaje : 220-380 volts.

Amperaje:5.6–3.2Amps.

2.-Máquina para Soldadura Eléctrica.-

Marca: Solandina.

Tipo: TRC-300 AC/DC

Volt. Max. sin carga: 76 Amp.

Aislamiento: Clase F

Voltaje de Línea:220 volts.

Fases:1

Amp. Nominal de línea: 9 AC/86DC

Salida	Amp	Voltajes	Ciclo de Trabajo
AC	300	32	20%
DC	220	25	20%

3.-Esmeril de Columna.-

Marca: REMA

Volts: 220

Tipo: D812/200

Amperaje:35 Amps

Kw:0.9

Upm: 400

4.-Bomba para Pruebas Hidrostáticas .-

Bomba de fabricación hechiza

Fabricada por la Compañía Camporsal S.A.

Accionamiento manual del pistón generador de presión.

RELACION DE HERRAMIENTAS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO

	CANT	DESCRIPCIÓN
1	2	Llaves STILSON 24" RIDGID
2	1	Llave STILSON 48" DOWIDAT
3	1	Cizalla 30" # 980-760 WAGGONIT
4	2	Limas redondas
5	1	Lima Triangular
6	1	Lima plana (soldada)
7	1	Tijera de hojalatero 12 3/4" FORGED
8	1	Llave de cadena (para tubos y filtros)
9	1	Pistola pulverizadora aire-disolvente
10	1	Cautín manual
11	1	Extractor para fusibles tipo NH0 y NH00
12	1	Juego llaves hexagonales DOWIDAT # 19, 17, 14, 12, 11
13	2	Botadores de Bronce
14	4	Botadores de Aluminio
15	1	Llave mixta SANDVIK 13mm
16	1	Llave mixta GEDORE 14mm
17	1	Llave mixta BAHCO 17mm
18	1	Llave mixta SNAP-ON 19mm
19	1	Llave mixta SNAP-ON 20mm
20	1	Llave mixta DOWIDAT 21 mm
21	1	Llave mixta ACESA 22mm
22	1	Llave mixta DOWIDAT 23mm
23	1	Llave mixta K-D USA 24mm
24	1	Llave mixta DOWIDAT 25mm
25	1	Llave mixta DOWIDAT 26mm
26	1	Llave mixta DOWIDAT 27mm
27	1	Llave mixta DOWIDAT 29mm
28	1	Llave mixta DOWIDAT 30mm
29	1	Llave mixta ARMSTRONG USA 1 1/4"
30	1	Llave mixta PROTO USA 32mm
31	1	Llave mixta DOWIDAT 32mm
32	1	Llave mixta DOWIDAT 33mm
33	1	Llave mixta ARMSTRONG USA 1 3/8"
34	1	Llave mixta DOWIDAT 35mm
35	1	Llave mixta DOWIDAT 36mm
36	1	Llave mixta DOWIDAT 37mm
37	1	Llave mixta DOWIDAT 41mm
38	1	Llave corona WALTER 46mm
39	1	Extractor de rodamientos # 11 KUKKO 3-200
40	1	Extractor de rodamientos PROTO 4026A, 4027
41	1	Careta de Soldador
42	1	Cinturón de seguridad
43	1	Engrasadora THE ARO EQUIP BOPB BRYAN
44	1	Cadenas de 3/8" (2.20m, 1m, 1.20m, 0.80m.)

45	5	Terrajas RIDGID 3/8", 1", 1 1/4", 2", 1"
46		Palanca para terrajas
47	1	Juego de sacabocados # 36 2", 1 1/2", 1 3/16", 1" 1/2", 12", 8", 7/32", 3/8"
48		Matrix para dobladora de tubos 2", 1 1/2", 1 1/4", 1" # 3
49	1	Polipasto de 2000 Kg. HADEF
50	1	Polipasto de 1600 Kg. HADEF
51	8.30m	Soga de 1"
52	1	Taladro de Banco
53	1	Esmeril de Banco
54	2	Tornillos de Banco
55	1	Trípode # 450 RIDGID
56	1	Botella de oxígeno de 10 m³
57	1	Botella de acetileno para 7kg aprox
58	1	Carreta para botellas de oxígeno y acetileno
59	1	Yunque
60	1	Dobladora de Tubos RIDGID
61	1	Juego de dados CVR, 10mm, 11mm, 12mm, 13mm, 14mm, 15mm, 19mm, (3/16), 21mm, 22mm, 24mm
62	1	Llave dado Palanca
63	1	Extensor
64	2	Juego de llaves hexagonales CHESCO de mm(9x), en pulgadas (10x)
65	1	Juego de machos de 3/16", 1/4", 3/8", 1/2", M10
66	9	Brocas para acero HSS de 1/8", 4, 3/16", 8, 10.5, 11, 14, 16
67	4	Brocas para cemento (7x) de 3/16", 1/2", 9/16", 10
68	1	Desarmador estrella
69	1	Desarmador plano
70	1	Juego de llaves de boca de 8 llaves en pareja (6-7-8-9-10-11-12-13-14 15-16-17-18-19-20-22) marca STANLEY
71	1	Llave mixta STANLEY de 24mm
72	1	Juego de llaves Hexagonales CHESCO de 0.05", 3/8", 13 llaves en pulgadas
73	8	Desarmadores STANLEY de 4 planos - 4 estrella
74	1	Alicate de punta
75	1	Lima media caña
76	1	Cuchilla
77	2	Juegos de llaves hexagonales CHESCO de 9 llaves (1,5mm al 10mm)
78	7	Llaves mixta TRAMONTINA milimetricas de 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 17 mm.
79	1	Llave mixta DROP FORGED de 7/16"
80	1	Cortador de Cable
81	1	Pistola para soldar NICHOLSON de NI 30D, 25W, 230W
82	1	Carrete de 200 gr FLUX para soldar
83	2	Latas de 50gr para soldar
84	1	Alicate de metal ORBIS para anillo SEEGER
85	1	Alicate de puntas con resorte
86	1	Grasera
87	1	Equipo TIRFOR con cadena, gancho y polea
88	1	Lata de 1Kg de grasa SKF LGMT3
89	1	Juego de dados chicos de 3/16" a 1/2", 6" a 12"
90	1	Juego MANIFOLD c/3 mangueras
91	2	Combas de 6lbs, 3 lbs
92	2	Arcos de Sierra TRC-300 AC/DC

93	3	Cajas de Herramientas de plástico
94	2	Sogas de 3/4 (20 metros c/u)
95	1	Juego de llaves hexagonales TRUPER de 10 llaves en pulgadas
96	1	Llave Mixta marca BAHCO de 3/4"
97	1	Llave francesa IREGA de 14"
98	4	Dados largos CHROME VANADIUM de 16, 17, 18, 19 mm
99	2	Alicates de puntas
100	2	Escuadras de metal de 01 Chica y 01 Grande
101	1	Alicate de Presión Punta de Pescado
102	1	Tijera Corta Metal
103	1	Nivel Metal marca TRAMONTINA
104	2	Llaves STILSON para Tubo Heavy Duty de 14"
105	1	Juego de Brocas de 1 - 13mm 25 piezas
106	30 m.	Manguera plástico de 1/4"
107	1	Martillo para mecánico
108	1	Pistola para pintar
109	2	Sopletes para soldar en Gas Propano
110	1	Llave francesa DROP FORGED de 8"
111	2	Cinturones de seguridad
112	1	Gata
EQUIPOS.-		
113	1	Multímetro Digital TECHMAN de pinzas TM-115
114	1	Multímetro Digital TECHMAN interface a PC TM-143
115	1	Esmeril de mano BOSCH de 6lbs
116	1	Taladro de mano

3.3.3.-Sistemas Actuales de Información y Control -

En la actualidad se sigue la secuencia mostrada en el diagrama de flujo que se muestra en la fig.3.1.

El Diagrama de Flujo es una representación que se utiliza cuando se necesita identificar el camino real que un bien o servicio sigue a fin de identificar sus desviaciones.

Es una representación gráfica que muestra todos los pasos de un proceso. Un diagrama de flujo utiliza símbolos que son fácilmente identificables para representar el tipo de proceso a desarrollar.

Estudiando estos gráficos se pueden identificar fuentes potenciales de problemas .

