

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 1 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

TABLA DE CONTENIDO.

1.	GENERALIDADES BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2. -----	5
1.1.	DATOS TÉCNICOS.-----	5
1.2.	CARACTERÍSTICAS. -----	6
1.3.	CÓDIGO FUNCIONAL DE EQUIPOS.-----	7
1.3.1.	Descripción.-----	7
1.4.	DESCRIPCIÓN GENERAL. -----	9
2.	FICHA DE OPERACIÓN DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.-----	13
2.1.	DESCRIPCIÓN DE SIGLAS DEL FORMATO DE FICHA DE OPERACIÓN.-----	13
2.2.	PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE. -----	13
2.3.	ARRANQUE. -----	15
2.4.	FUNCIONAMIENTO NORMAL.-----	16
2.5.	PARADA NORMAL. -----	17
2.6.	PARADA DE EMERGENCIA.-----	18
2.7.	PUESTA EN SEGURIDAD DEL EQUIPO.-----	18
2.8.	RECOMENDACIONES ESPECIALES. -----	19
2.8.1.	Seguridad industrial.-----	20
3.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2. -----	22

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 2 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

3.1.	LISTA DE HERRAMIENTAS.	22
3.2.	GENERALIDADES.	23
3.3.	DESMONTAJE EN ZONA DE TRABAJO.	24
3.4.	DESENSAMBLE EN ZONA DE TALLER.	25
3.4.1.	Generalidades.	25
3.4.2.	Desensamble.	26
3.5.	CONTROL DE CALIDAD Y METROLOGÍA.	27
3.6.	REPUESTOS E INSUMOS UTILIZADOS.	29
3.7.	ENSAMBLE DE LA BOMBA.	30
3.7.1.	Generalidades.	30
3.7.2.	Ensamble.	31
3.7.3.	Montaje en zona de trabajo.	33
3.7.4.	Centrado de la bomba.	36
3.7.5.	Desplazamiento axial de la bomba.	36
3.7.6.	Empaquetadura de la bomba.	37
4.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO – MOTOR BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	39
4.1.	PRUEBA EN VACÍO DEL MOTOR.	39
5.	ALINEAMIENTO MOTOR – BOMBA.	40
5.1.	GENERALIDADES.	40
5.2.	ALINEAMIENTO.	40

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 3 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

6. PRUEBAS FINALES- BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.----- 42

6.1. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA.----- 42

BIBLIOGRAFÍA. ----- 43

ANEXOS. ----- 43

LISTA DE TABLAS.

TABLA 1. FICHA TÉCNICA DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2. -----5

TABLA 2. PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE. ----- 15

TABLA 3. ARRANQUE. ----- 16

TABLA 4. FUNCIONAMIENTO NORMAL. ----- 17

TABLA 5. PARADA NORMAL. ----- 18

TABLA 6. PARADA DE EMERGENCIA. ----- 18


TABLA 7. PUESTA EN SEGURIDAD DEL EQUIPO.----- 19

TABLA 8. RECOMENDACIONES ESPECIALES. ----- 19

TABLA 9. LISTA DE HERRAMIENTAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2. ----- 23


TABLA 10. REPUESTOS UTILIZADOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2. ----- 29

TABLA 11. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. ----- 42

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 4 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

LISTA DE ANEXOS.

ANEXO 1. VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON EL AGUA DE ALIMENTAR, CIRCULACIÓN Y EXTRACCIONES CÓDIGO RTER005.	----- 44
ANEXO 2. VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON COMBUSTIBLE, CONDENSADO Y VAPOR EN CALDERA CÓDIGO RTER008.	----- 45
ANEXO 3. PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE CONDENSADOR, EXTRAÍDO DE MTER004.	----- 46
ANEXO 4. VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON LOS TABLEROS 1 Y 2 CÓDIGO RTER011.	----- 47
ANEXO 5. INFORME TÉCNICO ASISTENTE DE MANTENIMIENTO INTEGRAL TERMOBARRANCA CÓDIGO RMAN008.	----- 48
ANEXO 6. PROTOCOLO EQUIPOS AUXILIARES PRINCIPALES PRUEBA BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA CÓDIGO RTER017.	----- 49
ANEXO 7. ORDEN DE TRABAJO FRENTE CÓDIGO RMAN004.	----- 50
ANEXO 7. ORDEN DE TRABAJO RESPALDO CÓDIGO RMAN004.	----- 51
ANEXO 8. TABLA TOLERANCIAS BAC U1Y2.	----- 52
ANEXO 9. TABLA DE ACOUPLE KOPPERS, DISTANCIA "A" (7 INCHES).	----- 53
ANEXO 10. CURVAS DE FUNCIONAMIENTO BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.	----- 54
ANEXO 11. LISTA DE PARTES BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.	----- 55
ANEXO 12. FOTOS BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.	----- 56


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 5 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

1. GENERALIDADES BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.

1.1. Datos técnicos.


FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO.			
AREA	PLANTA BAJA.	UNIDAD	1 Y 2.
BOMBA			
TIPO	HORIZONTAL.	FABRICANTE	WORTHINGTON CORPORATION.
ALT. MANOMETRICA	1022.431 PSI	CABEZAL DE DESCARGA	2360 ft de H₂O
EFICIENCIA	70%	PRES. DESCARGA	91 Kg/cm²
CAUDAL	339 GPM	REV.	3570 RPM
ETAPAS	9	MODELO	3WT8
ROD (ACOPLE)	REF. 6310	ROD. (EMPUJE)	REF. 7408-BG
MOTOR			
FABRICANTE	GENERAL ELECTRIC	FRAME	B324TP16
MODELO	5K6247XH65A	 AISLAMIENTO	CLASE B
TIPO	K	INTENSIDAD	355 A
TENSION	440 V	POTENCIA	300 HP
FRECUENCIA	60 HZ		

Tabla 1. Ficha técnica de Bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 6 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

1.2. Características.

- Las Bombas de alimentar caldera son las encargadas de suministrar agua a la caldera proveniente del depósito de agua del desgasificador.
- Son accionadas por motores eléctricos.
- Bomba entre rodamientos, uno rígido de bola en el lado acople y el extremo de empuje lleva dos de una hilera de bola con contacto angular.
- Dirección del fluido con respecto al eje de rotación, flujo radial.
- Tipo impulsor cerrado de simple succión, sin agujeros de balance.
- Multietapas con 9 impulsores en serie para servicio de alta presión de descarga, cada impulsor tiene su difusor -lleva un sello (vitón O`ring) entre etapa y etapa para no perder presión.
- Succión estática positiva.
- Conexión del eje de accionamiento directo – acople rápido dentado, KOPPERS.
- Tipo de servicio crítico (aunque hay otra bomba idéntica en paralelo).
- Ubicación de la brida de succión y descarga (side-side), perpendicular al eje de rotación.
- Curvas de funcionamiento (VER ANEXO 10).

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 7 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

1.3. Código funcional de equipos.

En las unidades 1 y 2 de la Central existen 2 bombas de alimentar caldera en paralelo para cada unidad que realizan la misma función, en total 4 bombas a las cuales se les hace igual mantenimiento.

➤ Código de bomba de alimentar caldera 1 unidad 1:BA101AA1BA.

BA, BARRANCA; 1, UNIDAD 1; 01, SISTEMA CONDENSADO Y ALIMENTO; AA, AGUA DE ALIMENTACION; 1, EQUIPO 1; BA, BOMBA DE ALIMENTAR.

➤ Código de bomba de alimentar caldera 2 unidad 1:BA101AA2BA.

BA, BARRANCA; 1, UNIDAD 1; 01, SISTEMA CONDENSADO Y ALIMENTO; AA, AGUA DE ALIMENTACION; 2, EQUIPO 2; BA, BOMBA DE ALIMENTAR.

➤ Código de bomba de alimentar caldera 1 unidad 2:BA201AA1BA.


BA, BARRANCA; 2, UNIDAD 2; 01, SISTEMA CONDENSADO Y ALIMENTO; AA, AGUA DE ALIMENTACION; 1, EQUIPO 1; BA, BOMBA DE ALIMENTAR.

➤ Código de bomba de alimentar caldera 2 unidad 2:BA201AA2BA.

BA, BARRANCA; 2, UNIDAD 2; 01, SISTEMA CONDENSADO Y ALIMENTO; AA, AGUA DE ALIMENTACION; 2, EQUIPO 2; BA, BOMBA DE ALIMENTAR.

1.3.1. Descripción.

[1] COMPOSICIÓN: XXXXXXXXXXXX. 10caracteres alfanuméricos que describen el equipo.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 8 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- CAMPO: XX - - - - - . 2 caracteres alfa que identifican la Central. Ba = Barranca.
- CAMPO: - - X - - - - - .1 caracter alfanumérico que describe el nombre o número de la unidad a la que pertenece el equipo. Si aparecen caracteres Alfa su significado será:


A= Equipo común a unidades 1 y 2.

B, C, D= Equipo común a varias unidades según se determine.

O= Equipos comunes a todas las unidades de la Central; pero son considerados de producción.

S= Equipos comunes a todas las unidades de la Central; pero son considerados de no producción.

- CAMPO: - - -XX - - - - .2 caracteres numéricos que describen el sistema en que se ha dividido cada unidad o la Central misma en forma macro, diferenciando procesos aisladamente que se involucran dentro de la cadena de producción de la Termoeléctrica. Identifican el circuito mecánico a los que se hace referencia.
- CAMPO: - - - -XX - - .2 caracteres alfa que describen un conjunto de equipos el cual sumado a otros conforman un sistema. Esta es una agrupación por paquetes más pequeña de los sistemas y pertenecen al desarrollo de una función idéntica en el interior del mismo sistema. Se denomina CONJUNTO FUNCIONAL.
- CAMPO: - - - - -X - .1 carácter numérico que indica dentro de un conjunto funcional, que existe más de un equipo que hace las mismas funciones del otro; es decir, se encuentran en paralelo y se denomina equipo en paralelo. Cuando sólo existe uno y sólo un equipo se designará con un CERO.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 9 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- CAMPO: - - - - - -XX.2 caracteres alfanuméricos que identifican un equipo en el interior del conjunto funcional al que pertenece y se denomina equipos. Pero en el concepto de equipos, también se deben incluir los equipos menores tales como: Válvulas, termocuplas, etc., para los cuales no se justifica una codificación, que resultaría excesivamente costosa e innecesaria para el tratamiento de las informaciones del mantenimiento. Estos equipos menores se denominan componentes.


1.4. Descripción general.

Información: De WORTHINGTON CORPORATION; Instructions for Installation, Operation, Maintenance and List of Parts for WT PUMPS, 1968.

Introducción: La Worthington WT es una bomba tipo horizontal centrífuga de múltiples etapas tipo-difusor fueron diseñadas para pasar de media a alta presión, son bombas de alimentar caldera y aplicaciones de servicio general.

- Cuerpo de bomba: Las bridas de succión y descarga y la bomba de alimentar caldera son piezas fundidas integradas con la mitad inferior del cuerpo de la bomba estando ésta axialmente partida, así permite fácilmente retirar la mitad superior del cuerpo de la bomba para la inspección interior.

