



PRÁCTICA N° 1

Ubicación de la planta

La planta sobre la que vamos a realizar este tipo de mantenimiento esta situada en la E.U. Técnica de Ingenieros Industriales de Cartagena (Universidad Politécnica de Cartagena), en su 2ª planta perteneciente al departamento de Mecánica de dicha universidad.

Este recinto tiene un área de aproximadamente unos 2 m teniendo como entrada de acceso principal una puerta verde de doble hoja. A lo largo de todo su fondo posee un ventanal que limita con el exterior dando la fachada principal del edificio.

Descripción de la planta

La planta tiene forma rectangular. Dando aspecto de una gran sala con vitrinas y estanterías en los laterales donde se guardan todo tipo de materiales, repuestos y herramientas necesarias para el mantenimiento de las máquinas.

Sobre dos grandes mesas metálicas centrales se sitúan las máquinas. En la primera mesa entrando la de la izquierda están instalados en primer lugar el banco verde, seguido del banco alternativo; la segunda mesa justo a continuación de la primera, se encuentra el banco de rodamiento, seguido del motor reductor y la soplante Constituyendo el equipo un total de cinco componentes sobre las cuales realizamos este plan de mantenimiento.

Además se posee de otras dos salas a ambos lados de la sala de máquinas, separadas independientemente y comunicadas con la sala principal por dos puertas, la de la derecha esta destinada al equipo de almacenaje de datos y estudio analítico detallado de los valores de todos los parámetros. La otra sala, a la izquierda se encuentran los equipos de análisis de las señales emitidas por los equipos convertidas por un ordenador en ondas visibles en la pantalla para su mejor análisis, además de osciloscopio y un sistema de cableado de 10 canales para la transmisión de las señales.

Características de las Máquinas:

Soplante:

Voltaje: 250V Frecuencia 50Hz

Potencia: 0,5Kw 2800r.p.m.

"=20mm.

40/80/21 C-40/85°C

2525H MK 560

Motor Reductor:

Voltaje: 220V Frecuencia 50Hz

Potencia: 1cv 1473r.p.m

": 15mm.

Reductor: 0283 0943

Tipo: MVI 62F

Rel: 1/30

Banco de Rodamiento:

Voltaje: 220V Frecuencia 50 Hz

Potencia: 0,75Kw 1475r.p.m.

Mot. Trifásico 1HP

" : 30mm.

50 CPS 220/380V S-1

3.7/2.1 A 1350r.p.m. Cos()=0.76

Conex. A/

Banco verde:

Voltaje: 220V Frecuencia 50Hz

Potencia: 0,82 cv. 1500r.p.m.

" : 25mm.

Tipo: AND 80/8 N°f: 88246

Motor: C/Cont.

Ser. 0%

INDUCIDO. 220V. 2.75 A

EXCIT. 220V. 0.7 A

Banco Alternativo:

Voltaje: 125V. Frecuencia 50 Hz

Potencia: 1cv.

" : 119mm. Tape: UM2F

Serie n°28648

MAX STROKES PER MINUTE: 80

Establecemos una ruta de medida con los cuatro bancos de prueba del laboratorio, enumerados como Banco 1, 2, 3 y 4.

La práctica consiste en tomar una serie de datos en cada banco, los datos que se toman y que posteriormente nos pedirá el programa del ordenador son:

- Nombre de la planta: banco donde se encuentra la máquina
- Equipo: motorreductor, motogenerador o soplante
- Máquina: motor o reductor; motor o generador
- Zona: elementos y modificadores
- Sección
- Orientación
- Parámetro: SPM. o rpm
- Captador: SPM43

SPM43: es el nivel de impulsos producidos

DBI: tamaño

DBM: nivel de ruido normalizado

Para normalizar la escala elevamos el 0 al DBI

Una vez obtenidos estos datos, los introducimos en el programa DEDROS.