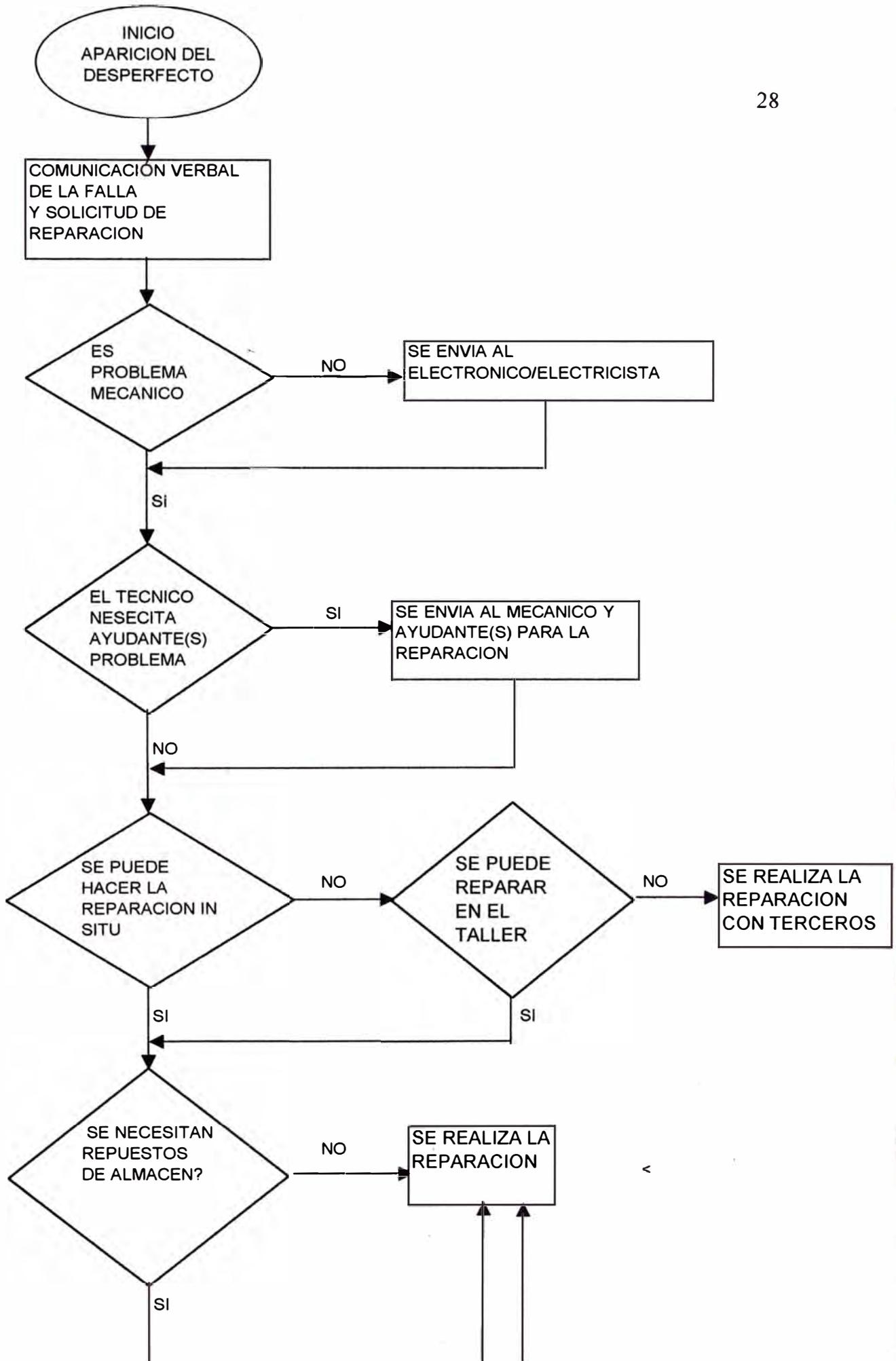
La secuencia mostrada en el diagrama anterior es llevada a cabo valiéndose de los siguientes documentos de información y control:

- a) Orden de Trabajo.- Que se genera internamente para llevar un control de los trabajos que se hacen. Pero esto mas que todo se usa para poder determinar responsabilidades en caso de algún incidente. (fig. 3.2)
- b) Permiso de Fuego.- Este permiso se requiere cuando uno va a taladrar ,soldar, cortar con equipo etc. en general para cualquier trabajo que se vaya a realizar en el cual pueda haber generación de chispas o fuego dentro de áreas con riesgos de incendio y/o explosiones (lo cual es prácticamente en toda la planta). También sirve para designar

responsables tanto del área de producción como del departamento de mantenimiento y las medidas de seguridad (por ejm. Tipos de extintores etc.) para evitar así cualquier accidente.(fig. 3.3).

- c) Requerimiento de Almacén.- Se utiliza para solicitar al almacén los diferentes repuestos (fig. 3.4).
- d) Solicitud de Compra.- Se utiliza para solicitar al departamento de logística la compra de algún material o repuesto (fig. 3.5).
- e) Solicitud de Salida.- Se utiliza cuando hay la necesidad de enviar fuera de las instalaciones de la fábrica algún equipo para reparaciones (fig. 3.6).

FIG. 3.1
DIAGRAMA DE FLUJO



SE SOLICITAN
REPUESTOS DE
ALMACEN

29

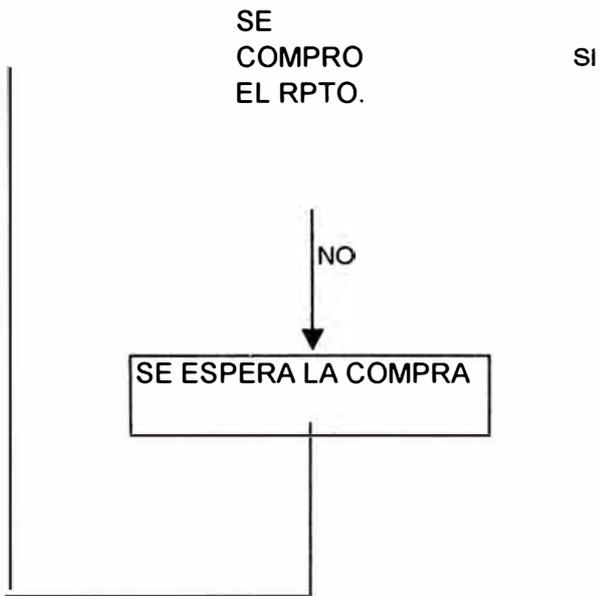
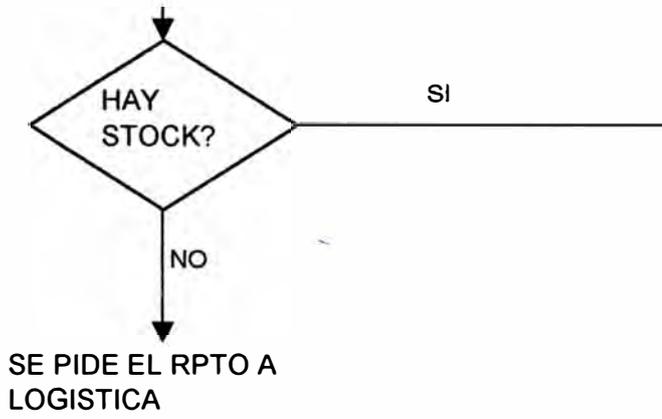


FIG. 3.2

BASF Peruana S.A.

BASF

ORDEN DE TRABAJO			
FECHA : _____		NUMERO : _____	
SOLICITANTE : _____		CENTRO GASTO : _____	
DEPARTAMENTO : _____		AREA : _____	
DESCRIPCION DEL TRABAJO			
REQUISICION DE MATERIALES			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	IMPORTE
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
OBSERVACIONES :		TOTAL	
		HORAS TRABAJADAS	
EJECUCION :		Interna	Externa
CONCLUSION :		Fecha	
V°B°	MANTENIMIENTO	PRODUCCION	JEFE DPTO.
FECHA			

FIG. 3.3

BASF Peniann S.A.

BASF**PERMISO DE FUEGO**

PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, CORTE Y EN GENERAL TODO TIPO DE TRABAJO DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO PARA TALADRAR, MECANIZAR, PICAR Y UTILIZAR APARATOS NO PROTEGIDOS EN LOS LUGARES CON PELIGRO DE EXPLOSION			
A Tipo y Lugar del Trabajo: _____			
Ejecutante:		Taller:	
Permiso de fuego desde las		Supervisor:	
Plantas de		horas, hasta las	
Piso		horas por el día	
de		de	
Supervisor		de	
B ZONAS DE PELIGRO EN LOS ALREDEDORES DEL LUGAR DE TRABAJO		RESPONSABLE	EDIFICIO / PISO
1			
2			
3			
4			
C SE DEBERAN TOMAR LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD INDICADAS CON "X"		NOMBRES	FIRMAS
1. En las inmediaciones del lugar de trabajo debe comprobarse la estanquidad de las tuberías y aparatos		<input type="checkbox"/>	
2. Medidas de Seguridad y Extinción:			
a) MEDIANTE BANOFRAS ROJAS (RADIO DE 10 MTS. EN ALREDEDORES)		<input type="checkbox"/>	
b) TENER CONECTADA Y A PUNTO LA MANGUERA DEL ARMARIO CONTRA INCENDIOS MAS PRÓXIMO		<input type="checkbox"/>	
c) SITUAR PUESTO DE SEGURIDAD JUNTO AL LUGAR DE TRABAJO		<input type="checkbox"/>	
OPERARIO AYUDANTE <input type="checkbox"/> VIGILANTE <input type="checkbox"/>			
BOMBERO <input type="checkbox"/>			
d) ELIMINAR MATERIAS, VAPORES O GASES INFLAMABLES		<input type="checkbox"/>	
e) COMPROBACIÓN ATMOSFERICA RESPIRABLE		<input type="checkbox"/>	
f) COMPROBACION DE GASES CON EXPLOSIMETRO		<input type="checkbox"/>	
g) _____		<input type="checkbox"/>	
3. Señalización del lugar de trabajo:			
a) MEDIANTE BANDERAS ROJAS (RADIO DE 10 MTS EN ALREDEDORES)		<input type="checkbox"/>	
b) MEDIANTE ROTULOS, (P. EJ. TRABAJOS CON FUEGO EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO)		<input type="checkbox"/>	
c) MEDIANTE BARRERAS PARA DESVIO DE CAMIONES CISTERNA U OTRO MEDIO DE TRANSPORTE DE PERODUCTOS PELIGROSOS		<input type="checkbox"/>	
d) _____		<input type="checkbox"/>	
4. Medidas de seguridad en las proximidades contra las chispas de soldadura:			
a) RECURRIMIENTO DE LOS CONDUCTOS O TUBERIAS ADYACENTES		<input type="checkbox"/>	
b) COLOCACION DE UNA PARED DE PROTECCION O CUBRIR EL TECHO. EVENTUALMENTE MANTENERLOS HUMEDOS		<input type="checkbox"/>	
c) DISTANCIA MINIMA DE CISTERNAS DE TRANSPORTE, BIDONES O TANQUES CON PRODUCTOS INFLAMABLES _____ METROS		<input type="checkbox"/>	
d) CUBRIR LOS ALOJAMIENTOS DE TUBLS, SUELOS CON PARRILLAS, PATIOS DE LUCES O POZOS DE ENTRADA		<input type="checkbox"/>	
e) _____		<input type="checkbox"/>	
5. Medidas adicionales para trabajos con fuego en el interior y en torno de depósitos y partes de instalación especiales:			
a) CONSEGUIR EL PERMISO DE ACCESO O TRABAJO		<input type="checkbox"/>	
b) COMPROBAR EL ESTADO DE LIMPIEZA (INSPECCION Y ANALISIS)		<input type="checkbox"/>	
c) PREVEER VENTILACION SUFICIENTE PREVIA Y DURANTE EL TRABAJO		<input type="checkbox"/>	
d) LLEVAR EN LOS DISPOSITIVOS INDUMENTARIA DE PROTECCION DE DIFICIL INFLAMACION		<input type="checkbox"/>	
6. a) ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS AVISAR B: 1.2.3.4		<input type="checkbox"/>	
b) AVISAR AL FIN DE LOS TRABAJOS EN B: 1.2.3.4		<input type="checkbox"/>	
7. El control de las medidas de seguridad señaladas lo realizará		<input type="checkbox"/>	
a. El control del lugar de trabajo al término de los trabajos lo realizará		<input type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES:**EJECUCION DE TRABAJOS CON FUEGO**