Las conexiones para purgas, manómetros de presión de succión y descarga, y caja de estopas (cordón trenzado) o de empaquetadura están diseñados para el control de fugas. Adicionalmente el drenaje completo del cuerpo de la carcasa fue hecho para drenar por todas las conexiones de los puntos bajos.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 10 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

➤ Impulsores y anillos de desgaste: Los impulsores son de simple succión tipo cerrado, ellos son montados en serie (tándem) sobre el eje y son idénticos mecánica e hidráulicamente. Un anillo de desgaste renovable en el difusor, permite disminuir el espacio para formar una tolerancia determinada entre el impulsor y el difusor a lo largo del cubo del impulsor, es presionado en el agujero del difusor para protegerlo en su uso. Si se requiere, cada impulsor estará equipado con un anillo de desgaste (de acero inoxidable) atado a lo largo del cubo.

➤ Partes internas estacionarias: Incluyen un difusor en la primera etapa de múltiples álabes, varios canales de retorno en el difusor multi-álaves y una pieza en la etapa de descarga (cabezal de balanceo). Para prevenir su rotación, cada pieza lleva un pin anti giro. Al final del pin y la pieza en la etapa de descarga hay una ranura en la mitad inferior del cuerpo de la bomba para completar la característica del anti-giro.

Durante el montaje de la bomba toda parte estacionaria (difusores y etapa de descarga) son posicionadas por medio de shims (calzas) entre las caras de la primera etapa del difusor y el cuerpo de la bomba. Durante la operación la fuerza hidráulica mantiene el ensamble en su lugar.

➤ Anillo de sello estático: Su material es vitón, originalmente era de tipo labio, pero por su difícil adquisición de reemplazo en el presente se maneja un cordón de sección redonda del mismo material. Éste es equipado en una ranura alrededor de la circunferencia de cada pieza estacionaria (difusor). Es


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 11 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

un anillo elástico que previene la comunicación entre etapas haciendo sello con la carcasa.

- Bujes de teflón en las etapas: De una lámina de teflón se cortan cintas con medidas específicas, se inserta enrollándolas alrededor de la circunferencia del canal interno de cada difusor. Se usa para prevenir el roce del cubo del impulsor contra el difusor.
- Eje y camisas del eje: Dos camisas a cada extremo del eje que soportan el roce de las estopas y un separador en el eje posicionado en el impulsor de la primera etapa ubican la parte rotativa en el eje. Las chavetas en forma de media luna, como bloqueo interno, en las ranuras del eje posicionadas para localizar cada uno de los impulsores restantes de forma independiente evitando así la posibilidad de tolerancias acumuladas.

Las tuercas en los extremos del eje y las cuñas previenen el movimiento axial y la rotación de las camisas del eje. Los O`rings previenen fugas en las camisas del eje y el anillo de nylon incorporado en la tuerca del eje bloquea esta posición.


- Dispositivo de balanceo: Esta bomba es hidráulicamente balanceada por un dispositivo el cual compensa para el empuje hidráulico desarrollado por los impulsores. El equilibrio es logrado controlando las fugas a través de la holgura anular y radial entre el tambor de balanceo y el cabezal del tambor de balanceo. El tambor rota dentro de la cabeza estacionaria, el cual es atornillada a la pieza de la etapa de balanceo. Las fugas entre el dispositivo regresan a la cavidad de succión principal.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 12 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Cajas de empaquetadura o housing: Son atornilladas en cada extremo de la carcasa de la bomba y están sometidas a la presión de succión durante la operación normal. Son equipadas con anillos de estopas adecuados para las condiciones de servicio. La temperatura de la bomba no debe estar por encima de 250°F (121°C), el agua de refrigeración en el housing proporciona la temperatura ideal.
- Rodamientos: La bomba WT está fabricada para trabajo pesado, en el lado de descarga están dos rodamientos de empuje de una hilera de bola con contacto angular montados espalda con espalda. Esto tiene un ajuste sobre el eje y está axialmente asegurado con una tuerca y arandela de seguridad. En la parte exterior están contenidos entre la cubierta interior del rodamiento de empuje y el anillo de empuje resortes en la chumacera para restringir el movimiento final. Todo el calor debido a la expansión está en sentido opuesto al rodamiento de empuje. El depósito de aceite lubricante es refrigerado con agua.

El rodamiento en el lado succión también tiene un ajuste sobre el eje y es un rodamiento rígido de una hilera de bola. El espacio en la chumacera permite mover axialmente al eje para prevenir la deflexión o combinación de las partes internas de la bomba como resultado de una expansión axial del eje debido al calor.

- Acoples: Un acople flexible todo de metal está estándar para la conexión de la bomba y el eje conductor en todos los tamaños de las bombas WT. Acople KOPPERS modelo B.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 13 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

2. FICHA DE OPERACIÓN DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.

[4]

2.1. Descripción de siglas del formato de ficha de operación.

El campo ITEM corresponde al consecutivo de pasos a realizar.

El campo RESP. corresponde al área de la planta responsable de realizar esta actividad, así el técnico u oficial operador mantenedor encargado de esta zona responderá por la actividad.

OM PB: Oficial o técnico operador mantenedor responsable de la zona de planta baja.

OM CAL: Oficial o técnico operador mantenedor responsable de la zona de calderas.

OM TUR: Oficial o técnico operador mantenedor responsable de la zona de turbinas.


OM TAB: Oficial o técnico operador mantenedor responsable de la zona de tableros.

AS OM: Asistente operativo y de mantenimiento.


MO ELE: Técnico mantenedor integral y operador responsable de los aspectos eléctricos.

2.2. Preparación para el arranque.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
1	Inspeccionar en forma general el equipo para verificar disponibilidad total, áreas despejadas y que las resistencias de calefacción estén en servicio.	OM PB
2	Verificar ausencia de tarjetas de no operar en: equipo, tablero (sala de control) y breaker.	OM PB OM TAB AS OM

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 14 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
3	Verificar que los mandos local y remoto “marcha-parada” estén bloqueados, extraer perilla y breaker en posición de prueba.	OM PB OM TAB AS OM
4	Verificar que el eje de la bomba gire libremente y que las guardas de las partes rotativas estén aseguradas.	OM PB
5	Verificar la medida de aislamiento del motor en caso de: parada mayor a 8 días, ausencia de calefacción, duda de presencia de humedad, aceite y/o suciedad. (Mínimo 2 MΩ, referido a 40°C con índice de polaridad IP mayor o igual a 2).	OM PB MO ELE AS OM
6	Revisar sistema de agua de enfriamiento en servicio, válvulas abiertas y verificar el flujo por los visores.	OM PB
7	Revisar sistema de aire de instrumentos en servicio, verificando: presión en válvula de recirculación (40 PSI) y ausencia de humedad.	OM PB
8	Verificar que la válvula neumática de recirculación esté abierta.	OM PB
9	Verificar que las válvulas manuales y by-pass de la recirculación estén abiertas al igual que las válvulas manuales de las líneas de recirculación en el desgasificador.	OM PB OM CAL
10	Verificar que la válvula manual de descarga de la bomba de alimentar caldera esté cerrada.	OM PB
11	Revisar niveles normales de aceite en: vasos cojinetes de empuje y central del motor (mirillas) y rodamientos de la bomba (vasos), registrar en RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones.	OM PB
12	Verificar nivel normal del tanque de almacenamiento del agua desgasificada, registrar en RTER008 (VER ANEXO 2) Variables de operación relacionadas con combustible, condensado y vapor en calderas.	OM TAB OM CAL
13	Verificar que la válvula reguladora de alimentar caldera esté cerrada y desbloqueada.	OM TAB OM CAL
14	Verificar que las válvulas manuales de entrada y salida o by-pass del calentador de alta estén abiertas, al igual que la	OM TAB OM CAL


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 15 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
	válvula manual de entrada agua a la caldera.	
15	Abrir válvula de succión de la bomba de alimentar caldera (de cadena).	OM PB
16	Purgar y ventear la bomba hasta verificar ausencia de suciedad y/o aire.	OM PB
17	Colocar breaker totalmente metido, cargado e interlock en posición "reset".	AS OM
18	Verificar tensión en barras (480 V)	OM TAB
19	Colocar conmutadores de mando local y remoto "marcha-parada" en posición normal.	OM PB OM TAB AS OM
20	Informar que la bomba está preparada para el arranque.	OM PB

Tabla 2. Preparación para el arranque.

2.3. Arranque.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
21	Confirmar disponibilidad de la bomba de alimentar caldera para el arranque, junto con el equipo de protección eléctrica en switchgear (Multilin)	OM TAB AS OM
22	Si la bomba de respaldo no está en servicio debe ser bloqueada, ya que por el sistema de control si se presenta una falla en el arranque está entrará automáticamente a funcionar.	OM TAB OM PB
23	Por seguridad retirarse un poco del equipo y del breaker.	
24	Dar mando de arranque a la bomba de alimentar caldera	OM TAB
25	Informar el arranque de la bomba de alimentar caldera y/o cualquier anomalía.	OM PB
26	Vigilar amperaje en el arranque, y en recirculación normal (menor del amperaje nominal 340 Amp.).	OM TAB
27	Vigilar que la presión de succión no sea negativa (registrar en	OM PB


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 16 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
	RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones).	
28	Vigilar que permanezca estable la presión de descarga (Aproximadamente 72 Kg/cm ²), registrar en RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones.	OM PB OM TAB
29	Vigilar el flujo de recirculación y agua de alimentar caldera.	OM TAB
30	Verificar el buen estado y cierre de los preñe empaques.	OM PB
31	Cuando la presión de descarga sea estable abrir válvula reguladora (5% a 10%)	OM TAB
32	Abrir válvula de descarga observando caudal y amperaje normal.	OM PB OM TAB
33	Preparar la segunda bomba de alimentar caldera para el arranque según los pasos de la preparación para el arranque del condensador (VER ANEXO 3).	OM PB

Tabla 3. Arranque.

2.4. Funcionamiento normal.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
34	Vigilar circulación correcta de agua de refrigeración de cojinetes.	OM PB
35	Vigilar niveles normales de aceite de lubricación de cojinetes (motor y rodamientos de la bomba), registrar en RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones.	OM PB
36	Vigilar temperatura de cojinetes menor de 60°C, registrar en RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones.	OM PB


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 17 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
37	Vigilar fugas en los preñse-estopas.	OM PB
38	Vigilar presiones de succión (1,2 Kg/cm ²) y descarga (72 Kg/cm ²), registrar en RTER005 (VER ANEXO 1) Variables de operación relacionadas con el agua de alimentar, circulación y extracciones.	OM PB
39	Vigilar caudal (140 Klb/hr para carga máxima), registrar en RTER011 (VER ANEXO 4) Variables de operación relacionadas con los tableros 1 y 2.	OM TAB
40	Vigilar amperaje del motor (menor del amperaje nominal 340 Amp).	OM TAB
41	Cuando la unidad tenga 9 MW, cerrar by-pass de la válvula de recirculación.	OM PB
42	Vigilar nivel del tanque de almacenamiento de agua del desgasificador y además vigilar que la temperatura del agua no sea mayor a 144°C (292 °F), registrar en RTER008 (VER ANEXO 2) Variables de operación relacionadas con combustible, condensado y vapor en calderas.	OM TAB OM CAL
43	Vigilar que la succión de aire del motor no absorba humedad (vapor - agua).	OM PB
44	Vigilar que el equipo no presente vibraciones excesivas.	OM PB

Tabla 4. Funcionamiento normal.

