

# **DINÁMICA DE MÁQUINAS**

## **LABORATORIO DE VIBRACIONES**

Medición de nivel total de vibración

### **OBJETIVOS**

- Obtener el espectro de frecuencia que indica el desplazamiento de la onda vibratoria que produce la maquina.
- Obtener el espectro de frecuencia que indica la velocidad de la onda vibratoria que produce la maquina.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Tomar lectura de los niveles de vibración a diferentes frecuencia
- Construir el espectro en función de la frecuencia
- Tipificar las posibles fallas de acuerdo al comportamiento vibratorio de la máquina
- Para realizar un diagnóstico con mayor precisión, ¿qué información adicional se requiere?

### **EQUIPOS UTILIZADOS**

#### **Características y especificaciones de Maquinas y equipos utilizados.**

Maquina verficadora de levas: Marca: Tequipment. Modelo: TM2L Volt: 110 Serial: 080	Vibrometro: Modelo 350M. Marca IRDM. MECHANALYS.	Tacómetro Fotoeléctrico: Marca: Cussons. Serial: R4716/102. Volt: 110.	Motor. Marca: Neco. Modelo: SHUNT. RPM: 500-2300 Amp: 3.6. Potencia: 1/3 HP.
---	---	--	---

### **PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

1. Instalación de los cables de alimentación del cable coaxial y del sensor magnético en el analizador de vibraciones

2. Calibración y ajuste de las escalas a utilizaren el analizador de vibraciones.
3. Poner en marcha el aparato de análisis de levas.
4. Encender el controlador de velocidad del motor colocándolo en 55 Amp.
5. Instalación del tacómetro fotoeléctrico para determinar la frecuencia de rotación de la máquina.
6. Colocar el transductor en el motor del aparato de análisis de levas en forma vertical.
7. Variar la frecuencia en el analizador de vibraciones, tomando en cada variación la lectura del desplazamiento.
8. Construir el espectro de desplazamiento de frecuencia.

## **DATOS SUMINISTRADOS**

### *Puntos seleccionados para el análisis*

El punto seleccionado fue: Horizontal al eje de salida del reductor. El filtro seleccionado para tomar las mediciones fue el de banda ancha: BROAD 10% del valor medido.

Tabla N° 1 Medición de vibración en un rango de frecuencia de 50-500 cpm.

Frecuencia (cpm)	Desplazamie nto ( $\mu\text{m}$ )	Velocidad (mm/s)
50	0,7	0.06
60	0.73	0.06
65	0,76	0.06
70	0,8	0.06
80	0,82	0.06
90	0,86	0.06
100	0,9	0.06
125	1,5	0.06
150	2,4	0.04
200	1,6	0.08
300	3	0.2

366	3,8	0.12
436	10	0,12
500	11	0,12

Tabla N° 2 medición de vibración en un rango de frecuencia de 500-5000 cpm.

<b>Frecuencia (cpm)</b>	<b>Desplazamiento (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Velocidad (mm/s)</b>
500	7,6	0.14
550	15	0.12
600	17	0.13
650	12	0.56
700	19	0.46
725	24	1.5
750	18	1
800	12	0.44
850	16	0.36
900	12	0.22
950	9	0.2
1000	10	0.22
1100	10	0.3
1200	9	0,3
1300	7	0,3
1400	5	0,3
1500	4	0,22
1600	4	0,2
1700	4	0,15
1900	2	0,14
2000	1.7	0.14
2500	1.2	0.08
3000	1	0.08

4000	0.8	0.04
5000	0.76	0.08

### CALCULOS

Los cálculos se basaran básicamente tanto en velocidades como desplazamientos

Valor Real = Valor de medida \* 0.15.

Desplazamiento.

Valor real = 1.2 \* 0.15  $\mu\text{m}$

Valor real = 0.18  $\mu\text{m}$

Velocidad.

Valor real = 0.12 \* 0.15 mm/s

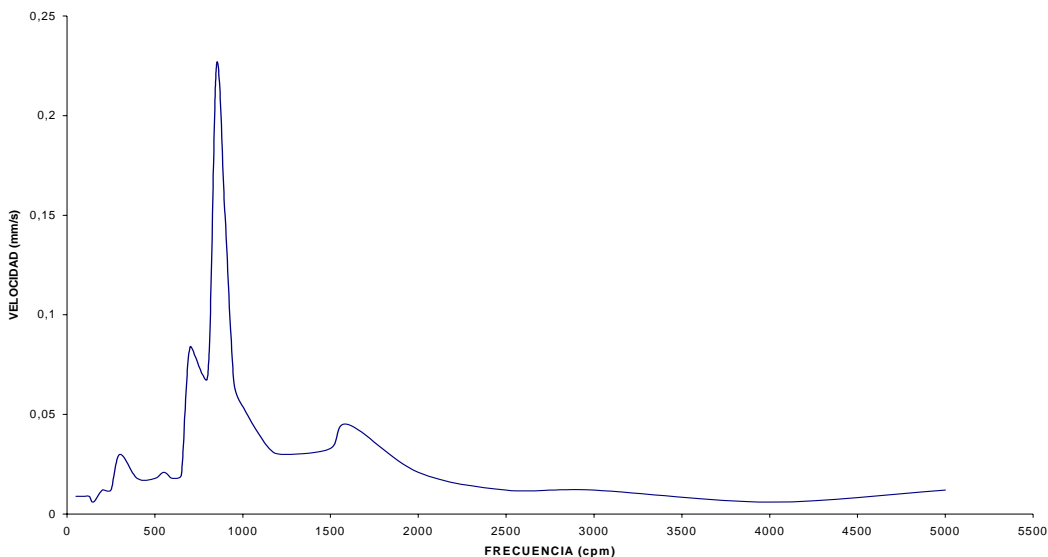
Valor real = 0.018 mm/s

Tabla de resultados (Valores reales)