Algunas de las abreviaturas de las zonas más empleadas han sido:

A: acoplamiento

R: rodamiento

LA: lado acoplamiento

LCA: lado contrario acoplamiento

LEMB: lado embrague

LCEMB: lado contrario embrague

LV : lado ventilador

LCV: lado contrario ventilador

Parámetros funcionales incluidos en el sistema:

VIBRACIÓN

- Nivel global: VIB
- Espectro frecuencial de amplitudes: SPV
- Fase radial: FR
- Fase axial. FA
- Forma de onda: FO
- Orbital: O
- Spike energy: SE
- Impulsos de choque: SPM
- Nivel y estado de suciedad del lubricante: A
- Velocidad de giro: RPM
- Spike noise: SN
- Espectro de intensidad de corriente de agua: SPI
- Presión (de proceso): P
- Temperatura(local y de proceso): T

La duración total de este plan de mantenimiento predictivo se estima aproximadamente de unas 30 horas, teniendo en cuenta que no se han detectado ningún tipo de anomalía con anterioridad.

Para este tipo de estudio se han empleado las dos técnicas de verificación tanto la directa como la indirecta aplicada sobre todo a la comprobación del estado de ejes, rodamientos, cojinetes, etc.

El equipo consta de 5 máquinas a las cuales se le aplica un tipo específico de mantenimiento procediendo a una segunda comprobación en caso de que sea necesario. Para comprobar la desalineación de los ejes usamos el procedimiento de partículas magnéticas, para la de grietas, comprobar los estados de los rodamientos, cierres, aplicaremos el método de ultrasonidos con un rango de frecuencia de entre $2 \cdot 10^4$ a 109. Para el estado de rodamientos usaremos el método de los impulsos de choque y así una serie de técnicas que desarrollaremos según avancemos en el trabajo y las necesidades técnicas y físicas así lo permitan.

Los parámetros medidos sobre las máquinas se recogen ó mediante un cableado al ordenador central que recoge la señal (caso de ser una técnica indirecta) ó directamente sobre las máquinas (técnica directa de verificación) y los datos introducidos en el ordenador, en concreto para el banco verde usamos el análisis de señales que comprende un espectro de vibración, un diagrama de evolución de armónicos al igual que para la soplante aunque a esta se le hizo primeramente una inspección por ultrasonidos.

Se adjuntan 2 tablas que recogen los datos obtenidos durante las mediciones tanto

los valores para el impulso de choque (en dBi), como para los de nivel global de vibración (en mm/seg.) en

cada uno de los aparatos y para todos los puntos de la ruta de medida, no habiendo habido complicaciones de ningún tipo.

Los valores del Nivel de Vibración se recogen en las gráficas de IRD MECHANIC ANALYSIS tan solo para el Banco verde y soplante en cada uno de los puntos de la ruta de medida de ambos aparatos.

Nº	ETIQUETAS	DATOS DE LOS PUNTOS				ext.	Potencia
				fre	r.p.m		
1	Plab_esoplante_motor_ZrLV_a_0_SPM	50	2833	17mm	0.5Kw		
2	Plab_esoplante_motor_ZrLCV_a_0_SPM	50	2800		0.5Kw		
3	Plab_emotorreductor_motor_zRLCV_a_0_SPM	50	1500	21mm	1Cv		
4	Plab_emotorreductor_motor_zRLCA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
5	Plab_emotorreductor_mreductor_zRLA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
6	Plab_emotorreductor_mreductor_zRLCA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
7	Plab_ebancorod_motor_ZrLCA_a_0_SPM	50	1500	20mm	0.75Kw		
8	Plab_ebancorod_motor_zRLA_a_0_SPM	50	1500		0.75Kw		
9	Plab_ebancorod_meje_zRLA_a_0_SPM	50	1500	30mm	0.75Kw		
10	Plab_ebancorod_meje_zRLCA_a_0_SPM	50	1500		0.75Kw		
11	Plab_ebancorod_meje_zRLCA_b_0_SPM	50	1500		0.75Kw		
12	Plab_ebancoverde_motor_zRLCA_a_0_SPM	50	1500	19mm	0.75Kw		
13	Plab_ebancoverde_motor_zRLA_a_0_SPM	50	1500		0.82Kw		
14	Plab_ebancoverde_mdinamo_zRLA_a_0_SPM	50	1500		0.82Kw		
15	Plab_ebancoverde_mdinamo_zRLCA_a_0_SPM	50	1500		0.82Kw		
16	Plab_ebancoalternativo_motor_zRLCA_a_0_SPM	50	1500	20mm	1Cv		
17	Plab_ebancoalternativo_motor_zRLA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
18	Plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
19	Plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLCA_a_0_SPM	50	1500		1Cv		
20	Plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_b_0_SPM	50	80	20mm	1Cv		
21	Plab_ebancoalternativo_mreductor_zPALCA_b_0_SP	50	80		1Cv		