2.5. Parada normal.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
45	Colocar en servicio bomba de alimentar caldera de respaldo según preparación para el arranque y arranque, numerales 2.2. y 2.3. de esta ficha.	OM PB OM TAB
46	Abrir válvula de recirculación y by-pass de la bomba de alimentar caldera que va a salir de servicio.	OM PB OM TAB

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 18 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

47	Cerrar lentamente la válvula de descarga de la bomba de alimentar caldera que va salir de servicio permitiendo que la otra bomba de alimentar caldera compense la disminución de caudal.	OM PB OM TAB
48	Cuando la válvula de descarga esté cerrada sacar de servicio la bomba de alimentar caldera.	OM PB OM TAB
49	Verificar parada de bomba de alimentar caldera que sale e informar el cambio de la bomba.	OM PB
	Para una parada normal desarrollar los ítems 46 al 49.	OM PB OM TAB

Tabla 5. Parada normal.


2.6. Parada de emergencia.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
50	Dar mando de parada desde la sala de control, local o breaker.	OM TAB OM PB
51	Verificar e informar la parada de la bomba.	OM TAB OM PB
52	Si la unidad está generando colocar en servicio la bomba suplente.	OM TAB OM PB
53	Colocar en seguridad la bomba de alimentar caldera.	OM TAB OM PB

Tabla 6. Parada de emergencia.

2.7. Puesta en seguridad del equipo.

ITEM	ACTIVIDAD.	RESP.
54	Corte de tensión. Extraer perillas conmutables local y remoto.	OM TAB

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 19 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


		OM PB
55	Colocar en posición de prueba el breaker.	AS OM
56	Colocar tarjetas de no operar en: la sala de control, tablero local y breaker.	OM TAB OM PB AS OM
57	Verificar que las válvulas de succión, descargay líneas de enfriamiento estén cerradas y bloquear recirculación.	OM TAB OM PB
58	Drenar cuerpo de la bomba de alimentar caldera.	OM PB
59	Verificar que las resistencias de calefacción estén en servicio.	AS OM
60	En caso de trabajos en el motor, y de ser necesario, extraer breaker para sacar de servicio la calefacción.	AS OM

Tabla 7. Puesta en seguridad del equipo.

2.8. Recomendaciones especiales.

ITEM	PROCEDIMIENTO.
61	Si no está en servicio la bomba de respaldo esta debe estar preparada y bloqueada antes de poner en servicio la bomba de alimentar caldera.
62	Cualquier duda consultarla con el Asistente operativo y de mantenimiento y/o profesional de disponibilidad.
63	Coordinar con el Asistente operativo y de mantenimiento las maniobras de la ficha de operación
64	Dejar constancia en RMAN008 (VER ANEXO 5), la bitácora, de las maniobras realizadas.
65	Cuando el equipo haya sido intervenido por mantenimiento o que lleve más de un (1) mes sin operar, se le debe realizar y registrar el RTER017 (VER ANEXO 6) Protocolo Equipos Auxiliares Principales, Prueba Bomba de Alimentar Caldera.


Tabla 8. Recomendaciones especiales.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 20 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

2.8.1. Seguridad industrial.

Es esencial tener en cuenta que todo operador debe cumplir con las siguientes reglas básicas de trabajo y seguridad en la ejecución de las actividades de mantenimiento: [5]

- a. Planear las actividades:** Se debe conocer y planificar el trabajo a realizar. El operador debe estar capacitado y autorizado por sus jefes para realizar las tareas asignadas.
- b. Aplicar las 5 Reglas de Oro:**
 - 1. HACER CORTE VISIBLE:** Identificar la instalación y aislarla de toda fuente de tensión mediante dispositivos de corte efectivo.
 - 2. CONDENAR O BLOQUEAR:** Realizar el enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y colocar tarjetas y/o avisos de “No Operar”.
 - 3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSION:** Comprobar la ausencia de tensión en los lugares de apertura y en el lugar de trabajo con la ayuda de los detectores de tensión.
 - 4. CONECTAR A TIERRA Y EN CORTO CIRCUITO:** Crear intencionalmente un paso de baja resistencia a la tierra.
 - 5. DEMARCAR Y SEÑALIZAR EL AREA DE TRABAJO:** Señalizar y delimitar la zona de trabajo y, eventualmente, la zona de peligro si quedaran instalaciones próximas con tensión.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 21 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

c. Utilizar para trabajos en altura: Siempre que ejecuten trabajos en altura se deben utilizar el siguiente equipo:

- ➔ Cinturón de seguridad y Arnés.
- ➔ Casco.
- ➔ Cuerda de servicio (Eslinga).
- ➔ Botas de seguridad.
- ➔ Vestido de dotación.

d. Utilizar los equipos y herramientas apropiadas: Se deberá contar con las herramientas debidamente aisladas de acuerdo a la tensión en la cual se trabaja, así como los equipos de protección colectiva y personales adecuados.

e. Utilice el protocolo de comunicaciones: Para la coordinación segura de maniobras o reporte de eventos, se utilizará siempre el nombre con el que se conoce la línea o equipo, indicando el nivel de tensión, podrá adicionarse el código, si se desea, pero en todo se utilizará el nombre y se reconfirmarán las actividades a desarrollar y las órdenes impartidas.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 22 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.

3.1. Lista de herramientas.

DESIGNACIÓN.	CANTIDAD.
--------------	-----------

Llave para golpe de 2¼"	2
Llave mixta de 1(7/16)"	2
Llave mixta de 1(3/4)"	2
Llave mixta de 1(1/8)"	2
Llave mixta de 15/16"	2
Llave mixta de 9/16"	2
Llave mixta de 7/16"	1
Porra de 12 libras	1
Torcómetro	1
Destornillador pala 3/8"x12"	1
Martillo de bola de 3 libras	1
Tijera para lámina	1
Llave para tubos 14"	2
Llave media luna (50-60)mm	2
Copa de 9/16"	1


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 23 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

DESIGNACIÓN.	CANTIDAD.
Ratchet cuadrante de ½"	1
Volvedor cuadrante de ½"	1
Llave Allen de 1/8"	1
Llave Allen de ¼"	1
Pie de Rey de 6"	1
Juego de telescópicas	1
Juego de micrómetros para exteriores de 0-6"	1
Flexómetro	1
Galgas de luces	1
Estuche con indicador de carátula	1

Tabla 9. Lista de herramientas para el mantenimiento preventivo de bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

3.2. Generalidades.


Cumplida las horas de operación de la bomba (17.000 horas), se dará inicio al mantenimiento preventivo de la misma, para lo cual se necesita diligenciada la orden de trabajo ODT (VER ANEXO 7). En el curso del mantenimiento de la bomba, se cuidará que todas las piezas sean manipuladas con precaución y dispuestas sobre plataformas de madera muy limpia o recubiertas de cartón. Se recomienda asegurarse del correcto marcaje de la posición de las diferentes partes y

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 24 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

especialmente las del rotor, de manera que el armado se haga en las mismas posiciones.

3.3. Desmontaje en zona de trabajo.

- Puesta en seguridad del equipo(Ver numeral 2.7.).
- Señalizar y delimitar área de trabajo para evitar peligros.
- Ubicar ciegos en la succión y descarga de la bomba. Lámina de acero ½” de espesor, colocar empaque para sello del lado presurizado del fluido.
- Desconectar eléctricamente el motor.
- Desacoplar motor-bomba.
- Retirar líneas de enfriamiento.
- Soltar pernos de anclaje del motor y correrlo hacia atrás o desmontarlo para su mantenimiento si lo amerita. Nota: Dirigirse al manual de mantenimiento preventivo del motor de la bomba de alimentar caldera de las unidades 1 y 2.
- Deschavetar arandela de seguridad en lado acople de la bomba y soltar tuerca. Desenroscar tuerca sin retirarla del eje por precaución.
- Retirar acople de la bomba con un extractor.
- Drenar aceite de las chumaceras, retirar chumaceras, deflectores.
- Retirar rodamientos con extractor mecánico.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 25 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Soltar Housing (porta empaques), prensa-empaques, de ambos extremos y retirarlos.
- Soltar las 30 tuercas del cuerpo de la bomba.
- Gatear pernos y levantar la carcasa de la bomba nivelada, hasta que se observe ¼” aproximadamente.
- Izar carcasa con diferencial de forma nivelada.
- Atar el conjunto del eje en su parte media con una eslinga, de manera que esta pase entre la carcasa inferior y el difusor.
- Levantar el conjunto eje, difusores e impulsores para su traslado a la zona de taller.
- Retirar tornillería que aún se encuentran instalados en la mitad inferior del cuerpo de la bomba, aplicando lubricante penetrante multipropósito industrial y torque para desmontarlos.

3.4. Desensamble en zona de taller.

3.4.1. Generalidades.

El conjunto del eje con difusores e impulsores será trasladado de la zona de trabajo, donde se encontraba en funcionamiento, al taller donde se tendrá total cuidado con la manipulación de las piezas a retirar y recordar el debido marcaje como guía para el ensamble.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 26 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


- Descansar el conjunto del eje en una estructura que permita estabilizarla y tener fácil acceso a su posterior desensamble. (Por ej. dos rieles separados a 6" aprox.).

3.4.2. Desensamble.

- Retirar la tuerca de ambos extremos del eje (lado empuje o descarga y lado acople o succión) al mismo tiempo para mayor facilidad.
- Retirar la camisa del eje y su cuña de ambos extremos del eje.
- Retirar el separador que se ubica entre el primer impulsor y la camisa del eje en el lado acople.
- Retirar el tambor de balanceo y su cuña en el lado empuje.
- Retirar el conjunto del cabezal de balanceo que lleva instalado la camisa del tambor de balanceo en el lado empuje.

Nota importante: Tener precaución con los impulsores en el desensamble, ya que se pueden formar incrustaciones entre estos y el eje que conllevarían a la destrucción de la pieza para liberarla.

- De forma táctil descartar cualquier partícula o alteración que haya en el eje, pulir la zona por donde se va a desplazar los impulsores para desacoplarlos del eje, limpiar con servilleta o tela que no desprenda hilachas y lubricar el eje (varsol, querosene, aceite de baja viscosidad, líquido que no corroa las piezas). Utilizar aire o líquido a presión en la luz que se forma entre los


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 27 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

impulsores y el eje para eliminar las mismas partículas que ocasionarían incrustaciones.


- Retirar último impulsor observando un orden desde el lado empuje hasta lado acople.
- Retirar cuña y chaveta media luna del último impulsor.
- Retirar el difusor del último impulsor.
- Repetir los pasos de retirar el último impulsor y difusor hasta terminar con el primer impulsor en el lado acople o succión. Para mayor facilidad elegir el menor desplazamiento del impulsor en el retiro sobre el eje, teniendo en cuenta las incrustaciones que se pueden formar.