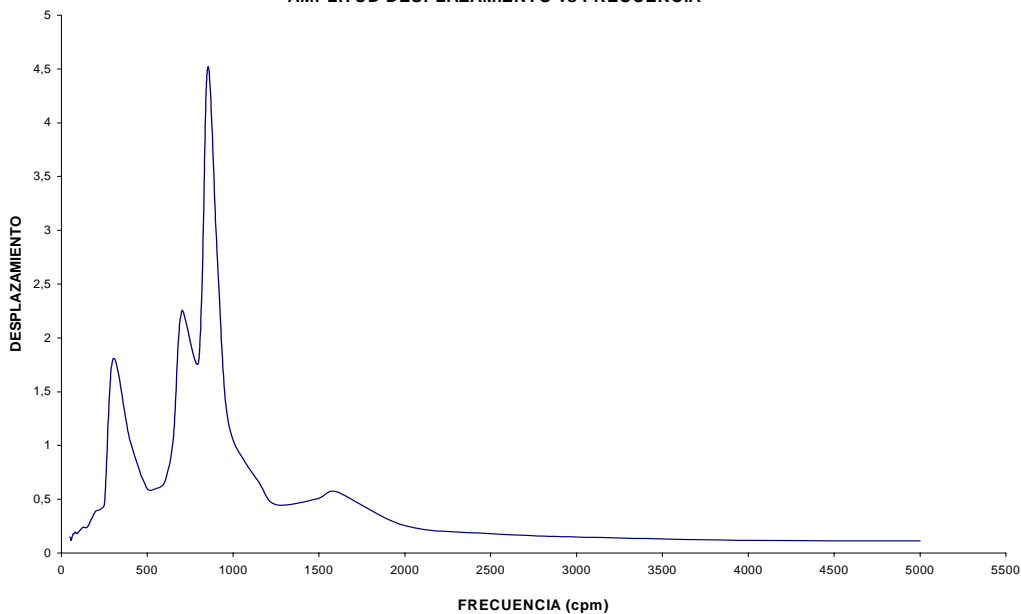
<b>Frecuencia (cpm)</b>	<b>Desplazamiento (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Velocidad (mm/s)</b>
50	0,15	0,009
55	0,12	0,009
60	0,135	0,009
65	0,165	0,009
70	0,18	0,009
75	0,18	0,009
80	0,195	0,009
90	0,18	0,009
100	0,195	0,009
125	0,24	0,009

150	0,24	0,006
200	0,39	0,012
250	0,45	0,012
300	1,8	0,03
400	1,05	0,018
500	0,6	0,018
550	0,6	0,021
600	0,66	0,018
650	1,05	0,0195
700	2,25	0,084
800	1,8	0,069
<b>850</b>	<b>4,5</b>	<b>0,225</b>
900	3	0,15
950	1,5	0,066
1000	1,05	0,054
1150	0,66	0,033
1250	0,45	0,03
1500	0,51	0,033
1600	0,57	0,045
2000	0,255	0,021
2500	0,18	0,012
3000	0,15	0,012
4000	0,12	0,006
5000	0,114	0,012

**GRAFICO N° 1**  
**AMPLITUD DE VELOCIDAD vs FRECUENCIA**



**GRAFICA N° 2**  
**AMPLITUD DESPLAZAMIENTO vs FRECUENCIA**



## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Con respecto a la gráfica del espectro de frecuencia de la vibración del desplazamiento los mayores valores del desplazamientos obtienen en una frecuencia de 850 cpm los cuales oscilan entre los valores de  $30\mu\text{m}$ , de la misma manera en el espectro de frecuencia de la vibración de velocidad los mayores valores, se encuentran en una frecuencia de 850cpm, este mayor valor de la velocidad es 3 mm/seg igual a 118 in/seg el cual se ubica entre aceptable y levemente rudo (mas cercano a levemente rudo), y con este punto se puede estimar que el valor del desplazamiento máximo es de 3 Mils en la grafica de severidad de velocidad y desplazamiento .

Al analizar los mayores picos en las velocidades y desplazamientos se encuentran en una frecuencia de 850 cpm, lo mas cercano a este valor es 3x rpm, lo cual indica que las causas de la vibración son fuerzas reciprocas los cuales son inherentes en las maquinas de movimiento alternativo ( producto de la leva del sistema) produce un aflojamiento mecánico en los elementos del sistema, esta vibración se puede reducir solamente modificando el diseño o aislando el movimiento alternativo.

## **CONCLUSIONES**

- De acuerdo con las gráficas N° 1 y 2 los valores máximos de vibración se encuentran entre 850 cpm; tanto para el desplazamiento como para la velocidad.
- Las posibles fallas son: Errores humanos al medir en el vibrometro, vibraciones ajenas al estado de movimiento mecánico, mal estado de los sistemas mecánicos que componen la máquina.
- Debido a que las mediciones, fueron realizadas a la salida del reductor, la mayoría de los problemas relacionados a vibración se pueden tener en la caja de velocidades.