DEDROS

T.V. Directa: IMPULSOS DE CHOQUE

Posición: plab_esoplante_motor_zRLV_a_0_SPM 2833 rpm

Nº 1 Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "17mm

Valor umbral (dBc) : 13 dBN P 4,29

Valor Máximo (dBm): 19 dBN PM 3,81

Posición: plab_esoplante_motor_zRLCV_a_0_SPM

Nº 2 Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)

Valor umbral (dBc) : 25 dBN P 4,92

Valor Máximo (dBM): 31 dBN PM 4,61

Posición: plab_emotorreductor_motor_zRLCA_a_0_SPM 1468r.p.m	
Nº 3	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "21mm.
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 3,25	
Valor Máximo (dBM): 20 dBN Pm 1,74	

Posición: plab_emotorreductor_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 4	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 7 dBN P 2,46	
Valor Máximo (dBM): 27 dBN Pm 1,17	

Posición: plab_emotorreductor_mreductor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 5	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 10 dBN P 2,14	
Valor Máximo (dBM): 32 dBN Pm 1,75	

Posición:plab_emotorreductor_mreductor_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 6	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 13 dBN P 2,38	
Valor Máximo (dBM): 49 dBN Pm 2,14	

Posición: plab_ebancorod_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500r.p.m.	
Nº 7	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "20mm.
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 4,92	
Valor Máximo (dBM): 1 dBN Pm 3,91	

Posición: plab_ebancorod_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 8	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 3,25	
Valor Máximo (dBM): 7 dBN Pm 2,40	

Posición: plab_ebancrod_meje_zRLA_a_0_SPM 1500r.p.m.	
Nº 9	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) " 30mm
Valor umbral (dBc) : 15 dBN P 2,70	
Valor Máximo (dBM): 20 dBN Pm 2,34	

Posición: plab_ebancorod_meje_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 10	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 17 dBN P 1,75	

Valor Máximo (dBM): 27 dBN Pm 1,54

Posición: plab_ebancorod_meje_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 11	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 13 dBN P 2,22	
Valor Máximo (dBM): 18 dBN Pm 1,94	

Posición: plab_ebancverde_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500rpm	
Nº 12	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "19mm
Valor umbral (dBc) : 14 dBN P 12,5	
Valor Máximo (dBM): 18 dBN Pm 11,3	

Posición: plab_ebancverde_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 13	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 17 dBN P 5,24	
Valor Máximo (dBM): 25 dBN Pm 4,95	

Posición: plab_ebancverde_mdinamo_zRLA_a_0_SPM	
Nº 14	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 12 dBN P 9,29	
Valor Máximo (dBM): 30 dBN Pm 8,38	

Posición: plab_ebancverde_mdinamo_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 15	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 23 dBN P 7,86	
Valor Máximo (dBM): 46 dBN Pm 7,45	