3.5. Control de calidad y metrología.

- Verificar estado del eje y correctos diámetros, recuperarlo si es necesario.
- Verificar la flecha del eje, que no tenga deflexión o deformación. Se monta en el torno y con el indicador de carátula debe marcar con respecto al diámetro hasta 3 milésimas de pulgadas. Si no cumple con este rango se manda a taller para corrección.
- Verificar tolerancias entre difusor e impulsor y anillar si es necesario. Medir el diámetro de cada impulsor y difusor (anillos de desgaste) donde se acoplan etapa por etapa con micrómetro y telescópicas para hallar su tolerancia con un rango aceptable de 0.014"-0.018", distancia "A" (VER ANEXO 8).

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 28 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Verificar estado del cubo del impulsor y anillar si es necesario en caso de desgaste.
- Verificar tolerancia entre tambor de balanceo y cabezal de balanceo, anillar si es necesario. Medir el diámetro de la camisa del tambor de balanceo y tambor de balanceo donde se acoplan con micrómetro y telescópicas para hallar su tolerancia con un rango aceptable de 0.010"-0.012", distancia "B" (VER ANEXO 8).
- Verificar el estado de los pines guías de los difusores.
- Verificar buen estado de cuñeros, cuñas y chavetas.
- Verificar el estado de las camisas y separador de eje, cambiar si lo amerita.
- Verificar el estado de las camisas del estopero.
- Verificar si hay desgaste de la pestaña del difusor que aloja la cinta de teflón.
- Cambiar las cintas de teflón de la caja interna del difusor si es necesario.
- Cambiar el anillo de vitón del tambor de balanceo si está cristalizado o desgastado.
- Cambiar anillos de vitón en las ranuras externas de los difusores si lo amerita.
- Cambiar anillos de buna en las ranuras de las camisas del eje si es necesario.
- Realizar prueba hidrostática a chumacera de empuje y cajas porta empaques (Housing).


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 29 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Revisar erosiones y estado de los bordes internos de la carcasa de la bomba.
- Revisar línea de balanceo, cheque descarga y reductor de presión en la recirculación al desgasificador.
- Balancear impulsores.

3.6. Repuestos e insumos utilizados.

ELEMENTO.		ESPECIFICACIONES.	CANTIDAD.
1	O'ring en vitón para tambor de balanceo.	5/32" x 2 ¼"	1
2	O'ring buna o nitrilo para camisas estopero.	1/8" x 2 ¼"	2
3	Lámina de teflón para difusores.	1/16" x 1 pie ²	2
4	Sello u O'ring en vitón para difusores.	Ø 4mm	10m
5	Empaquetadura trenzada. Chesterton 1400R.	½"	3.5m
6	Lámina para junta estilo 200 para carcasa.	1/32"	1m x 1.5m
7	Lámina de asbesto grafitada con alma de acero para housing.	1/16"	0.5m x 0.5m
8	Rodamiento de una hilera de bola	REF. 6310 C3	1
9	Rodamiento de una hilera de bola con contacto angular.	REF. 7408-BMG C3	2
10	Pegante para empaquetaduras.	Shellac	8 onzas
11	Pegante instantáneo Industrial.	Loctite 495	


Tabla 10. Repuestos utilizados para el mantenimiento de la Bomba de alimentar caldera en las unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 30 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

3.7. Ensamble de la bomba.

3.7.1. Generalidades.

- Limpiar y pulir todas las partes antes de proceder al ensamble.
- Limpieza de tornillería con la grata para recuperar tornillos. Cambiar por nuevos si los tornillos presentan deformación o maltrato en el roscado.
- Limpieza del cuerpo de la bomba con la grata.
- Utilizando machuelos de Ø 1 ½”, 6 HPP, se rectifican roscas de la carcasa inferior de la bomba.
- Limpieza de los porta empaques con la grata.
- Recortar con tijeras para lámina para hacer tiras preformadas de teflón espesor 1/16”, insertar enrollándolas alrededor de la circunferencia interna del canal o caja de cada difusor.
- Probar el ensamble libre del cubo de los impulsores en los difusores. Se utiliza lija para disminuir el espesor del teflón y permitir el paso del cubo. Si es necesario se retira la tira de teflón para corregir imperfecciones.
- Pulir las caras (junta superior e inferior) de la carcasa con piedra hasta obtener la superficie uniforme.
- Recortar el empaque de asbesto de 1/32” de espesor y se pega con Shellac en la bancada inferior del cuerpo de la bomba, se abren 4 agujeros en el

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 31 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


empaque para enroscar los espárragos como guía exacta al instalar la tapa superior de la carcasa dejándola durante 24 horas.

- Retirar la tapa y se procede a recortar el croquis preciso que tiene la superficie de la carcasa inferior junto con cada agujero de la tornillería. Recortarlo por su interior a borde sin permitir cortes o espacios que debiliten el sellado.


3.7.2. Ensamble.

Nota importante: Tener precaución con los impulsores en el ensamble, ya que se pueden formar incrustaciones entre estos y el eje que conllevarían a la destrucción de la pieza para liberarla.

- De forma táctil descartar cualquier partícula o alteración que haya en el eje, pulir la zona por donde se va a desplazar los impulsores para acoplarlos al eje, limpiar con servilleta o tela que no desprenda hilachas y lubricar el eje (varsol, querosene, aceite de baja viscosidad, líquido que no corroa las piezas). Utilizar aire o líquido a presión en la luz que se forma entre los impulsores y el eje para eliminar las mismas partículas que ocasionarían incrustaciones.
- Colocar el primer impulsor en el lado acople o succión con su respectiva cuña. Desplazarlo desde el lado acople.
- En el lado acople situar el separador entre el primer impulsor y la camisa del eje.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 32 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


- Colocar cuña y camisa del eje con su respectivo O´ring de buna en la ranura de la camisa en el lado acople.
- Colocar la tuerca de manera manual en el lado acople o succión.
- Colocar el difusor de la segunda etapa. Recordar el pin guía de cada difusor.
- Colocar piezas al eje en el orden de chaveta media luna, cuña del impulsor, impulsor y difusor de la siguiente etapa, así hasta llegar a la última etapa empezando desde lado acople (succión), siguiendo el marcaje de cada pieza con el número respectivo de la etapa que se hizo al desensamblar. Desplazar piezas desde el lado empuje o descarga.
- Colocar el conjunto del cabezal de balanceo con la camisa del tambor de balanceo previamente atornillada en el lado de empuje y empaque en lámina de asbesto de 1/32”.
- Al tambor de balanceo se le coloca su respectivo O`ring de vitón en la ranura interior, si no se consigue el O`ring preformado de vitón, se elabora con un corte sesgado (45º) y con la medida específica se unen las puntas con pegante industrial instantáneo.
- Colocar cuña y tambor de balanceo en el lado empuje.
- Colocar cuña y camisa del eje con su respectivo O´ring de buna en la ranura de la camisa en el lado empuje.
- Colocar la tuerca de manera manual en el lado empuje.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 33 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


- Se aprietan las tuercas de cada extremo a la vez y queda todo el conjunto ajustado.
- Colocar el primer difusor en el lado acople o succión, con las laminillas de ajuste.
- Se traslada el eje (rotor) con sus piezas ya montadas a la zona de trabajo con puente grúa para izar y zorra para desplazarlo.

3.7.3. Montaje en zona de trabajo.

- Colocar el conjunto del eje en la carcasa inferior para verificar el ajuste axial de los difusores con respecto al interior de la carcasa, se calcula con galgas entre la cara transversal de la etapa de balanceo o descarga y la cara congruente de la carcasa.
- Desmonta el eje de nuevo para adicionar laminillas o los shims necesarios en el difusor de la primera etapa hasta que no haya desplazamiento axial del eje con sus piezas dentro de la tapa inferior de la carcasa. Anexar o retirar laminillas según sea necesario.
- Izar el eje con las piezas (difusores, impulsores, tambor de balanceo, camisas y tuercas) para colocar los anillos de vitón en el canal de cada difusor como sellos con la carcasa, los cuales se elaboran con un corte sesgado (45°) y puestos en el difusor las puntas se unen con pegante industrial instantáneo.
- Bajar el eje dentro de la carcasa inferior.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 34 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Aplicar pasta antiadherente a todos los tornillos, espárragos y tuercas de la carcasa para que no se engarroten en el momento de desensamblar.
- Colocar espárragos a la carcasa inferior.
- Colocar la tapa superior de la carcasa.
- Colocar los espárragos guías para la correcta postura de la tapa superior de la carcasa.
- Apretar las tuercas de ajuste a la carcasa alternando lateralmente y llevando orden del centro de la carcasa hacia los extremos para evitar deformación de las tapas de la carcasa. Utilizar el Torcómetro como herramienta.
- Colocar el housing o porta empaques en ambos extremos, lado acople o succión y lado empuje o descarga, con una lámina de asbesto grafitada con alma de acero como sello.
- Colocar el deflector de agua que no permite el paso de agua a la caja de rodamientos o chumaceras para que no se mezcle con el aceite, en ambos extremos.
- Colocar tapa interior a las chumaceras de ambos extremos con un sello hecho de asbesto.
- Para instalar los rodamientos al eje cada uno debe alcanzar los 90°C, se utiliza el calentador por inducción y el rodamiento previamente sostenido por

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 35 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

una pinza se introduce al eje, uno por uno, llevándolo hasta el tope de su puesto.

- Colocar el rodamiento rígido de bola de una hilera en el lado succión.
- Colocar los dos rodamientos de bola con contacto angular, uno por uno, en posición espalda con espalda en el lado de empuje.
- Instalar chaveta con pestañas y tuerca en el lado de los rodamientos.
- Dentro de la caja de rodamientos (chumacera) del lado empuje se instalan seis resortes que absorben el desplazamiento axial y seguido el anillo espaciador.
- Adicionar aceite en la parte interna de las chumaceras e instalarlas en cada extremo.
- Colocar el disco de chapoteo de aceite en el eje que quedará en la parte interna de la chumacera de empuje, ajustar su prisionero.
- No colocar la tapa ciega externa de la chumacera en el lado empuje hasta terminar el procedimiento desplazamiento axial (ver numeral 5.2.).
- Montar acople con extremo cónico al eje de la bomba de forma manual.
- Instalar chaveta de seguridad y tuerca al eje lado acople y apretar.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 36 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

3.7.4. Centrado de la bomba.

- Alinear radialmente o centrar el eje con respecto a la caja de empaques, permitiendo que la holgura sea igual entre la periferia de la camisa y su cuna; es decir, en cada extremo de la carcasa lado chumaceras, hay tres tornillos que actúan como topes radiales (Lado izquierdo, derecho y en la parte inferior), se utilizan las galgas en la luz que hay entre el eje y el housing y según convenga se aprieta el tornillo necesario del lado correspondiente. Así para ambos extremos lado acople y lado empuje y se verifica para rectificar los desajustes según sea necesario.
- Al finalizar se aprietan los topes radiales de cada extremo de la carcasa con el sistema contratueras para asegurar la calibración.
- Verificar el libre movimiento del eje. Si es necesario se vuelve a realizar el procedimiento si se presenta alguna interferencia en el libre movimiento.