- Todos los trabajos con fuego que se ejecuten fuera de las naves de talleres de la empresa solo se podrán efectuar con un permiso de fuego previo.
- Se considerarán trabajos con fuego no sólo los de soldadura típicos sino también los de corte y soldadura con estaño o plomo, el funcionamiento de aparatos o dispositivos no protegidos contra explosiones en lugares donde su uso sea preceptivo, inclusive la conexión o uso de transformadores de corriente para soldadura u otros trabajos. También se consideran los trabajos que pueden originar chispas aunque sean de origen mecánico (p. ej.: picar sin herramientas especiales, amolar, etc...)
- Los trabajos con fuego previstos con tiempo deberán comunicarse por el encargado del trabajo a cada una de las personas responsables indicadas en el apartado B con la máxima anticipación, a ser posible el día anterior.
- Son responsables del permiso de trabajo con fuego :
 - a) Dentro de las plantas y en la zonas inmediatamente circundantes el Jefe de Planta o persona responsable expresamente delegada en cada caso
 - b) En otro caso la persona responsable que encarga el trabajo
- El que firma o emite un permiso de fuego se responsabiliza de :
 - a) Conseguir la conformidad de las personas responsables de las distintas zonas de peligro , s/ apartado B
 - b) De los datos que las medidas de seguridad a que deberán atenerse los operarios de las plantas y del equipo que realice el trabajo
- La comprobación de estanqueidad de tuberías y aparatos en las inmediaciones del lugar de trabajo deberán realizarse obligatoriamente antes del inicio de los trabajos y por la persona indicada en el apartado C
- Siempre que se produzcan incidentes imprevistos, se Interrumpirán Inmediatamente los trabajos y se avisará a la personas del apartado B.
- El que realiza el trabajo o el que desempeña la vigilancia inmediata deberá llevar consigo el permiso de fuego, deberá presentarlo siempre que le sea requerido y devolverlo al liberador al término de los trabajos.

FIG. 3.4

BASF		Nº 002049						
SOLICITUD DE MATERIALES								
DEPARTAMENTO <input style="width: 300px;" type="text"/>		FECHA: <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px;"><tr><td style="width: 30px;"></td><td style="width: 30px;"></td><td style="width: 30px;"></td></tr></table>						
		C. COSTO <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px;"><tr><td style="width: 30px;"></td><td style="width: 30px;"></td><td style="width: 30px;"></td></tr></table>						
CODIGO	DESCRIPCION	U/MEDI.	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD DESPACHADA				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">_____</td> <td style="width: 50%; border: none;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">FIRMA SOLICITANTE</td> <td style="border: none;">Vº Bº JEFE DE AREA</td> </tr> </table>				_____	_____	FIRMA SOLICITANTE	Vº Bº JEFE DE AREA	Entregado por
_____	_____							
FIRMA SOLICITANTE	Vº Bº JEFE DE AREA							

ALMACEN

FIG. 3.5

SOLICITUD DE COMPRA

Sr. Oscar Tanimoto	N° 085-0102
	OT.

Fecha:	Referencia:
--------	-------------

Sírvese Gestionar la compra

Centro Gasto:

ITEM	CANT	DESCRIPCION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

TALLER

BASF PERUANA S.A.

CAPITULO 4 EVALUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

Para realizar la evaluación de la situación actual del departamento de mantenimiento haremos uso de varias herramientas recomendadas.

Primero usaremos el método de Ishikawa o de causa efecto para poder determinar cuales son los principales problemas que enfrenta el Dpto. de Mantenimiento .

4.1 Diagrama Causa-Efecto.-

Estos diagramas reciben también el nombre de su creador Ishikawa, y en algunos casos también el de “espina de pescado” por la forma que adquieren. Son una forma gráfica de representar el conjunto de causas potenciales que podrían estar provocando el problema bajo estudio o influyendo en una determinada característica de calidad. Se utilizan para ordenar las ideas que resultan de un proceso de “lluvia de ideas “ al dar respuesta a una pregunta de partida que se plantea al grupo que realiza el análisis .

Ishikawa recomienda que las causas potenciales se clasifique en seis categorías, que comúnmente se conocen como las seis emes:

Materiales

Medición

Métodos de trabajo

Mano de obra

Maquinarias

Medio ambiente

Los pasos para la elaboración de un diagrama causa-efecto son los siguientes:

Paso1: Decidir cual es el problema a analizar o la característica de calidad a considerar, lo cual se hace normalmente por un diagrama de Pareto.

Paso2: Escribir las características seleccionadas en un recuadro en el lado derecho de la hoja, y dibujar una flecha gruesa que comienza en el lado derecho y apunta hacia el recuadro .

Paso3: Escribir los factores principales que se creen podrían estar causando el problema en cuestión de acuerdo con la clasificación ya mencionada de las 6M's; puede incluir cualquier categoría que considere ayude a un mejor entendimiento del problema.

Paso4: En cada rama según la categoría que se trate, debe escribir con mayor nivel de detalle las causas que se consideren podrían estar causando el problema. Cabe mencionar que las categorías se pueden subdividir aun mas si se piensa que ello puede ayudar a clarificar el origen del problema.

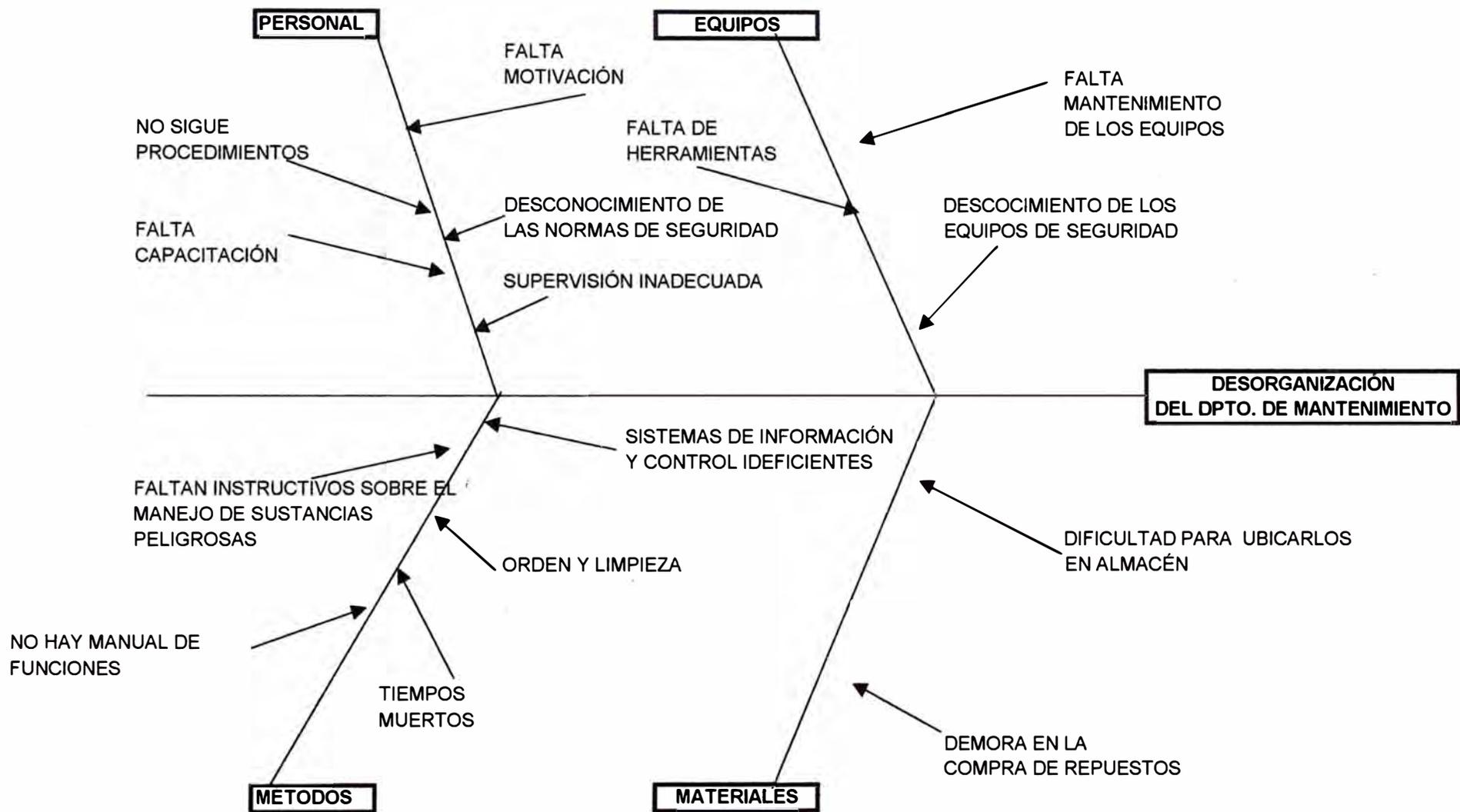
Como se puede observar, la relación que existe entre los factores causales y el problema se expresan por medio de una gráfica integrada por dos secciones: La primera esta constituida por un conjunto de causas potenciales representado por una flecha principal hacia donde convergen las otras flechas consideradas como ramas del tronco principal, y sobre las que