Posición: plab_ebancoalternativo_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500rpm	
Nº 16	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "20,1mm.
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 2,30	
Valor Máximo (dBM): 15 dBN Pm 2,07	

Posición: plab_ebancoalternativo_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 17	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 3,49	
Valor Máximo (dBM): 21 dBN Pm 2,23	

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 18	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 1,35	

Valor Máximo (dBM): 22 dBN Pm 1,20

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 19	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 0 dBN P 1,35	
Valor Máximo (dBM): 19 dBN Pm 1,22	

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_b_0_SPM80rpm	
Nº 20	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM) "20,1mm.
Valor umbral (dBc) : 18 dBN P 1,43	
Valor Máximo (dBM): 53 dBN Pm 1,04	

Posición: plab_ebancoalternativo_mreductor_zPALCA_b_0	
Nº 21	Parámetro: IMPULSOS DE CHOQUE (SPM)
Valor umbral (dBc) : 17 dBN P 1,43	
Valor Máximo (dBM): 46 dBN Pm 1,28	

No se adjuntan las gráficas de IMPULSO DE CHOQUE pero se han podido establecer los valores de alarma para cada uno de los puntos de la ruta de medida.

DEDROS	
T.V. Directa: IMPULSOS DE CHOQUE	

Posición: plab_esoplante_motor_zRLV_a_0_SPM 2833 rpm	
Nº 1	Parámetro: Nivel Global de vibración "17mm
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_esoplante_motor_zRLCV_a_0_SPM	
Nº 2	Parámetro: Nivel Global de vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_emotorreductor_motor_zRLCA_a_0_SPM 1468r.p.m	
Nº 3	Parámetro: Nivel Global de vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_emotorreductor_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 4	Parámetro: Nivel Global de vibración

Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_emotorreductor_mreductor_zRLA_a_0_SPM</u>	
Nº 5	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_emotorreductor_mreductor_zRLCA_a_0_SPM</u>	
Nº 6	Parámetro Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancorod_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500r.p.m.</u>	
Nº 7	Parámetro: Nivel Globalde vibración "20mm.
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancorod_motor_zRLA_a_0_SPM</u>	
Nº 8	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancrod_meje_zRLA_a_0_SPM 1500r.p.m.</u>	
Nº 9	Parámetro: Nivel Globalde vibración " 30mm
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancorod_meje_zRLCA_a_0_SPM</u>	
Nº 10	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancorod_meje_zRLCA_a_0_SPM</u>	
Nº 11	Parámetro Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máximo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: <u>plab_ebancoverde_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500rpm</u>	
---	--

Nº 12	Parámetro: Nivel Globalde vibración "19mm
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoverde_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 13	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoverde_mdinamo_zRLA_a_0_SPM	
Nº 14	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoverde_mdinamo_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 15	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoalternativo_motor_zRLCA_a_0_SPM 1500rpm	
Nº 16	Parámetro: Nivel Globalde vibración "20,1mm.
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoalternativo_motor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 17	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_a_0_SPM	
Nº 18	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLCA_a_0_SPM	
Nº 19	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición:plab_ebancoalternativo_mreductor_zRLA_b_0_SPM80rpm	
Nº 20	Parámetro: Nivel Globalde vibración "20,1mm.
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

Posición: plab_ebancoalternativo_mreductor_zPALCA_b_0	
Nº 21	Parámetro: Nivel Globalde vibración
Nivel Global de Vibración (en 1 minuto) : [] mm/seg	
Valor Máimo de Vibración (en 1 minuto): [] mm/seg	

PRÁCTICA Nº2: EL MUSEO

En esta practica vimos las piezas que están en el laboratorio de mantenimiento y ahora vamos dar una breve descripción de algunas ellas. Nos sirvió como complemento de la teoría puesto que pudimos ver y tocar todos aquellos componentes de las máquinas que habíamos oído en clase pero que no habíamos visto:

- **Eje**, este eje estaba roto por que había sufrido una torsión, a simple vista daba una idea de cómo había sido el fallo, dando a entender que había sido de tipo catastrófico. Posee una chaveta que es la responsable de impedir el giro al eje.
- **Piñón**, este sufrió una rotura semejante a la anterior en el engranaje. Era dentado y su avería era de tipo catastrófico produciendo un paro total de la máquina.
- **Eje impulsor**, la rotura de este eje también causo un fallo catastrófico en la maquina donde se hallaba instalado, esto fue debido a un mal tratamiento en la construcción del eje (mal tratamiento del metal), ya que se ve claramente que la deformación sufrida es por que el eje no tenía buenas propiedades. Pertenece a un compresor de aire de tres etapas que está impulsado por un motor de 14.000 rpm. Conseguía esta velocidad por un multiplicador de velocidades. Su máquina motriz giraba a 3.000 rpm. La avería ocurrió en 20s, entre el inicio de la malfunción y la rotura total. Arreglarlo costaba 35 millones de pesetas y uno nuevo 60 millones, por lo que te sale más rentable comprar uno nuevo.
- **Engranaje**, está compuesto por dos ruedas dentadas que son los elementos internos de una bomba de engranaje que forma parte de un sistema para bombear agua. Esta bomba, en concreto, pertenece a una bomba Calvin que es una máquina dura y resistente. Se usa en circuitos auxilias de lubricación de máquinas más importantes.
- **Cigüeñal**, esta pieza estaba rota dado a que el cigüeñal sufre el esfuerzo de los pistones. Es la parte integrante de un motor que recibe los esfuerzos de los pistones generando el movimiento de salida. Sobre él se colocan las cabezas de las vidas de los pistones. Los cojinetes de apoyo van situados en su eje.
- **Cojinetes**, se vieron cojinetes de diversos tipos, tamaños. Es el responsable de la fricción que tendría que soportar el eje, algunos de los vistos disponen de un material de sacrificio. Su punto de fusión es muy bajo y tiene un gran poder de deslizamiento, Está fabricado con una aleación de antimonio y bismuto. El eje se desliza por la parte interior y por los agujeros entra en el aceite que impide el contacto físico entre el eje y el cojinete
- **Rodamientos**, también se vieron una amplia gama de rodamientos. Son de diferentes formas, cada uno cun sus particularidades. Nos encontramos de rodillos, aguja y los típicos de bolas (blindados por

las dos caras). Se usan par impulsar una bomba.

Los que son radiales poseen una pista interna solidaria al eje y una pista externa solidaria a la carcasa. En esta pista externa existe un punto de contacto en la línea de contacto; ese punto se convierte en una superficie por el esfuerzo.

El rodamiento de bolas axial limita el movimiento de las piezas rotatorias.

El rodamiento de rodillos es de comucicación así como radial y axial a la vez.

- **Rodete**, se utiliza como elemento impulsor de una bomba.
- **Bomba de impulsión de agua en una caldera**, posee aceite entre el cojinete y el eje. Existen agujeros por dónde pasa el agua para refrigerar la carcasa y también existe un diferencial de presión para influir al fluido una mayor velocidad.

La calibración se usa para que el fluido si se retiene evitar que el rodete se despegue del fluido.

Los grosores del material han de ser lo suficientemente amplios para que pueda soportar las altas temperaturas y presiones que se producen.

- **Motor de inducción**,

Elementos:

- Jaula de ardilla o rotocircuital
- Cajas portadoras de rodamientos
- Extractor
- El inducido
- Electromotrices

Se crea un campo magnético giratorio al llevar una espira a la que se añade a un eje solidario. También posee un núcleo magnético de chapas con aire entre ambas para que las corrientes parásitas originadas calienten lo menos posible.

La avería que se puede detectar es aquella que se produce cuando las chapas se caen.