3.7.5. Desplazamiento axial de la bomba.


- Instalar en el extremo del lado de empuje el indicador de carátula a la caja de rodamientos palpando el eje.
- Empujarla bomba del lado acople (con una barra entre el acople y la caja de rodamientos) hacia el motor para colocar el indicador de carátula en cero.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 37 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Apretar la tapa interior de la chumacera de empuje y se observa cuántas milésimas de pulgadas recorre el indicador de carátula, el cual debe marcar 10 milésimas de pulgadas, distancia “C” (VER ANEXO 8).
- Si marca más de 10 milésimas de pulgadas se adiciona tantos shims necesarios con la medida exacta entre la chumacera de empuje y su tapa interior, sino procedimiento inverso. Se aplica de igual manera cuantas veces sea necesario (empujar la bomba hacia el motor y apretar la tapa interior a la chumacera de empuje) hasta alcanzar la distancia deseada.
- Ya terminado el procedimiento se cierran las cajas de rodamientos y se recupera nivel normal de aceite.

3.7.6. Empaquetadura de la bomba.


- Instalar los empaques (estopas) al housing o porta empaques en cada extremo de la bomba. Esta operación debe ser objeto de un cuidado especial. La empaquetadura trenzada a utilizar es CHESTERTON 1400R sección cuadrada de ½”.
- El largo correspondiente de la trenza será el perímetro de la circunferencia de la camisa del eje. Verificar en la caja pre-moldeando la primera estopa.
- Emplear corte sesgado que se hará con un ángulo de 30°. Para realizarlo se recomienda una navaja filosa.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 38 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- La puesta de cada trenza en el housing se hará por medio de un molde para su uniformidad.
- Insertar cada trenza por separado, empujar en la medida como sea posible dentro del housing (con el molde) y que quede firmemente. Escalonar las estopas de modo que sus puntas estén de 90 a 180 grados de distancia.

Nota importante: Recordar que la última trenza colocada el corte en bias debe quedar en la parte inferior del housing para que drene sin salpicaduras.


- Después de insertar el número requerido de estopas colocar prensa empaques y ajustarlos al housing en cada extremo de la bomba.
- Ajustar prisionero de cada extremo al deflector de agua.
- Instalar líneas de enfriamiento, recordar la cinta de teflón en el roscado.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 39 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO – MOTOR BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.

4.1. Prueba en vacío del motor.

- Comprobar que el motor se encuentre desacoplado de la bomba.
- Conectar eléctricamente el motor.
- El departamento eléctrico hará el protocolo para prueba de motor.
- Hacer prueba en vacío para verificar sentido de giro del motor: Arrancar motor desacoplado a la bomba. El sentido correcto es anti-horario con respecto a la dirección del flujo de la bomba.
- Marcar campo magnético para el alineamiento motor-bomba. El posicionamiento del campo magnético del motor, se marca en el eje del motor con respecto a un punto fijo (carcasa del motor) cuando esté excitado por su campo magnético. Esta marca se tendrá en cuenta para la distancia “c” (ver numeral 5.2.).
- Medir parámetros de temperatura, vibraciones y corriente. Consignar en RTER017 (VER ANEXO 6).

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 40 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


5. ALINEAMIENTO MOTOR – BOMBA.

5.1. Generalidades.


- Las bombas de alimentar caldera de las unidades 1 y 2 se ajustan al motor eléctrico con acople rápido dentado flexible que absorbe desalineamiento axial y radial. Realizar el procedimiento a seguir para la colinealidad entre ejes.
- El indicador de carátula funciona mediante un eje llamado pistoncillo, el cual se mueve hacia adentro o hacia afuera, cuyo desplazamiento es medido en la escala graduada con una precisión hasta de media milésima de pulgada (0.0005”).
- El pistoncillo del indicador se desplaza alrededor de la manzana de un acople opuesto y muestra en su dial la cantidad en milésimas de pulgada o equivalente, la posición de un eje con respecto al otro.

5.2. Alineamiento.

- Verificar posicionamiento del campo magnético del motor.
- Verificar que el motor no tenga ninguna pata coja, calzar cada pata con lámina metálica (shims) si es necesario.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 41 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

- Alinear axialmente los acoples motor y bomba, dimensionar con las galgas cada 90°. Buscar paralelismo entre la cara de los acoples y adicionar shims en las patas del motor si es necesario para conseguirlo.
- Alineamiento radial: vertical y horizontal. Instalar el indicador de carátula sujeto al eje del motor palpando el acople de la bomba y rotar el eje del motor para tomar lecturas cada 90°.
- El indicador de carátula debe marcar 0.004" hacia el lado derecho, 0.000" hacia el lado izquierdo, 0.000" hacia el lado superior y 0.004" hacia el lado inferior. Se toma como dirección, observando en el sentido del flujo de la bomba (correr el motor del lado conveniente las milésimas necesarias y calzar con shims las patas del motor si es necesario).
- Según la marca del posicionamiento del campo magnético previamente hecha, la distancia entre las caras del eje de la bomba y el eje del motor debe ser de 1/8", distancia "c" (VER ANEXO 9).
- Establecida la distancia "c", verificar cada alineamiento.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 42 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

6. PRUEBAS FINALES- BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.


6.1. Pruebas de funcionamiento de la bomba de alimentar caldera.

- Acoplar bomba – motor, teniendo en cuenta la posición de las cuñas de los acoples se encuentren a 180 °.
- Adicionar grasa al acople por medio del dispensador utilizando grasa extrema presión.
- Retirar ciegos de succión y descarga.
- Una vez terminado el alineamiento, entregar para prueba (VER ANEXO 6).

Las pruebas de funcionamiento posteriores al mantenimiento realizado a La Bomba de alimentar caldera están consignados en:

CÓDIGO.	NOMBRE.	UNIDADES.
RTER017	Protocolo equipos auxiliares principales. Prueba bomba alimentar caldera – Termobarranca (VER ANEXO 6).	1 y 2.


Tabla 11. Pruebas de funcionamiento.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 43 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


BIBLIOGRAFÍA.

- [1] FIRMA ITALIANA ENEL – ICEL – PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA, Filosofía del Código Funcional para la Central Térmica de Barrancabermeja Termobarranca, 1991.
- [2] LARAMORE, DOUGLASS AND POPHAM, Engineering Data and Operator's Manual, 1988.
- [3] LUNA, Elvis Hernán, Instructivo general para desensamble y armado BAC U1y2, 2005.
- [4] PROFESIONAL DE PROGRAMACIÓN Y PRODUCCIÓN, Manual de Operación de las Unidades 1 y 2 – Termobarranca, código MTER004, 2005.
- [5] SEGURIDAD INDUSTRIAL ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P., Principales factores de riesgo del sector eléctrico, 1999.
- [6] WORTHINGTON CORPORATION; Instructions for Installation, Operation, Maintenance and List of Parts for WT PUMPS, 1968.

ANEXOS.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 44 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 1. VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON EL AGUA DE ALIMENTAR, CIRCULACIÓN Y EXTRACCIONES CÓDIGO RTER005.


		PROCESO GESTION GENERACION TERMICA SUBPROCESO GESTION GENERACION TERMICA A VAPOR VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON EL AGUA DE ALIMENTAR, CIRCULACIÓN Y EXTRACCIONES ZONA RESPONSABLE: PLANTA BAJA TERMOBARRANCA																		Revision No: 3 Codigo: RTER005		FECHA: ____/____/____ UNIDAD No.: ____			
PARAMETRO CARGA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
BOMBA UTILIZADA A																									
PRECION SUCCION 4 - 5 kg/cm²																									
PRECION DESCARGA 2.55 kg/cm²																									
NIVEL DE AGUETE 30 - 90%																									
BOMBA UTILIZADA A																									
PRECION DESCARGA 8 - 13 kg/cm²																									
TEMP. CONDENSADO 40 - 52 °C																									
PRECION ENTRADA 1 0.3 - 0.7 kg/cm²																									
PRECION ENTRADA 2 0.3 - 0.7 kg/cm²																									
TEMP. ENTRADA 1 °C																									
TEMP. ENTRADA 2 °C																									
PRECION SALIDA 1 0 - 0.5 kg/cm²																									
PRECION SALIDA 2 0 - 0.5 kg/cm²																									
TEMP. SALIDA 1 ≤ 45 °C																									
TEMP. SALIDA 2 ≤ 45 °C																									
PRECION 1^a EXTRAC 9 - 12 kg/cm²																									
TEMP. 1^a EXTRAC 250 - 300 °C																									
PRECION 2^a EXTRAC 4.3 - 5.9 kg/cm²																									
TEMP. 2^a EXTRAC 250 - 300 °C																									
PRECION 3^a EXTRAC 0.5 - 1.1 kg/cm²																									
TEMP. 3^a EXTRAC 185 - 170 °C																									
PRECION 4^a EXTRAC (250 - 1 kg/cm²)																									
TEMP. 4^a EXTRAC 25 - 45 °C																									
NIVEL CONDENSADOR 40 - 80 %																									

OBSERVACIONES:


OPERADOR TURNO 1: _____
 ASISTENTE TURNO 1: _____

OPERADOR TURNO 2: _____
 ASISTENTE TURNO 2: _____


OPERADOR TURNO 3: _____
 ASISTENTE TURNO 3: _____

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 45 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 2. VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON COMBUSTIBLE, CONDENSADO Y VAPOR EN CALDERA CÓDIGO RTER008.

		PROCESO GESTION GENERACION TERMICA SUBPROCESO GESTION GENERACION TERMICA A VAPOR VARIABLES DE OPERACIÓN RELACIONADAS CON COMBUSTIBLE, CONDENSADO Y VAPOR EN CALDERA ZONA RESPONSABLE: CALDERAS TERMOBARRANCA																		Revision No: 3 Codigo: RTER008		FECHA: ____ ____ ____ UNIDAD No.: ____ ____ ____ <small>ANO MES DIA</small>			
PARAMETRO	CRITERIO / UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CARGA	MW																								
PRECION FUEL OIL SALIDA BOMBA	90 - 142 kg/cm ²																								
TEMPERATURA FUEL OIL SALIDA CALENTADOR	90 - 110 °C																								
PRECION GAS CALDERA	3.1 - 5.3 kg/cm ²																								
PRECION FUEL OIL QUEMADORES	5 - 8 kg/cm ²																								
PRECION CALDERA	71 - 114 psi																								
TEMPERATURA AGUA DE ALIMENTAR CALDERA	82.7 - 81.8 kg/cm ²																								
NIVEL CALDERA	150 - 180 °C																								
PRECION VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	2 - 5 ORIFICIOS																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	6.0 - 7.3 kg/cm ²																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	85 - 110 psi																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	250 - 325 °C																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	492 - 608 °F																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	100 - 165 °C																								
TEMPERATURA VAPOR ENTRADA EMPAPADOR	248 - 320 °F																								
NIVEL EMPAPADOR	30 - 70 %																								
NIVEL TANQUE CONDENSADO	2.2 - 4.1 m																								
NIVEL ACETE V.T.F	42 - 80 %																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	100 - 170 °C																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	248 - 338 °F																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	42 - 85 psi																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	3 - 5 kg/cm ²																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	110 - 155 °C																								
TEMPERATURA DESAGUADOR	230 - 302 °F																								
NIVEL DESAGUADOR	42 - 50 %																								
NIVEL VALVULINA MOTORREDUCTOR CAR	30 - 70 %																								
NIVEL VALVULINA COUNNETES CAR	30 - 70 %																								


OBSERVACIONES: _____
 OPERADOR TURNO 1: _____
 ASISTENTE TURNO 1: _____
 OPERADOR TURNO 2: _____
 ASISTENTE TURNO 2: _____
 OPERADOR TURNO 3: _____
 ASISTENTE TURNO 3: _____

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 46 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


Anexo 3. PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE CONDENSADOR, EXTRAÍDO DE MTER004.