inciden nuevamente flechas mas pequeñas. En la otra sección, se encuentra el nombre de la característica de calidad que esta siendo analizada. La flecha principal de la primera sección apunta precisamente hacia este nombre, lo cual indica que la relación causal que existe entre el conjunto de factores causa el problema.

La principal ventaja de utilizar los diagramas de Ishikawa es que estos exhiben las relaciones entre estos y sus posibles causas, y permite que el grupo desarrolle, examine y analice gráficamente dichas relaciones, lo que lleva a que sea mas fácil identificar la causa de ese problema, y así poder encontrar su solución

Ver fig. 4.1.

FIG. 4.1
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



4.2.-Matriz F.O.D.A.-

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa y organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas.

FODA (en inglés SWOT), es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que posea sobre su negocio, útil para examinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas.

Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares de su negocio y el entorno en el cual compete. El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la corporación y en diferentes unidades de análisis tales como: producto, mercado, líneas de productos, corporación, empresa división, unidad estratégica de negocios etc. Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, podrán ser de gran utilidad en el análisis de mercado y en las estrategias de mercadeo que diseñe .

El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito del negocio. Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno.

Lo anterior significa que el análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

· La parte interna tiene que ver con las fortalezas y las debilidades de sus negocio ,aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

· La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que deben enfrentar los negocios en el mercado seleccionado Aquí se tiene que desarrollar toda la capacidad y habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo.

Entre las Fortalezas y Debilidades se consideran áreas tales como:

- Análisis de Recursos: Capital, recursos humanos, sistemas de información, activos fijos, activos no tangibles.
- Análisis de actividades: Recursos gerenciales, recursos estratégicos, creatividad.
- Análisis de riesgos: Con relación a los recursos y a las actividades de la empresa.
- Análisis de portafolio: La contribución consolidada de las diferentes actividades de la empresa.

Uno debe hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son aquellos cinco o seis aspectos donde uno cree que supera a sus principales contendores?
- ¿Cuáles son aquellos cinco o seis aspectos donde uno cree que los competidores lo superan a uno?

Cuando uno evalúa las fortalezas de una organización, debe tener en cuenta que esta se puede clasificar de la siguiente manera:

4.2.1.-Fortalezas Organizacionales Comunes

Cuando una determinada fortaleza es poseída por un gran número de empresas competidoras o cuando están en la capacidad de implementar la misma estrategia.

4.2.2.-Fortalezas Distintivas

Cuando una determinada fortaleza es poseída solamente por un reducido número de empresas competidoras.

4.2.3.-Fortalezas de Imitación de las fortalezas distintivas

Es la capacidad de copiar una fortaleza distintiva de otra empresa y de convertirla en una estrategia que genere utilidad económica.

Al evaluar las debilidades de una organización hay que tener en cuenta que están referidas a aquellas que le impiden a la empresa seleccionar e implementar estrategias que le permitan desarrollar su misión

4.2.4.-Oportunidades y amenazas.-

Las oportunidades organizacionales se encuentran en aquellas áreas que podrían generar muy altos desempeños. Las amenazas organizacionales están en aquellas áreas donde la empresa encuentra dificultad para alcanzar altos niveles de desempeño.

Se debe considerar:

- Análisis del entorno: Estructura de su industria(proveedores, canales de distribución, clientes, mercados, competidores etc.)
- Grupos de interés: Gobierno, instituciones públicas, sindicatos, gremios, accionistas, comunidad.

- El entorno visto en forma mas amplia: Aspectos demográficos, políticos, legislativos etc.

Uno debe hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son realmente las mayores amenazas que enfrenta el entorno?
- ¿Cuales son las mejores oportunidades que tiene?

Ver fig. 4.2.

FIG. 4.2

APLICACIÓN DEL F.O.D.A. EN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> °BUEN SERVICIO Y GARANTÍA °BUEN POSICIONAMIENTO DEL AREA EN LA ORGANIZACIÓN. °BUSCAR LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA. °HONESTIDAD EN EL TRABAJO. °CONTAR CON PERSONAL CAPACITADO. DEDICACIÓN LAS 24 hrs. DE PRODUCCIÓN. °PERSONAL DISCIPLINADO. 	<ul style="list-style-type: none"> °NO CUENTA CON SUFICIENTES HERRAMIENTAS Y EQUIPOS °FALTA DEL MANEJO GERENCIAL DEL ÁREA. °FALTA DE CONOCIMIENTO DEL PERSONAL ACERCA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE SUATANCIAS PELIGROSAS. °GESTION DE MANTENIMIENTO NO SISTEMATIZADO LO QUE IMPIDE UN MEJOR CONTROL Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIAS Y COSTOS. °TRABAJOS DE MANTENIMIENTO BASADOS EN LA EXPERIENCIA Y NO EN PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<ul style="list-style-type: none"> °APOYO GERENCIAL PARA EL DESARROLLO DE UN MEJOR SISTEMA DE MANTENIMIENTO. °DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA MODERNA PARA IMPLEMENTAR, ° 	<ul style="list-style-type: none"> °MOTIVAR AL A PARTICIPAR PERSONAL EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS. °CAPACITAR AL PERSONAL EN EL ASPECTO TECNICO Y DE SEGURIDAD, ° 	<ul style="list-style-type: none"> °EN LO POSIBLE TRATAR DE USAR LA INFRAESTRUCTURA Y HERRAMIENTAS EXISTENTES REDUCIR COSTOS. °IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO °ESTANDARIZACION DE PROCEDIMIENTOS,
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<ul style="list-style-type: none"> °DEPENDENCIA DEL EXTERIOR PARA CONSEGUIR LA MAYOR CANTIDAD DE RPTOS. DE MAQUINAS °DIFICULTAD Y/O DEMORA EN LA ADQUISICION DE REPUESTOS. °NO HAY CONTROL DE STOCKS DE REPUESTOS EN EL ALMAECEN DE MANTENIMIENTO. °LA IDEA DE SUBCONTRATAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA ABARATAR COSTOS, 	<ul style="list-style-type: none"> ° SOLICITAR LA TRANSFERENCIA DEL MANEJO Y CONTROL DEL ALMACEN DE REPUESTOS AL AREA DE MANTENIMIENTO, °ESTABLECER UN NIVEL DE STOCK MINIMO DE LOS COMPONENTES MAS USADOS 	<ul style="list-style-type: none"> °SOLICITAR REPUESTOS Y COMPONENTES CRITICOS CON LA DEBIDA ANTICIPACION, °DERIVAR TRABAJOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALES A TERCEROS,

4.3.-Metodo del Radar.-

La primera etapa para la implantación de un sistema de información gerencial se constituye en la investigación de las necesidades de los usuarios y en la evaluación de los criterios para la recolección de datos, en función de los tipos de información deseadas.

Esta etapa es identificada como de Análisis y Diagnóstico del Área de Mantenimiento durante la cual se elige el proceso (manual o automatizado) a ser utilizado, de acuerdo con las metas y los plazos a ser alcanzados, la confiabilidad deseada y los costos involucrados.

El Análisis y Diagnóstico fue originalmente concebido como el "Radar del Mantenimiento".

El método se desarrolló, en el sentido de formar un grupo de trabajo de la propia empresa, que con o sin asesoría externa, evalúe la situación de los distintos aspectos de la gestión del mantenimiento.

Durante el proceso de Análisis y Diagnóstico son evaluados:

- Tipo de estructura organizacional existente.
- Situación administrativa y financiera de la empresa y el ambiente en que actúa.
- Clientela (niveles de exigencia y estándares de calidad de los productos o servicios).
- Modernidad por obsolescencia de equipos, máquinas y herramientas.
- Participación del Mantenimiento en la compra de nuevos equipos.