- **Motor diesel**, no lleva encendido y su rendimiento es del 15 %.

Elementos:

- Pistones
- Culatas

PRÁCTICA N°3: ANÁLISIS DELESTADO DE ALINEACIÓN DE EJES ACOPLADOS. MAC-5

La realización de esta práctica simulaba una situación real del acople dos ejes desalineados, y nuestro objetivo

es verificar la desalineación, calcular los datos necesarios para su alineación y finalmente proceder a la alineación. Todos estos procesos de medición, cálculo y alineación se pueden hacer mediante un alineador de elementos de máquinas, siendo en nuestro caso el MAC-5 (SPMR instrument).

No entraremos en la explicación de los pasos a seguir, ni en la explicación del funcionamiento del MAC-5 puesto que sería una copia del guión de prácticas.

Los resultados obtenidos en las prácticas fueron:

- Valores de flecha
- rpm: 1.500
- 8 centésimas por milímetro de paralelismo
- 5 centésimas por milímetro de angularidad
- rpm: 5.000
- 8 a 5 centésimas por milímetro de paralelismo
- 5 a 3 centésimas por milímetro de angularidad
- Alineación en frío

Valores horizontales: 8 y 0,004

- Valor SAC: valor de la flecha del artilugio montado 1
- Distancias necesarias para comprobación:
- Dist. Centros indicad. : $25,1 = 251 \text{ mm} - 3 \text{ mm}$ (ángulo del comparador) = 258 mm
- Dist. Cent. Acopl. Ind. Próx.: a la máquina que va a ser ajustada ! $29 \text{ mm} + 92 \text{ mm} = 121 \text{ mm}$
- Dist. entre el centro del ind. Próx.: a la máquina que va a ser ajustada y centro de los pernos a fijar ! 18 mm.
- Dist. entre pernos delanteros y traseros de la máquina que va a ser ajustada ! 224 mm.
- Lectura del comparador móvil:
- 12 ! 0
- 3 ! 51

Encontramos un posible error

- 6 ! 35
- 9 ! 39

- Lectura del comparador fijo:
- 12 ! 0
- 3 ! 58

Encontramos un posible error

- 6 ! 25
- 9 ! 80
- Resultado: relinear
- Plano vertical: -23
- Angularidad: -0,03
- Plano horizontal: -1
- Angularidad: -0,01
- Sobre plano horizontal:
- Tornillos delanteros se mueven 2 mm
- Tornillos traseros se mueven -7 mm
- **Sobre plano vertical**
- **Patas delanteras se levantas 18 mm**
- Patas traseras se levantan 10 mm

Utilizamos una referencia magnética mediante un aparato, utilizando el comparador puesto en la plataforma móvil en un lado. Pulsamos el botón (Clear ind) para la comprobación. Realizamos el mismo proceso anterior e introducimos las lecturas del comparador:

MÓVIL	FIJO
12 ! 0	12 ! 0
3 ! 55	3 ! -34
6 ! 38	6 ! -133
9 ! 47	9 ! -19

Los resaltados obtenidos finalmente fueron:

d = 17	d = 17
n = 3.000 rpm	n = 3.000 rpm
dBi = 17	dBi = 17

dbM/dBc	dbM/dBc
21	5
17	3
23	5

Práctica nº4: Calibración de una sonda de proximidad

Las ondas de proximidad se utilizan para ver el elemento móvil de una máquina referente a las partes fijas de la misma. También se utilizan para observar el movimiento de un eje de una máquina con respecto a los cojinetes.

Existen diferentes tipos de sondas, nosotros usaremos una de tipo inductivo (señal analógica continua).

El principio de inducción : La sonda no tiene importancia, en cambio si la tiene la caja electrónica donde se conecta pues es la encargada de dar potencia al sistema y amplificar las señales que irán a un Polímetro que es un monitor en el que se ve valores de RMS o valores de velocidad pico-pico.