13.2 PREPARACION PARA EL ARRANQUE		
ITEM	ACTIVIDAD	RESP.
1	Inspeccionar en forma general el equipo para verificar disponibilidad total y áreas despejadas.	OM PB
2	Verificar ausencia de tarjetas de no operar en: equipo, tablero (sala de control) y breaker.	OM PB
3	Verificar que el sistema de refrigeración principal esté disponible.	OM PB
4	Verificar que las bombas de extracción de condensados estén disponibles.	OM PB OM TAB
5	Verificar que la función vacío del condensador esté disponible.	OM PB OM TUR
6	Verificar que los tubos del condensador estén limpios.	OM PB
7	Verificar que los manholes parte frontal estén cerrados y sin fuga.	OM PB
8	Verificar que el manhol superior esté cerrado y sin fuga.	OM PB
9	Verificar que los drenajes de la parte trasera estén cerrados y sin fuga.	OM PB
10	Verificar que los manholes parte trasera estén cerrados y sin fuga.	OM PB
11	Verificar que los drenajes laterales estén cerrados.	OM PB
12	Verificar que los gatos neumáticos estén disponibles.	OM PB
13	Verificar la apertura de las válvulas de entrada de agua de circulación.	OM PB
14	Estrangular las salidas un 40%.	OM PB

[illegible]

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 49 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 6. PROTOCOLO EQUIPOS AUXILIARES PRINCIPALES PRUEBA BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA CÓDIGO RTER017.

	PROCESO GESTIÓN GENERACIÓN TÉRMICA SUBPROCESO GESTIÓN GENERACIÓN TÉRMICA A VAPOR	Revisión No: 2
	PROTOCOLO EQUIPOS AUXILIARES PRINCIPALES PRUEBA BOMBA ALIMENTAR CALDERA - TERMOBARRANCA	Código: RTER017

Fecha _____

Marque con **X** la UNIDAD correspondiente

1	2
---	---

Marque con **X** el EQUIPO correspondiente

A	B
---	---

PARÁMETRO	V/R NOMINAL	V/R MEDIDO	ACEPTADO SI Ó NO	OBSERVACIONES
Aislamiento del motor	≥ 2 M-ohm			
Estado de limpieza y lubricación	Estandar			
Nivel de tensión	480 V (± 5%)			
Sentido de rotación	AntiHorario			
Presión de succión	≥ 60 Psi (≥ 4.3 Kg/cm ²)			
Presión descarga	≥ 940 Psi (≥ 60 Kg/cm ²)			
Corriente fase A (recirc / carga)	≤ 355 Amp			
Corriente fase B (recirc / carga)	≤ 355 Amp			
Corriente fase C (recirc / carga)	≤ 355 Amp			
Vibraciones motor punto 1 V/H/A	≤ 11.2 mm/seg			
Vibraciones motor punto 2 V/H/A	≤ 11.2 mm/seg			
Vibraciones bomba punto 3 V/H/A	≤ 11.2 mm/seg			
Vibraciones bomba punto 4 V/H/A	≤ 11.2 mm/seg			
Spike de energía	≤ 0.8 m/seg ²			
Temperatura max. a los 5 min.	≤ 75 °C			


Observaciones Generales: _____

PARTICIPANTES EN LA PRUEBA


<i>Participantes por Operación</i>		<i>Participantes por Mantenimiento</i>	
Nombre	Firma	Nombre	Firma
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____


Revisado por: _____

Cargo: _____

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 50 de 109.
	Código:	
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.


Anexo 7. ORDEN DE TRABAJO FRENTE CÓDIGO RMAN004.

		COPIA SECCION MANTENIMIENTO Y ARCHIVO		Revisión No.: 3	
				Código: RMAN004	
		ORDEN DE TRABAJO		O.D.T. N°	
PLANTA _____ UNIDAD _____ EQUIPO _____		CODIGO DEL EQUIPO _____		FECHA DE SOLICITUD	
SOLICITANTE	5 MOTIVO DE LA SOLICITUD		6 TRABAJAR CON UNIDAD <input type="checkbox"/> SERVICIO <input type="checkbox"/> PARADA <input type="checkbox"/> EQUIPO <input type="checkbox"/>		
			7 NOMBRE SOLICITANTE		
			8 APROBADO POR NOMBRE		
			10 AREA RESPONSABLE		
	9		11 COORDINADOR RESPONSABLE NOMBRE _____ FIRMA _____		
	SACAR TENSION Y CARGA INTERRUPTOR EXTRAIDO PONER A TIERRA SACAR MANDO DE REGULACION Y SEÑALIZACION TUBERIA BLOQUEADA EQUIPO VACIADO CANDADO A VALVULAS CANDADOS A INTERRUPTOR PRUEBAS DE GASES EXPLOSIVOS OTROS		12 PRIORIDAD		
			13 TIPO DE MANTENIMIENTO		
			15 EJECUTANTES PERSONAL ESSA <input type="checkbox"/> FIRMA EXTERNA <input type="checkbox"/> Cuál? _____		
			16 FECHA DE REGISTRO		
			17 Notas Asistente Responsable		
COORDINADOR	14 NOTAS DEL COORDINADOR RESPONSABLE				
	18 INCLUIDA HOJA PLANEADOR ? <input type="checkbox"/> SI		20 Operador responsable del área		
			Entrega Nombre _____ Firma _____		
			Recibe Nombre _____ Firma _____		
			Mantenedor responsable del trabajo		
			Recibe Nombre _____ Firma _____		
			Entrega Nombre _____ Firma _____		
			Asistente de Mantenimiento Nombre _____ Firma _____		
			Asistente Operativo Nombre _____ Firma _____		
			EQUIPO EN: Fecha Hora		
Seguridad e inicio de trabajo					
Entrega. Trabajo efectuado-aceptado					

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 51 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

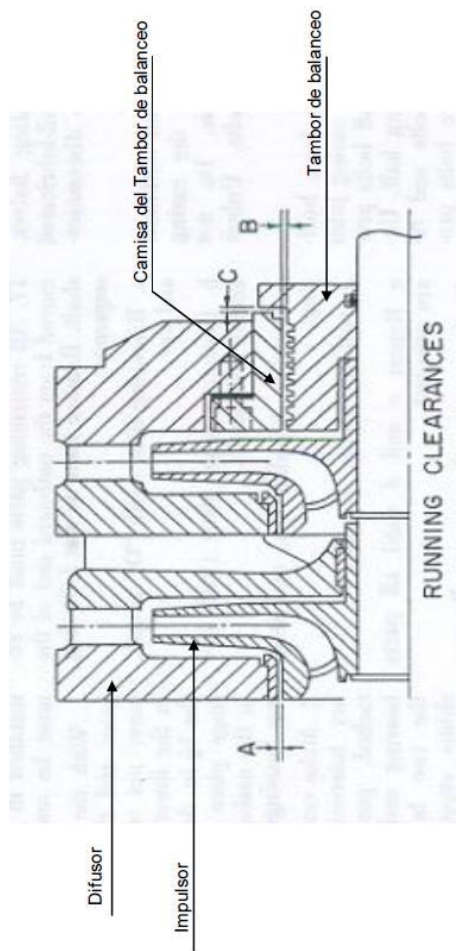
Anexo 7. ORDEN DE TRABAJO RESPALDO CÓDIGO RMAN004.

[illegible]

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 52 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 8. TABLA TOLERANCIAS BAC U1Y2.


TOLERANCIAS BAC 1y2



TOLERANCIA DIAMETRAL		STUFF. BOX DATA					GASKET	
A	B	O. D. SLEEVE	I. D. BOX	DEPTH OF BOX	SIZE OF PACKING	# RINGS PER BOX	#WIDTH OF SEAL CASE	THICKNESS MATERIAL
.014 .018	.010 .012	2 3/4	3 3/4	4 1/4	1 1/2	6	1"	1" 32

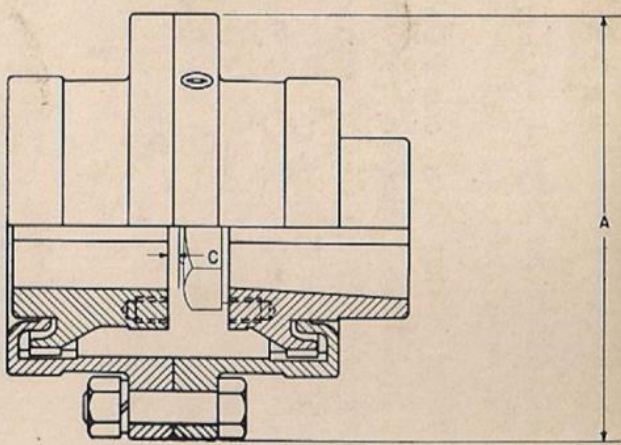
SIZE TYPE	SKF BEARING OR EQUAL	SLEEVE BEARING	THRUST END	LINE END
3WT8	6310	7408	2(3/8)D	BGM

Medidas en pulgadas

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 53 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 9. TABLA DE ACOUPLE KOPPERS, DISTANCIA "A" (7 INCHES).