- Participación del mantenimiento en los proyectos de ampliación y modificación de las instalaciones .
- Documentación (manuales, catálogos, recomendaciones, metodología de ordenes de trabajo, flujo de documentos, tratamiento informatizado , elaboración de informes, evaluación de los servicios, evaluación de los resultados, establecimiento de metas, acciones administrativas etc.).
- Cálculos o estimaciones de índices tradicionales(costos de mantenimiento por facturación, porcentajes de mantenimiento preventivo, correctivo y otros servicios etc.).
- Delegación de autoridad par a la solicitud de servicios de mantenimiento.
- Identificación objetiva de los servicios solicitados.
- Comunicación entre el personal de mantenimiento y los clientes de sus servicios
- Recursos humanos y materiales disponibles.
- Relación entre las diversas áreas de mantenimiento y órganos externos.
- Posición del personal de mantenimiento con relación a otros órganos(responsabilidad, salarios, beneficios etc.).
- Existencia de intercambio de información entre el personal de una planta con otras de la misma empresa.
- Niveles de escolaridad del personal.

- Experiencia práctica del personal propio.
- Eficiencia y productividad del personal de mantenimiento.
- Relación entre el personal de supervisión y los subordinados.
- Existencia y eficacia de los métodos de evaluación del desempeño del personal.
- Existencia de un programa interno de transferencia de experiencia.
- Existencia de un programa continuo de capacitación del personal.
- Existencia de programas de aprendizaje de los fabricantes de los equipos instalados en la empresa y entidades de enseñanza.
- Motivación del personal propio y contratado.
- Relación entre servicios ejecutados entre el personal propio y terceros.
- Ventajas y desventajas de la tercerización.
- Existencia de un sistema de débitos de costos de servicios de mantenimiento a sus usuarios.
- Repuestos(niveles de stock y puntos de reposición adecuados ,localización física del almacén, almacenes paralelos, recepción de materiales, plan de mantenimiento de repuestos, herramienta, intercambiabilidad, nacionalización etc.).
- Estandarización de tablas para la identificación de los códigos de registros de equipos, de mantenimiento, de ocurrencias, de esperas, de reprogramaciones y de cancelamientos.

- Identificación de equipos con las mismas características constructivas (“familias” de equipos).
- Concienciación de la necesidad de prevención por mantenimiento.
- Relación de tópicos para la ejecución del mantenimiento planificado y sus respectivos tiempos estándares.
- Métodos adoptados para la intervención planificada en los equipos (por tiempo-intervalos prefijados, por oportunidad-función del seguimiento del estado de los equipos, o ambas).
- Establecimiento de recomendaciones de seguridad.
- Emisión de ordenes de trabajo de actividades programadas y no programadas.
- Existencia y eficacia de un plan de lubricación.
- Criterio de archivo de actividades programadas y no programadas.
- Criterios de almacenaje de datos de: disponibilidad de los equipos ,duración de las actividades, horas-hombre empleadas en cada actividad, material utilizado, costos de mano de obra, servicios contratados y facturación cesante.
- Cumplimiento de los plazos de atención de los requerimientos.
- Evaluación de la calidad de los servicios .
- Existencia de una estructura de análisis de anomalías en los equipos y en las intervenciones .
- Investigación sistemática de las averías mas frecuentes.

Para que la realización del trabajo a través del método del radar sea mucho mas práctica es conveniente agrupar estos factores en los siguientes rubros:

1. Organización y perfil del mantenimiento.
2. Criterios de inventariación y registro de equipos.
3. Instalaciones.
4. Materiales (especialmente repuestos) y personal.
5. Planificación y programación del mantenimiento.
6. Métodos de recopilación de datos y metodología de archivos.
7. Procesos de tratamiento de información.

Ver fig. 4.3.

**FIG. 4.3
METODO DEL RADAR**

Se dividirá en áreas para su mejor análisis, siendo estas las siguientes:

- a) Planificación del Mantenimiento
- b) Organización del Mantenimiento
- c) Equipos e infraestructura del Mantenimiento.
- d) Personal de mantenimiento.
- e) Control de Mantenimiento.

	PLANIFICACIÓN	Importancia (%)	Rendimiento (0-100%)	Resultado %	Importancia del área (%)
A1	EXISTE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	30	60	18	
A2	EXISTEN PROYECTOS DE MANTENIMIENTO	10	70	7	
A3	SE CUENTA CON PROGRAMA INTEGRAL DE MANTENIMIENTO	25	0	0	
A4	EXISTEN ORDENES DE TRABAJO	15	80	12	
A5	INVENTARIO MINIMO	20	5	1	
	RADAR DE MANTENIMIENTO	100		38	25

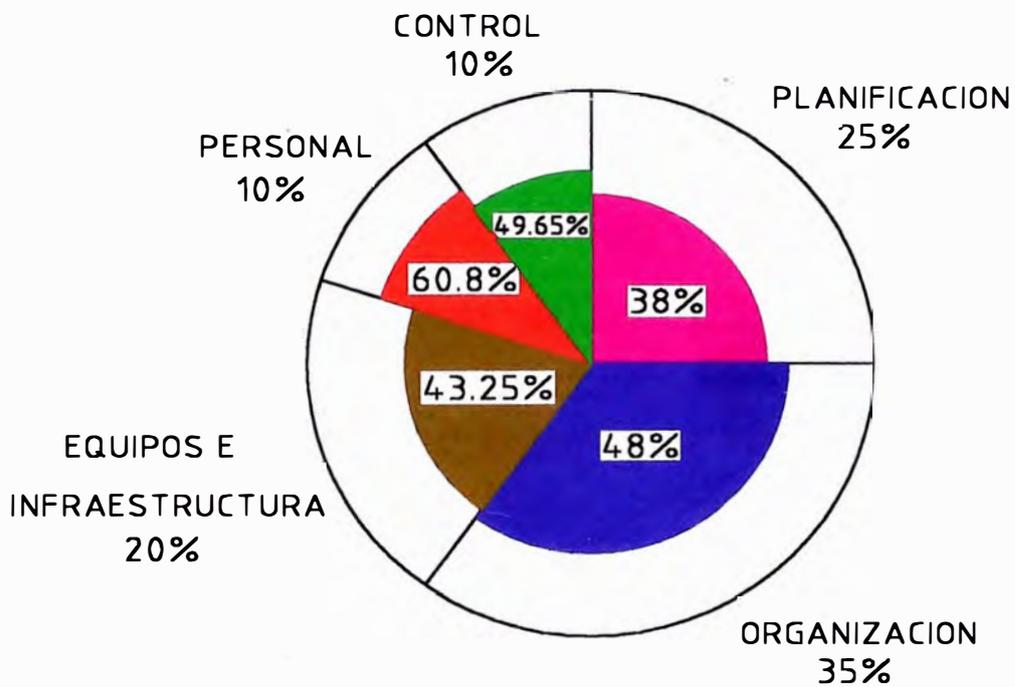
	ORGANIZACIÓN	Importancia (%)	Rendimiento (0-100%)	Resultado %	Importancia del área
B1	CORRECTA UBICACIÓN DEL AREA DE MANTENIMIENTO EN EL ORGANIGRAMA.	15	60	9	
B2	CLASIFICACION DE TRABAJOS A REALIZAR CON PERSONAL PROPIO Y CUALES CON SUBCONTRATACION.	15	80	12	
B3	MANUAL DE FUNCIONES	20	2	0.4	
B4	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	18	50	9	
B5	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	14	30	4.2	
B6	SERVICIOS DE TERCEROS	8	80	6.4	
B7	RELACION CON OTRAS AREAS	10	70	7	
	SUBTOTAL	100		48	35

	EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA	Importancia (%)	Rendimiento (0-100%)	Resultado %	Importancia del área
C1	CATALOGOS DE EQUIPOS.	10	90	9	
C2	MANUALES DE EQUIPOS.	10	90	9	
C3	CONTROL DE REPUESTOS	25	15	3.75	
C4	EQUIPOS MODERNOS	20	40	8	
C5	EQUIPOS DE PROTECCION	15	90	13.5	
C6	HISTORIA DE MAQUINAS	20	0	0	
	SUBTOTAL	100		43.25	20

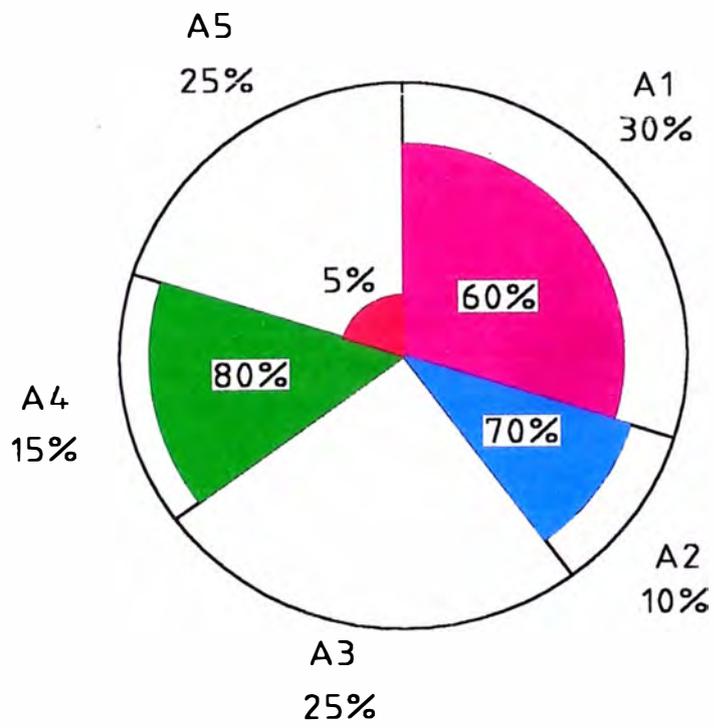
	PERSONAL	Importancia (%)	Rendimiento (0-100%)	Resultado %	Importancia del área
D1	CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA.	15	70	10.5	
D2	CAPACITACION.	20	35	7	
D3	CARGA HORARIA.	20	50	10	
D4	MOTIVACION	10	65	6.5	
D5	CANTIDAD ADECUADA	15	72	10.8	
D6	RECONOCIMIENTOS ECONOMICOS	20	80	16	
	SUBTOTAL	100		60.8	10