Cada canal tiene su fuente de alimentación externa. El principio de la sonda es por radiofrecuencia por lo que es capaz de emitir y recibir la señal de radiofrecuencia.

Realización de la práctica

La hemos realizado en un banco de pruebas donde estaba situado un Rotorkid. Necesitamos un soporte para la sonda sísmica y así situar las sondas de proximidad.

El GAP (valor de tensión del punto donde dejamos la sonda) debemos dejarlo en la mitad de la línea indicadora.

Usaremos tres conectores, uno común que es el Positivo.

Las ondas utilizadas son:

- Como tacómetro para controlar las rpm.
- Sonda de Keyphasor, que es un rotor con una muesca.

La fuente de alimentación utilizada para todo el equipo es de 220 W . Esta fuente es externa y consta de dos potenciómetros:

1. Para el rotor

2. Para ajustar la rampa de aceleración del Rotorkid

El TK-2E es un aparato de calibración con un tornillo micrométrico para calibración.

La sonda la situamos a 0 y separamos el material del sensor en medias de 125 en 125 mm dejándolo a la distancia que nos proporcione una tensión de 14 V aproximadamente.

Los valores obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

DISTACIAS(mm)	CON CROMO (V)	SIN CROMO (V)
0	0	0

125	0	0,01
250	1,52	1,76
375	2,74	2,82
400	3,94	3,81
525	5,19	4,84
775	6,48	5,90
900	7,76	6,99
1.025	9,00	8,06
1.150	10,26	9,13
1.275	11,43	10,17
1.400	12,52	11,18
1.525	13,50	12,12
1.650	14,38	13,00
1.775	14,60	13,81
1.900	14,65	14,49
2.025	14,69	14,60

Gráficamente será:

Práctica Nº 5: Análisis y diagnóstico de averías en máquinas mediante el estudio del espectro de vibración.

Hemos realizado el análisis de dos máquinas del Banco 1, y los resultados obtenidos son:

• Máquina 1

Los valores propios de nuestra primera página son:

Motor eléctrico con $V_{ps} = 3,83 \text{ ms}^{-1}$ y $V_{pa} = 6,01 \text{ ms}^{-1}$, con 1.500 rpm y 220 V

Los valores obtenidos han sido:

PUNTOS	VALOR PROMEDIO
1	5,9
2	7,2
3	8,7
4	10,2
5	11,3

La amplitud es automática y las unidades van en mm/sec.

La gráfica obtenida con estos valores es la que sigue:

Espectro (FTP):

• Punto 5:

RPM 1.500 ! 7,83 1x

3.000 ! 1,03 2x

4.500 ! 0,80 3x

• Punto 3:

RPM 1.500 ! 2,71 1x

3.000 ! 0,84 2x

4.500 ! 0,47 3x

6.000 ! 4,20 4x

7.500 ! 4,29 5x

• Máquina 2

En esta máquina sólo utilizaremos una medida, la cual es colocada en la máquina mediante un imán.

Los valores propios de nuestro análisis son:

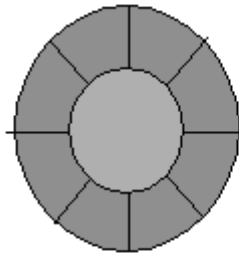
Valor promedio: 2,22 mm/sec

Motor eléctrico con $V_{ps} = 3,83 \text{ ms}^{-1}$ y $V_{pa} = 6,01 \text{ ms}^{-1}$, con 1.500 rpm y 125 V

Armario para el almacenamiento de Herramientas y equipos auxiliares

Soplante. Motor Reductor. BancoRodamiento.





Plab_emotorreductor_

Plab_esoplante_

Plab_ebancorod_

Banco-Alternativo. Banco-Verde.

Plab_ebancoverde_

Plab_ebancoalternativo_

Armario para el almacenamiento de Herramientas y equipos auxiliares