MILL MOTOR COUPLING



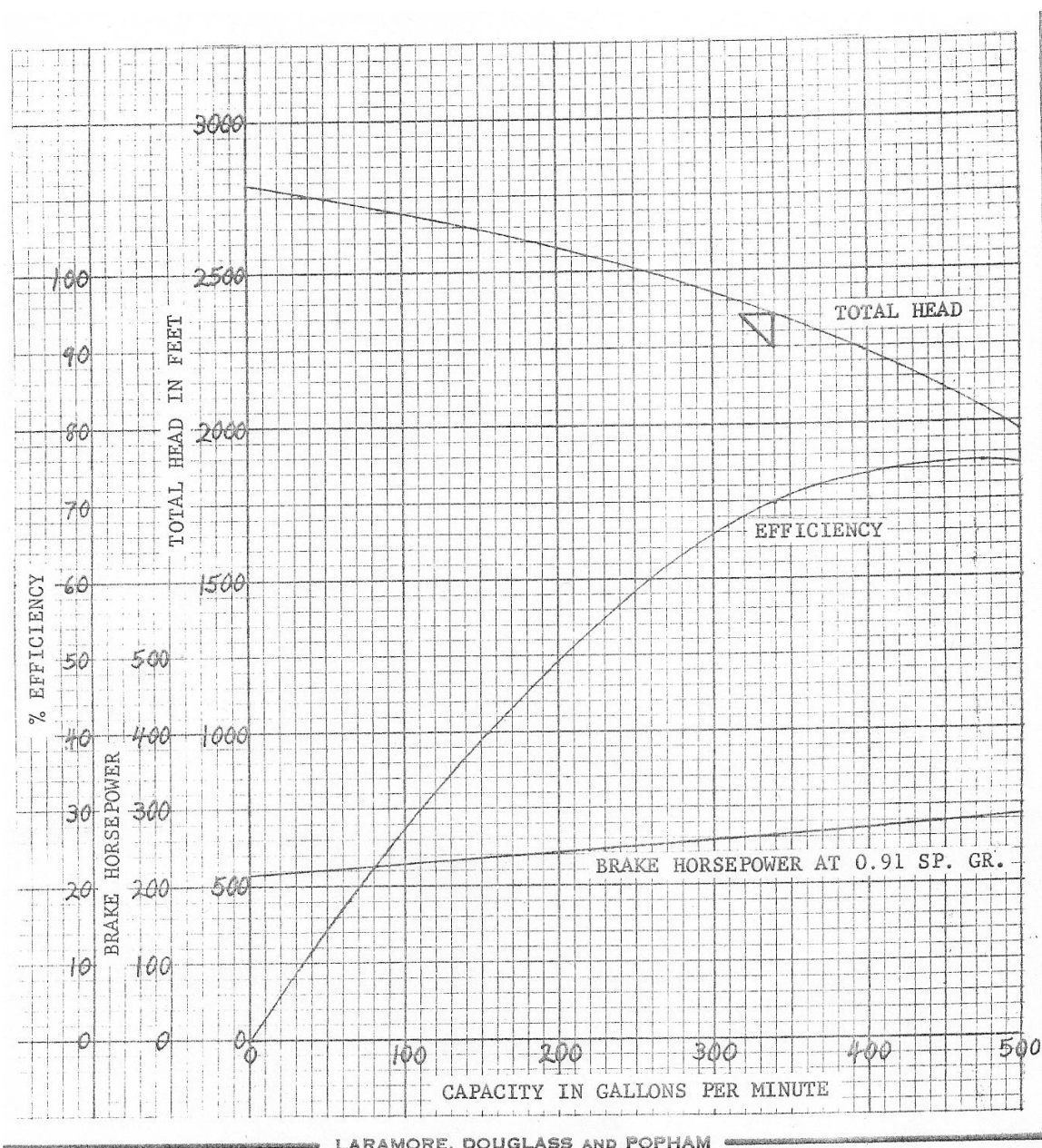
MODEL B and MODEL B MILL MOTOR

COUPLING SIZE		1	1½	2	2½	3	3½
GREASE CAPACITY (U.S. PINTS)	FULL FLEX	3/32	3/16	1/3	1/2	15/16	13/16
	FLEX-RIGID	1/16	3/32	1/6	1/4	1/2	5/8
	SPACER ONLY (per in. of length)	.05	.08	.10	.15	.20	.25
HUB SEPARATION—"C" & "CFR" (inches)		1/8	1/8	1/8	1/8	3/16	3/16
FLANGE O.D.—"A" (inches)		4	5	6	7	8 3/8	9 7/16


DO NOT USE OIL WITH MODEL B

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 54 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 10. CURVAS DE FUNCIONAMIENTO BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.

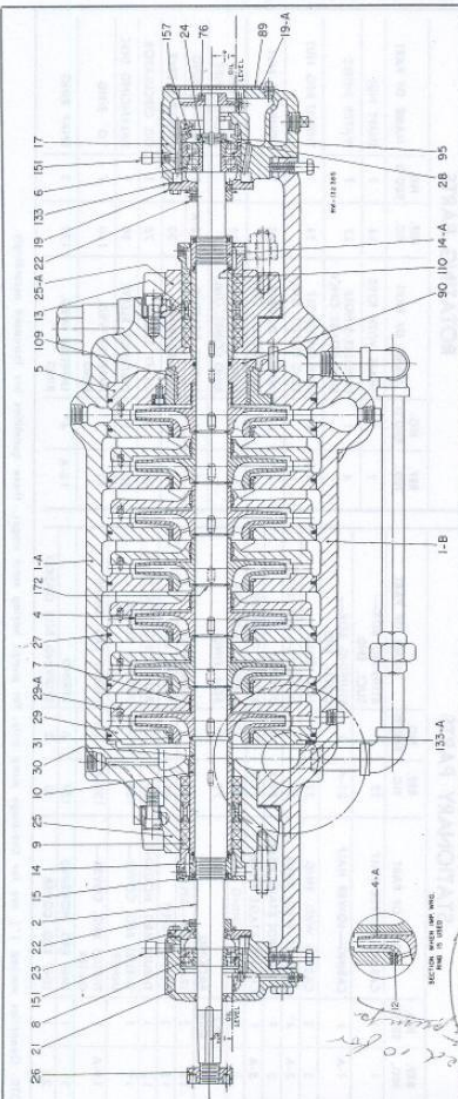


LARAMORE, DOUGLASS AND POPHAM

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 55 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 11. LISTA DE PARTES BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.

TYPE 2, 2½ AND 3 WT PUMPS
(BALL BEARINGS AND PACKED BOXES)
SECTIONAL DRAWING AND LIST OF PARTS
(For Sleeve Bearings and/or Mechanical Seals See Page 21)



STATIONARY PARTS


REF. NO.	REQ'D	NAME OF PART	REF. NO.	REQ'D	NAME OF PART
1-A	1	CASING, UPPER HALF	25-A	1	STUFF BOX—DISCH. END
1-B	1	CASING, LOWER HALF	27	*8	ELASTIC SEAL RING
5	1	DISCHARGE STAGE PIECE	29	1	1st STAGE DIFFUSER
7	*6	STG. BUSH. (TATE INSERT)	29-A	*6	DIFFUSER—RETURN CHAN.
9	12	RINGS	31	*7	CASING RING
13	2	SEAL CAGE (SPLIT)	89	1	NAMEPLATE
15	2	GLAND (SPLIT)	95	1	THRUST RING
17	1	THRUST BRG. HOUSING	109	1	BALANCING DISC HEAD
19	1	INNER THRUST BRG. COVER	133	1 SET	THRUST BEARING SHIMS
19-A	1	OUTER THRUST BRG. COVER	133-A	2	STAGE PIECE SHIMS
21	1	LINE BEARING HOUSING	151	2	VENT
23	1	LINE BEARING COVER	157	6	SPRING
25	1	STUFF. BOX—SUCTION END			

ROTATING PARTS

REF. NO.	REQ'D	NAME OF PART	REF. NO.	REQ'D	NAME OF PART
2	1	SHAFT W/KEYS	22	2	WATER SHIELD
4	*7	IMPELLER	24	1	BEARING NUT
4-A	*7	IMPELLER DOUBLE RING CONST. ONLY	26	1	COUPLING NUT
6	1	THRUST BEARING	28	1	BEARING LOCKWASHER
8	1	LINE BEARING	30	1	DISTANCE SLEEVE
10	2	SHAFT SLEEVE	76	1	OIL THROWER
12	*7	IMPELLER WRG. RING	90	1	BALANCING DISC
14	1	SHAFT NUT—INBOARD	110	3	"O" RING
14-A	1	SHAFT NUT—OUTBOARD	172	*6	SNAP RING NO. 5103-175

NOTE: Quantities marked (*) are for seven-stage pumps only. For pumps having more (or fewer) stages these quantities are accordingly increased (or reduced).


WORTHINGTON 19

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 56 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.

Anexo 12. FOTOS BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA UNIDADES 1 Y 2.




Bomba de alimentar caldera unidad 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 57 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Difusores – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 58 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Impulsores – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Anillos de desgaste y camisa del tambor de balanceo – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 59 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Tambor de balanceo, camisa del tambor de balanceo y cabezal de la camisa del tambor de balanceo – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 60 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código:
		Fecha: Noviembre 2010.




Metrología, micrómetro y telescópicas – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 61 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Tapa inferior de la carcasa con espárragos – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 62 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Espárragos dañados por deformación, maltrato en el roscado, soldadura – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 63 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Limpieza espárragos con la grata – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 64 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.




Limpieza con machuelo para definir roscado de la carcasa – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 65 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Limpieza con la grata y pulimento con piedra superficie tapa superior del cuerpo de la bomba – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 66 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.




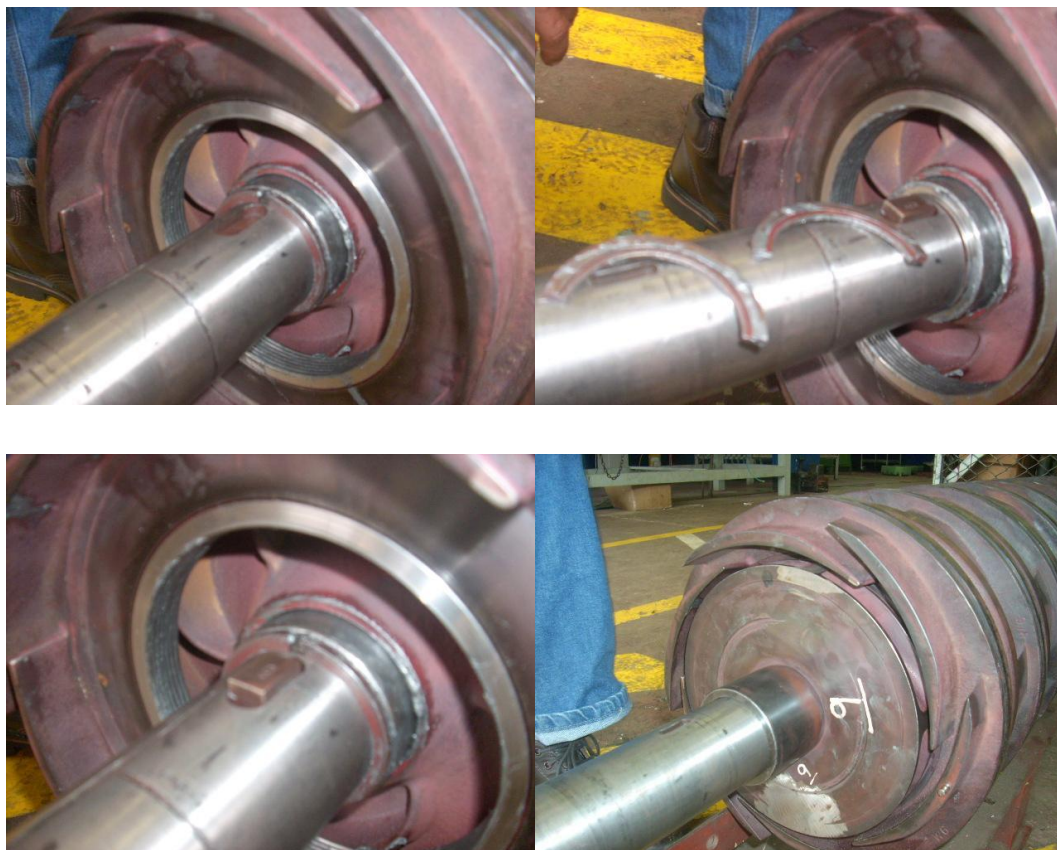
*Limpieza y pulimento con piedra superficie tapa inferior del cuerpo de la bomba –
Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.*

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 67 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código:
		Fecha: Noviembre 2010.