	CONTROL	Importancia (%)	Rendimiento (0-100%)	Resultado %	Importancia del área
E1	USO DE RECURSOS.	20	62	12.4	
E2	SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACION.	20	55	11	
E3	RESULTADOS.	15	85	12.75	
E4	FICHAS DE INSPECCION	10	40	4	
E5	REPORTE DE ORDENES DE TRABAJO	20	25	5	
E6	VERIFICACION DE TRABAJOS	15	30	4.5	
	SUBTOTAL	100		49.65	10
	TOTAL				

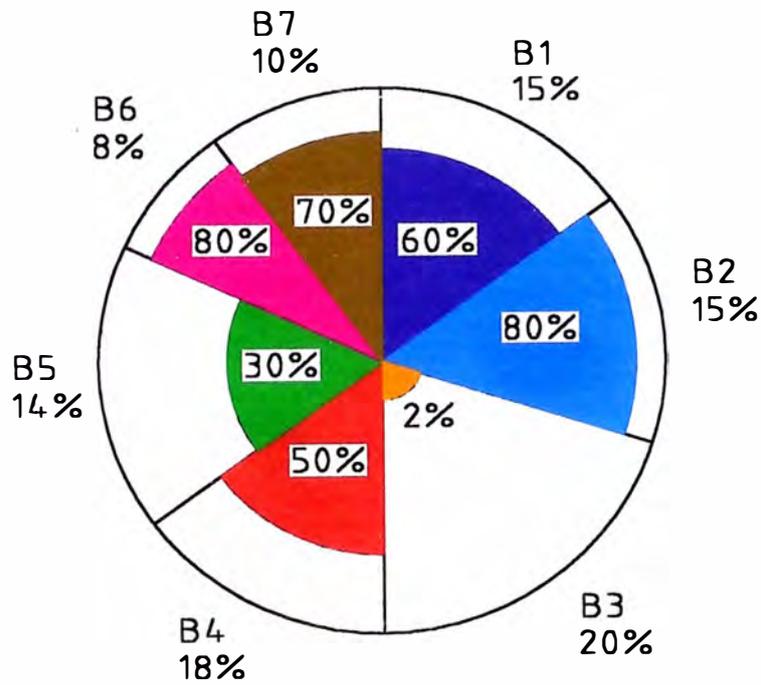
GENERAL



PLANIFICACION



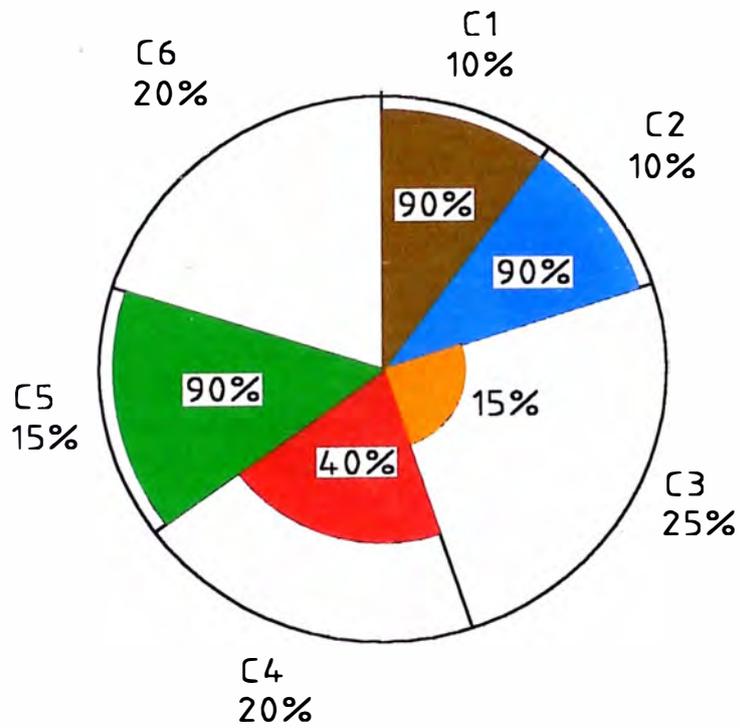
ORGANIZACION



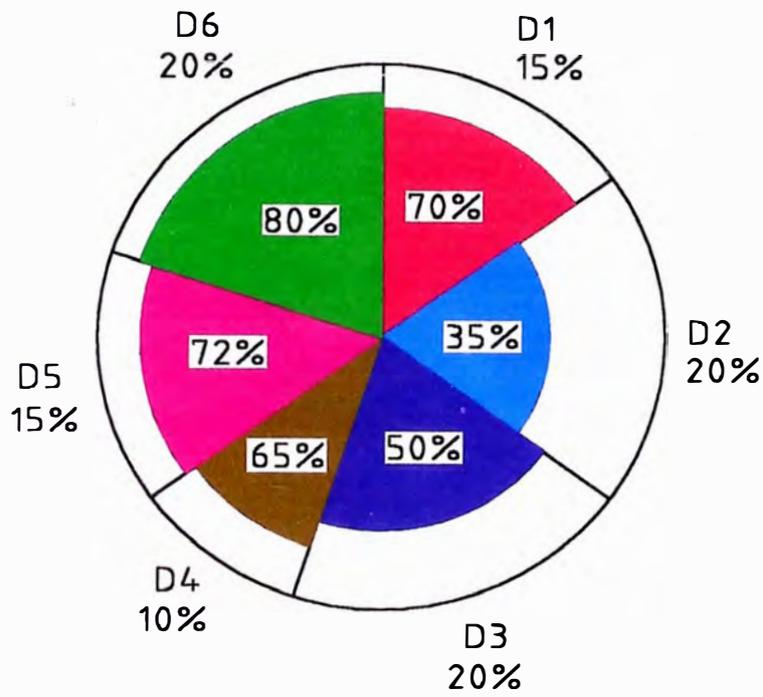
METODO DEL RADAR

MR/3

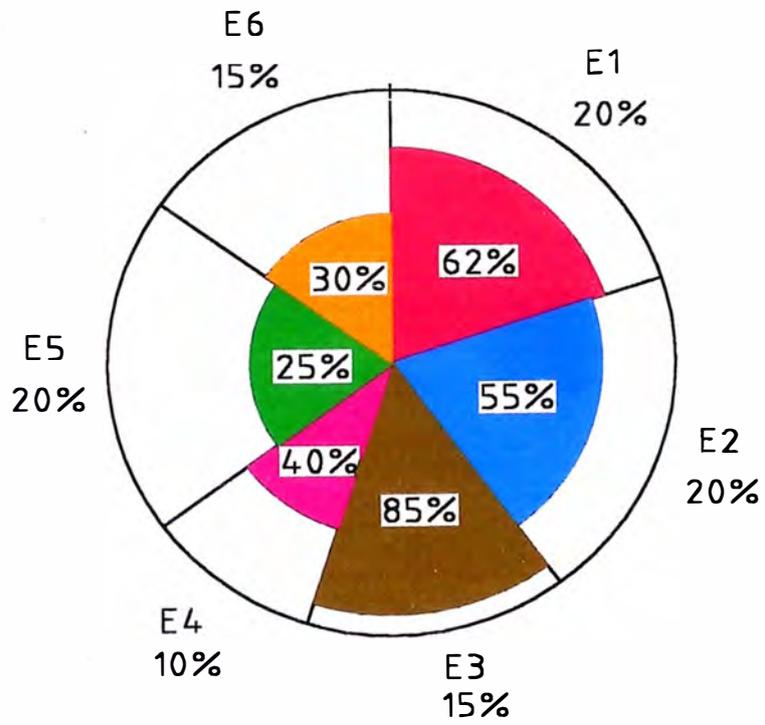
EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA



PERSONAL



CONTROL



CAPITULO 5 PLAN PROPUESTO

5.1.-Acciones estratégicas..-

De lo anteriormente expuesto se puede concluir de que es de necesidad primordial el establecimiento de un plan de Mantenimiento que deberá abarcar :

Plan de Mantenimiento Preventivo.- Que esta definido como el programa que tiene por finalidad evitar una avería basada en la identificación de fallas, realizando rutinas de una manera periódica de tal manera que se puedan determinar las necesidades de un equipo antes de que se deteriore gravemente. Su éxito radica en la ingeniería que se aplique en el diseño de las inspecciones, y así tender al objetivo de cero fallas (eliminar fallas imprevistas). Tiene por finalidad:

- Conservar equipos, edificios y servicios.
- Minimizar fallas y paradas improductivas durante el proceso productivo.
- Aumentar la productividad.
- Disminuir costos.
- Garantizar la seguridad del personal y de las instalaciones.

- Planificar la mano de obra.
- Mejorar el control de los materiales.
- Asegurar que se utilice el mejor método.
- Establecer metas de rendimiento.
- Ayudar a la conservación del medio ambiente.
- Incrementar la efectividad de la empresa.

Para que este planeamiento pueda ser llevado a la práctica de una manera eficiente y cumpliendo satisfactoriamente se debe contar con la colaboración y compromiso de las diferentes áreas con las que interactúa el departamento de mantenimiento tales como producción, administración etc.

Para poder hacer esto lo primero que hay que hacer es identificar justamente cuáles son exactamente las áreas a que hacemos referencia en el párrafo anterior y quienes son los interlocutores válidos de cada área. Es así como se determinaron las siguientes áreas y sus respectivos responsables frente a mantenimiento:

<u>AREA</u>	<u>RESPONSABLE</u>
• Planta Industrial	Jefe de Planta
• Planta Premix	Jefe de Turno
• Laboratorio Premix	Jefe de laboratorio
• Laboratorio Planta Industrial	Jefe de laboratorio
• Area administrativa.	Jefe de RR.HH

Es muy importante que las jefaturas antes mencionadas y a través de ellas el personal a su cargo tomen conciencia de la importancia de una coordinación para el mantenimiento respectivo en sus áreas y no lo vean como una pérdida de tiempo o que lo quieran dilatar en el tiempo hasta que el equipo falle o que su carga de trabajo permitan una parada para mantenimiento ya que esto podría ocasionar daños mayores y/o tiempos de parada mas prolongados.

Se propone un sistema de mantenimiento de primera línea el cual consiste en trabajos rutinarios en el mismo sitio tales como:

- **Lubricación.-** Para realizar esta rutina de una manera adecuada es necesario que se recurra a los manuales de las diferentes máquinas para de ahí extraer la información de la frecuencia recomendada por los fabricantes de los diferentes equipos.
Nosotros poseemos los manuales y catálogos de casi todas las máquinas pero se presenta el problema de que casi en su totalidad están en alemán.
- **Pintura .-** Es una labor que se propone realizar cada vez que un equipo entra en mantenimiento y en forma general para toda la planta una vez al año en la temporada navideña que la planta normalmente hace una parada por fiestas.
- **Limpieza.-** Se propone que esta labor vaya unida con la de lubricación.

- Ajustes menores e inspección .- Que se debe realizar sobre todo en lo que son las bombas con prensaestopas por ejemplo. Aquí se debe de incluir la verificación de los consumos de energía de los diferentes motores y equipos eléctricos para asegurar de que su funcionamiento esta dentro de los parámetros normales.

Para poder llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo efectivo se propone el seguir los siguientes acciones primarias:

- a) Inventario físico de los equipos.- Esta labor debe de realizarse tanto para los equipos de planta como para los equipos y herramienta utilizados por mantenimiento. En cuanto a los equipos y herramientas del taller de mantenimiento esta labor ya se ha realizado y se presenta en el punto 3.3.2 del presente informe .

En lo que respecta a los equipos de planta se ha realizado casi en un 60% a la fecha. Lo que cabe resaltar en este punto es de que a la par que se realizaba el levantamiento de la información se procedió a identificar y ordenar en files debidamente identificados los manuales de los equipos para poder acceder a estos de una manera rápida y en forma ordenada en caso que sea necesario. El dato de la ubicación del manual se consigna en la lista de equipos .(ver fig . 5.1).

- b) Registro de equipos y maquinarias.- Esto consiste en tener un registro de cada máquina y equipo en donde se especifiquen con exactitud los detalles técnicos , tanto para poder controlar el mantenimiento requerido como para lo repuestos codificaciones de cada pieza para pedidos, medidas, cantidades etc.

Hemos elaborado una hoja que le hemos llamado fichero de equipos (ver fig. 5.2).

- c) Orden de trabajo.- Que es la orden interna que se genera cuando se lleva a cabo el requerimiento de los servicios de mantenimiento. En la actualidad esta orden solo tiene por finalidad la de llevar un control de los trabajos realizados para ser reportados a fin de cada mes pero su uso actual, no utiliza lo referente a requisición de materiales (ver fig. 3.2) .La propuesta es de que este formato sea utilizado a su vez como reporte de trabajo para que a partir de ellas el técnico proporcione la información sobre las horas utilizadas en el trabajo respectivo, las herramientas usadas, los repuestos utilizados etc., o cualquier otro dato relevante.

Se propone que se incluyan inclusive las herramientas y equipos utilizados en el trabajo para así evitar de que en una futura intervención al mismo equipo se pierda tiempo yendo y viniendo del equipo al taller y viceversa debido a que le falte

una herramienta para realizar su labor, esto con la finalidad de reducir tiempos muertos.

Esta información será ingresada en el formato diseñado para este fin (ver fig. 5.3).

- d) Control de materiales y repuestos.- Para esto se propone la organización del almacén de mantenimiento que consistirá como medida principal, en la asignación de una persona para que pueda dedicarse en forma completa a la atención del almacén así como a la codificación que deberá hacerse por familia etc...

El formato para pedidos de almacén ya existe (ver fig. 3.4) lo que se necesita es que realice el descargo de lo que sale e ingresa al almacén para así poder manejar mas adelante el tema de los stocks.

Así mismo se esta creando una hoja donde se transfiere la información de los artículo que son solicitados en las solicitudes de compra y así cuando el producto es recibido poder hacer el descargo y ver que es lo que falta y que no .

En la actualidad se da el caso de que no se sabe que es lo que ya se recibió y que no, ni en que fecha etc.

- e) La determinación de equipos críticos.- Una vez realizado el inventario de equipos se procederá a determinar cuales son los equipos críticos para el funcionamiento de la planta, para esto

se deberá tener por parte del personal de mantenimiento encargado en esta labor un buen conocimiento de los procesos que se dan en la planta y en conjunto con los encargados de producción determinar cuales son estos.

Se recomienda que para la determinación de estos se haga según su uso como sigue:

- Aire comprimido.
- Agua dura.
- Agua blanda.
- Agua fría.
- Vapor.
- Bombas de alimentación.
- Bombas de trasbase.
- Reactores.
- Energía eléctrica.
- Combustibles.

5.2.-Sistemas Propuestos de información y control.-

Para poder llevar a cabo un control confiable y al día de lo que es el mantenimiento es necesario valerse del uso de un computador equipado con un software adecuado para tal fin.

Pero lo principal es tener la información para que este software pueda operar .

En lo referente a lo que es información se propone el uso de los siguientes formatos:

- a) Orden de Trabajo.- Que se usará cuando se requieran los servicios del departamento de mantenimiento y a su vez será usado como reporte de trabajo, en el se consignaran datos tales como horas –hombre utilizadas, repuestos y herramientas usadas, personal empleado, centro de gastos, Este es un documento interno del área de mantenimiento.
- b) Cuaderno de ocurrencias .- Este se usa para que el personal que se encuentra en turno de amanecida pueda reportar de las ocurrencias en su respectivo turno, aquí se especifica datos tales como la hora de la ocurrencia, la ocurrencia en si, el personal de mantenimiento que intervino, el personal de planta que reporto el incidente y los datos similares a la orden de trabajo.
- c) Reporte de trabajos realizados en el mes.- En este documento se informará sobre todos los trabajos realizados en el mes y el estado en el que se encuentran (terminados, en proceso, en stand by, etc.).
- d) Reporte del Control de aguas.- Aquí el trabajador encargado reportará el consumo de agua diario, así como también informará sobre el tratamiento del agua de las cisternas, torre de enfriamiento, caldero etc. Esta información al ser cruzada con la

de la producción puede servir de un indicador de eficiencia del consumo de agua.

Con respecto a lo que es control lo que se necesita es contar con un software adecuado a las características de la empresa.

Ya que esta herramienta será de suma utilidad para la fácil interrelación de los diferentes datos que nos proporcionarán una adecuada información acerca de cómo está yendo el mantenimiento en la empresa y cuáles son los puntos que hay que reforzar así como el poder determinar los indicadores representativos de la gestión del mantenimiento.

He desarrollado un pequeño programa en excel donde básicamente se trata de tener bajo control lo referente a las reparaciones, el historial de cada máquina, la ficha técnica de las mismas así como la relación de máquinas y equipos con los que cuenta la empresa.

Las pantallas del programa se muestran en las figuras (5.1,5.2,5.3).

Para poder llevar un control de cómo va evolucionando el desempeño del departamento de mantenimiento es necesario el uso de algunos indicadores, los cuales nos ayudarán a evaluar los aspectos en que nuestra labor debe ser mejorada

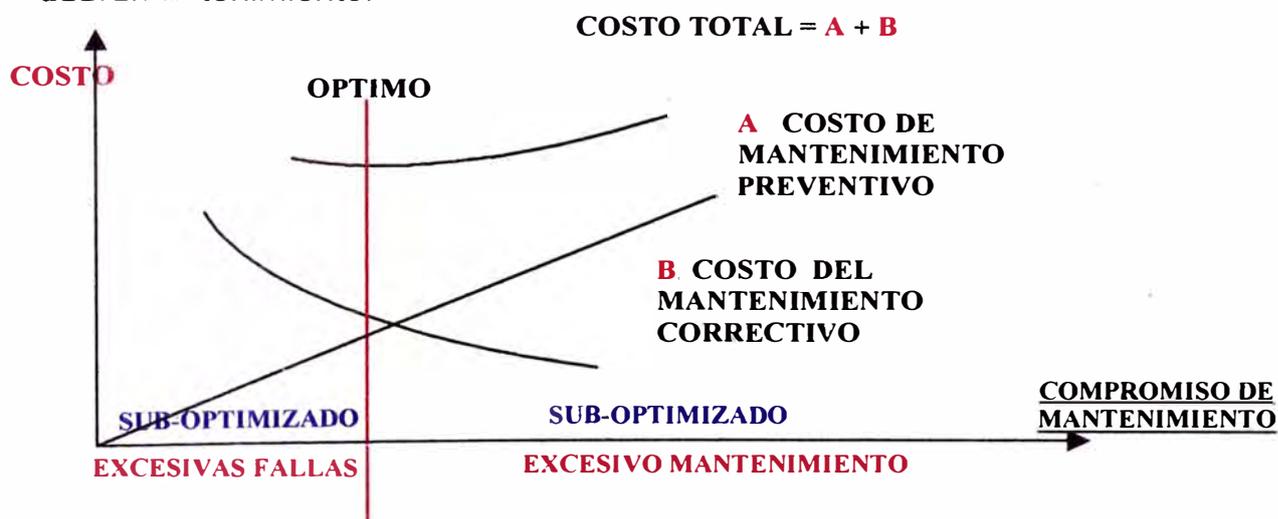
Tales pueden ser:

- Número de ordenes mensuales de trabajo de mantenimiento preventivo vs. el número de ordenes de trabajo de mantenimiento correctivo.