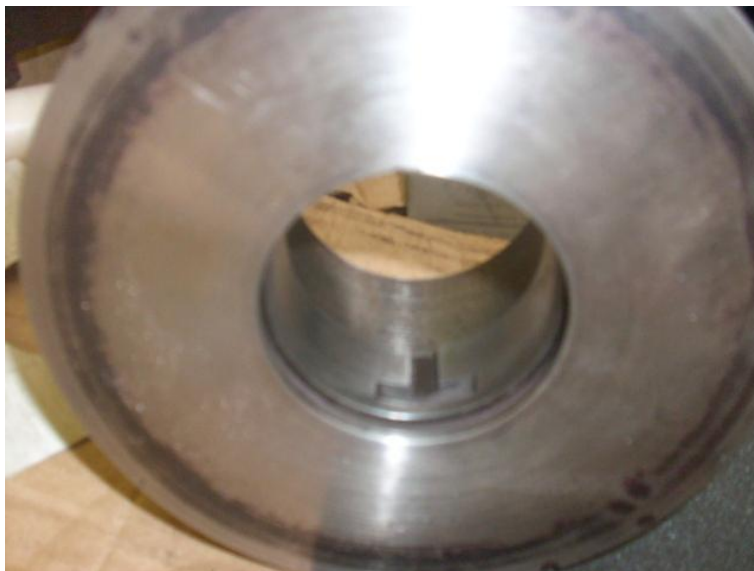
Cinta teflón para el canal del difusor – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 68 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Difusor, chaveta media luna, cuña e impulsor – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 69 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.




Cuñero y canal para O´ring de viton, Tambor de balanceo – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 70 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Camisa del eje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 71 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Instalación difusores e impulsores al eje de la bomba – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 72 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Apretando tuercas ajuste conjunto de piezas estáticas y móviles del eje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.



Conjunto ajustado de piezas estáticas y móviles del eje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 73 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Separador, camisa del eje y tuerca lado acople; punta del eje cónica – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.



Etapas de balanceo, camisa del eje y tuerca, lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 74 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Sistema anitigiro para ajuste axial de los difusores con respecto a la carcasa – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Empaque de asbesto; superficie de contacto entre las tapas de la bomba – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 75 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.




*Pegante Shellac para el empaque de asbesto – Bomba de alimentar caldera
Unidades 1 y 2.*

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 76 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Empaque de asbesto instalado con 4 espárragos guía para la tapa superior – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 77 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Instalación tapa superior de la carcasa por 24 horas para el pegado del empaque de asbesto – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 78 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Limpieza del housing o porta empaques – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 79 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Agujeros de los espárragos y croquis de la cara de la carcasa – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 80 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Instalación de eje con piezas móviles y estáticas – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 81 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Shims para primera etapa (Ajuste axial de los difusores con respecto a la carcasa) – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 82 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Limpieza y medidas para los anillos de vitón, sellos entre etapas – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 83 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




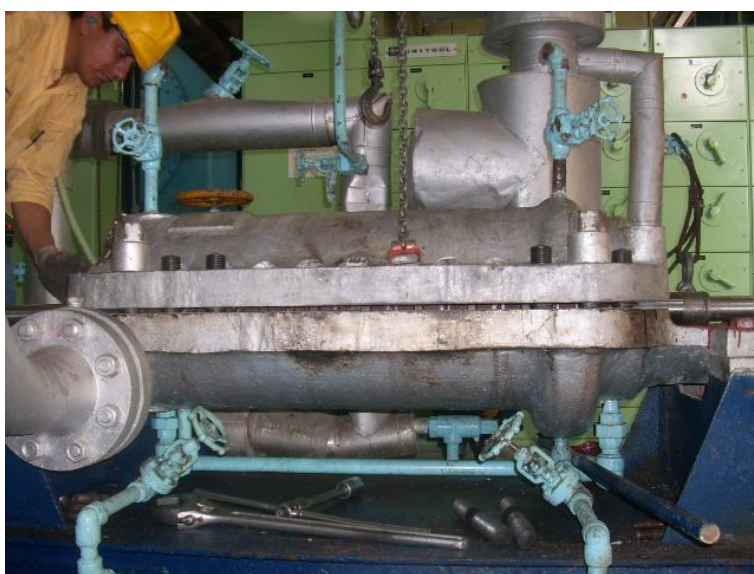
Pegante instantáneo industrial Loctite 495 para unir el vitón, corte sesgado – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 84 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Eje instalado – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 85 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Instalación tapa superior de la carcasa de la bomba – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 86 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Tuercas de ajuste a la carcasa – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 87 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código:
		Fecha: Noviembre 2010.



Apriete de las tuercas con porra – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Cuerpo de la bomba instalado – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 88 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Housing o porta empaques, sello de asbesto grafitado con alma de acero – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 89 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Instalación del Housing – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 90 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Prensa estopas – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Housing, prensa estopas, deflector de agua, tapa interior chumacera, lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 91 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Instalación de rodamientos de una hilera de bola con contacto angular lado empuje utilizando calentador por inducción – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 92 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Apretar tuerca de seguridad a rodamientos lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Rodamiento rígido de una hilera de bola, lado acople o succión– Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 93 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Sello de asbesto tapa chumacera – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 94 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




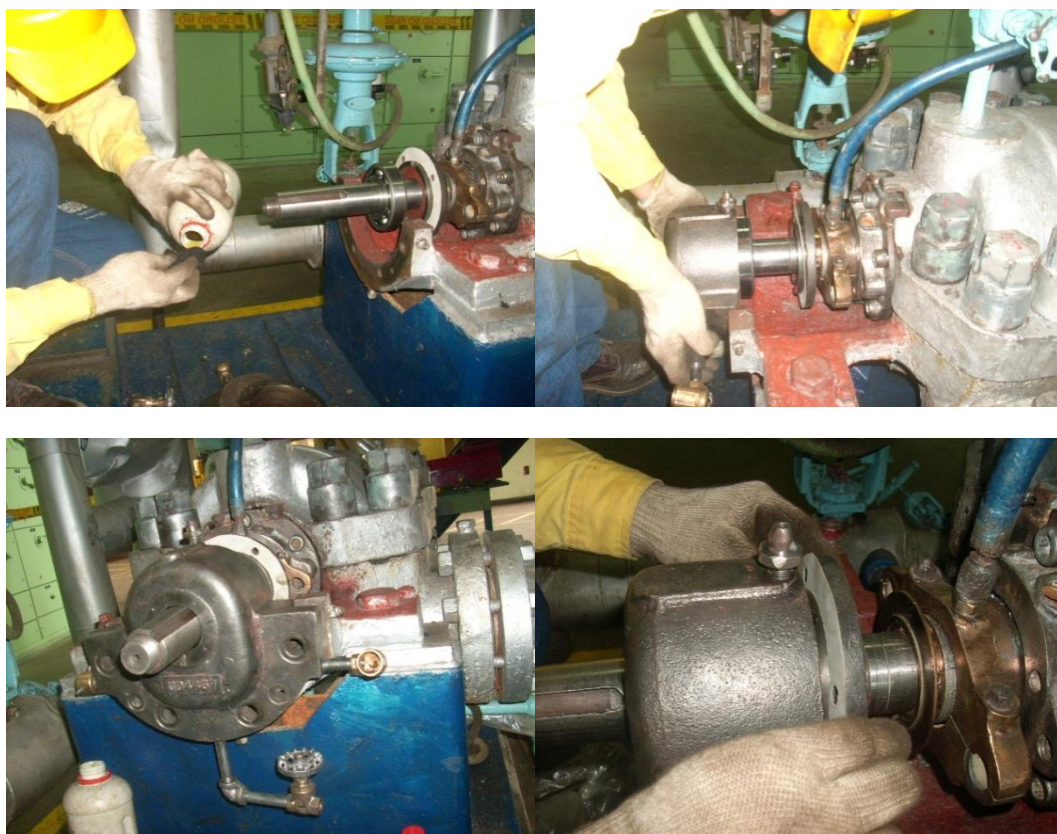
Resortes que absorben desplazamiento axial de la bomba y anillo espaciador en la chumacera de empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 95 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Instalación de la chumacera lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 96 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Instalación chumacera lado acople – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 97 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Acople rápido dentado de la bomba – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 98 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Instalación disco de chapoteo de aceite, lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 99 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código:
		Fecha: Noviembre 2010.



Centrado de la bomba lado acople – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Centrado de la bomba lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 100 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Desplazamiento axial de la bomba, instalación indicador de carátula – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 101 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Desplazamiento axial de la bomba, medición con galgas para aproximar espesor de shims – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 102 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Desplazamiento axial de la bomba, instalación de shims lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 103 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Desplazamiento axial de la bomba, empuje hacia el motor para observar desplazamiento en el indicador de carátula, 0.010" – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.


	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 104 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Instalación tapa ciega exterior de la caja de rodamientos, lado empuje – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.




Tuberías de las líneas de enfriamiento – Bomba de alimentar caldera Unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 105 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Montaje motor – Motor bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 106 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




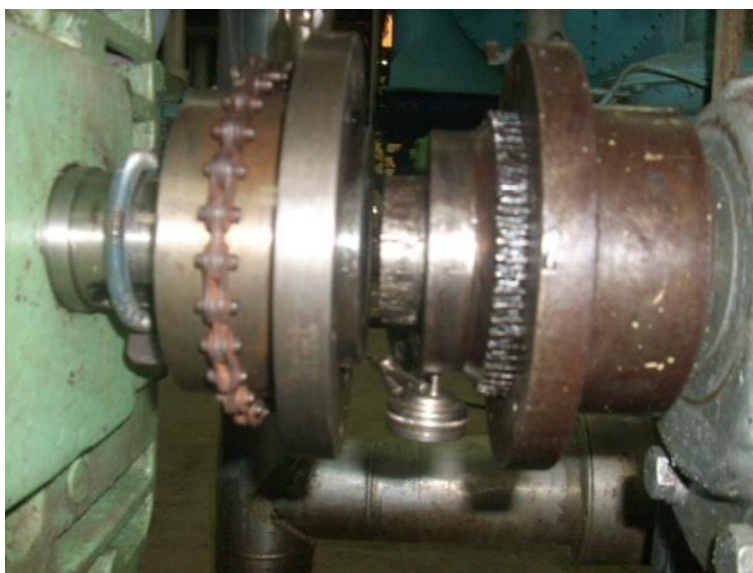
Calzando shims a las patas del motor (Alineamiento paralelo angular) – Motor bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 107 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.




Hombre solo de cadena e indicador de carátula (Alineamiento radial) – Motor bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 108 de 109.
	Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.	Código: Fecha: Noviembre 2010.



Alineamiento radial: vertical y horizontal – Motor bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.

	PLANTA DE GENERACIÓN TÉRMICA TERMOBARRANCA.	Revisión No.: 1.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA DE ALIMENTAR CALDERA EN LAS UNIDADES 1 Y 2.	Página: 109 de 109.
		Código:
Elaborado por: Dalia Luna Monsalve. Estudiante en práctica de Ingeniería Mecánica UPB Seccional Bucaramanga.		Fecha: Noviembre 2010.



Acople rápido dentado – Motor bomba de alimentar caldera unidades 1 y 2.