- Inversión mensual en mantenimiento preventivo vs. inversión mensual en mantenimiento correctivo.
- Número de horas de producción perdidas por mantenimiento.
- Distribución por áreas de producción del trabajo de mantenimiento mensualmente.
- Que equipos requieren mas la atención del departamento de mantenimiento mensualmente.
- Cuales son los tipos de fallas mas frecuentes que se presentan.
- Tiempo de respuesta al requerimiento de la compra de repuestos a nivel nacional e internacional.

Estos son los indicadores que se proponen debieran ser evaluados inicialmente, los cuales podrían ser modificados (incrementados o disminuidos) según se considere necesario al momento de implementar el presente plan.

Estos indicadores nos ayudaran a encontrar el punto optimo de mantenimiento evitando caer en un submantenimiento o un sobremantenimiento.



5.3.-Evaluación Económica.-

Lo referente a costo en la empresa es manejado por el departamento de Contabilidad y estos se manejan por el sistema de centro de costos.

Este sistema consiste en que los gastos que se producen por mantenimiento le son cargados al área a la cual se le prestó el servicio

Para efectos del presente trabajo lo referente a costos podemos simplificarlo de la siguiente manera:

$$C.T.=C.M.O.+C.R.+L.C.$$

Donde:

C.T. : COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO.

C.M.O.: COSTO DE MANO DE OBRA.

C.R. : COSTO DE REPUESTOS.

L.C.: COSTO DE LO QUE SE HA DEJADO DE PRODUCIR COMO CONSECUENCIA DE LA PARADA DE MAQUINA.

La finalidad de tener un programa de mantenimiento preventivo que sea eficiente afecta de manera directa a los costos de la siguiente manera:

A la mano de obra ya que si es que se presenta una parada intempestiva se podría incurrir en gastos por el pago de horas extras.

En el lucro cesante se produce el mayor impacto ya que lo que se va a dejar de producir y lo que se va a dejar de vender por causa de esa máquina o equipo fuera de servicio tiene mayor impacto frente a los clientes, dentro de lo cual hay que considerar el incumplimiento de los compromisos de entrega de producción, con el consiguiente daño en la

imagen de la empresa.

En lo que respecta a costos hay que ser muy cuidadosos para evitar caer en sobre costos por un mantenimiento excesivo ni tampoco reducir costos pero provocando un mantenimiento deficiente.

La propuesta planteada no produce una elevación significativa de los costos ya que se podría llevar a cabo con el mismo personal asignandoles algunas labores extras. Lo que si produciría un costo adicional sería la adquisición del software de mantenimiento sobre lo cual tenemos información que debe ascender a US\$ 2500.00.

En el año 2001, el departamento de mantenimiento gasto un total de US\$230.200.

Es una de las finalidades de la implementación del presente plan la disminución de esta cantidad así como el determinar cuanto se gastó en mantenimiento correctivo y cuanto en mantenimiento predictivo a lo largo del año.

LISTA DE EQUIPOS

- 30 TAN UE CATALI D R TBHP
- B-31 TAN UE CATALIZA METABISULFITO
- 44
- 53
- 54
- B-56
- B-60
- F-10
- 9.- F-11 SEPARADORES
- 10.- F-12 SEPARADORES
- 11.- F-13A
- 12.- F-13B
- 13.- F-21 FILTRO PRENSA
- 14.- F-42
- 15.- F-57
- 16.- H-41A
- 17.- H-41B
- 18.- HX-42
- 19.- H-45 CARRETILLA STOCKA PRODUCCIÓN
- 20.- P-20A BOMBA MOVIL
- 21.- P-20B BOMBA MOVIL
- 22.- R-10 REACTOR
- 23.- R-30 REACTOR
- 24.- R-50 REACTOR
- 25 - R-60 PRE-EMULSOR
- R-40 ACONDICIONADOR
- R-55 ACONDICIONADOR
- R-70 ACONDICIONADOR
- P-10 A BOMBA AGUA A OFICINAS
- 3 P-10 B BOMBA AGUA A OFI INAS
- P-11 BOMBA AGUA RESIDUALES
- P-30 B MBA FLUX
- P-31 BOMBA DE RECIRCULACION
- -32 MEZCLADOR DE VAPOR
- P-33 BOMBA TOMA MUESTRA
- P-40 B MBA DE SEDIM NTACION
- P-44 BOMBA DE SODA AUSTICA
- P-46 BOMBA TURBO MEZCLADORA
- P-50 BOMBA DE RECIRCULACION R-50
- P-51A BOMBA DE CISTERNA
- P-51B BOMBA DE CISTERNA
- P-52 MEZCLADOR DE VAPOR
- P-53A BOMBA DE AGUA BLANDA
- P-53B BOMBA DE A A BLANDA
- P-54 B MBA DE PETR LEO
- P-55 BOMBA DE TORNILLO
- P-56 BOMBA DE AGUA CHILLER
- P-58 BOMBA DE ENFRIAMIENTO R-50
- P-59 BOMBA DE PEROXIDO
- P-60 BOMBA NEUMATICA R-60
- P-61A BOMBA NEU TICA B-30
- P-61B BOMBA NEUMATICA B-31
- P-61C BOMBA NEUMATICA B-52
- P-61D BOMBA NEUMATICA B-51
- P-70 BOMBA DE RECIR ULACION
- PW-60 BOMBA DE TORRE DE ENFRIAMIENTO



HIPERVINCULO PARA ACCEDER AL ARCHIVO RECAMBIO

HIPERVINCULO PARA ACCEDER AL ARCHIVO FICHA DE EQUIPOS

FIG. 5.2

FICHERO DE EQUIPOS CON LISTA DE PARTES						
CODIGO BASF: P20A				FILE:	3	
MARCA: SIHI				EQUIPO:	BOMBA CENTRIFUGA	
CARACTERISTICAS TECNICAS						
1,-USA EMPAQUETADURA DE ASBESTO TIPO CORDON DE 8mm,						
2,-						
LISTA DE PARTES						
NUMERO	# EN PLANO	CANTIDAD	PARTE	MEDIDAS	NORMAS Y CARACTERISTICAS	
1	10	1	Rodamiento 620812z	Hipervinculo para acceder al archivo recambio.		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						



Hipervinculo para acceder a la lista de equipos

Hipervinculo para acceder al archivo recambio.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar al personal de mantenimiento a fin de que efectúen los planes de mantenimiento correctivo y sobre todo preventivo de la mejor manera.
2. Realizar programas de concientización del personal de producción tanto a nivel directivo como al nivel de operarios respecto a la importancia de los programas de mantenimiento preventivo y de la importancia que tienen las informaciones que nos puedan dar sobre el funcionamiento de las máquinas y equipos que ellos operan
3. El personal de mantenimiento debe mantenerse vigilante de que el personal de producción haga buen uso y operación de los equipos y maquinarias con las cuales interactúan.
4. Mantener stock en la medida de lo posible solo de piezas y repuestos críticos.
5. Implementar cursos de capacitación para el personal en forma permanente y utilizarlos como un elemento motivador para su mejor desempeño.

6. Debido a que casi la totalidad de manuales de maquinas están en Alemán se recomienda la capacitación de al menos una persona en este idioma.
7. Realizar una auditoria energética para ver la optima utilización del vapor y la energía eléctrica principalmente.

CONCLUSIONES

1. Ningún plan de mantenimiento va a ser exitoso si es que el personal involucrado no está concientizado al respecto.
2. Debido a que en la actualidad no hay un historial de fallas de las máquinas ni un control del cumplimiento del ciclo de vida de las diferentes piezas y repuestos el costo del mantenimiento es elevado por el cambio innecesario de piezas "por seguridad".
3. Debe de entenderse de que un plan de mantenimiento dará plenos resultados más al mediano y largo plazo que al corto plazo.
4. Debe de manejarse al personal de tal manera que haya una transferencia de conocimientos de los más experimentados a los novatos para tender a elevar el nivel general del personal de mantenimiento.
5. Mantener el plan de mantenimiento de una manera dinámica de tal manera que asegure un mejoramiento continuo en su desempeño.

BIBLIOGRAFIA

1. DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN. Cuarta Edición.
Jay Heizer, Barry Render
Editorial Prentice Hall, 1997.
2. CALIDAD TOTAL
Centro de Investigaciones Sociales, Económicas y
Tecnológicas.
3. DESARROLLO DE LA CULTURA DE LA CALIDAD.
Humberto Cantú Delgado.
Mc Graw Hill Interamericana Editores. 1988.
4. Internet.