



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

Facultad de Enfermería y Nutriología

Manual de Procedimientos. Laboratorio de Salud en el Trabajo.

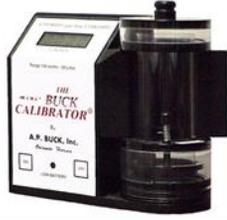
**Elaborado por:
MST. Korina Ivette Serrano Ramírez**

INDICE.

1. MATERIAL Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO.	1
2. MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO.	6
3. PROCEDIMIENTOS.	7
PROCEDIMIENTO 01. OPERACIÓN DEL MEDIDOR DIGITAL DE LUZ	7
PROCEDIMIENTO 02. OPERACIÓN DEL SONOMETRO (SOUNDPRO).	13
PROCEDIMIENTO 03. OPERACIÓN DEL DOSIMETRO DE RUIDO.	22
PROCEDIMIENTO 04. OPERACIÓN DEL MONITOR AMBIENTAL EVM.	28
PROCEDIMIENTO 05. OPERACIÓN ANEMÓMETRO CLIMÁTICO	50
PROCEDIMIENTO 06. OPERACIÓN BOMBA DE MUESTREO DE POLVOS.....	56
PROCEDIMIENTO 07. AUDIOMETRÍA. PRUEBAS DE OTOSCOPIA, RINNE Y WEBBER.....	65
PROCEDIMIENTO 08. ELECTROCARDIOGRAFO. ELECTROCARDIOGRAMA.....	79
PROCEDIMIENTO 09. DETERMINACIÓN DE MOVILIDAD DE LAS ARTICULACIONES CON INCLINÓMETRO. ..	88
PROCEDIMIENTO 10. MEDICIÓN DE ÁNGULOS CON GONIÓMETRO.....	102
PROCEDIMIENTO 11. VALORACIÓN DE LA FUERZA Y RESISTENCIA CON DINAMÓMETRO.	114
PROCEDIMIENTO 13. AUDIOMETRÍA CON SOFTWARE DAISY Y EQUIPO INVENTIS.....	130
PROCEDIMIENTO 14. MONITOR DE ESTRÉS TÉRMICO (TEMP QUEST 34 Y 36).	150
PROCEDIMIENTO 15. OPERACIÓN BASICA BALANZA BM-252.....	156
4. BIBLIOGRAFIA.	163

1. MATERIAL Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO.

Nombre	Equipo	Descripción
ANALIZADOR DE ESPECTRO (SONOMETRO 3M)		Se utiliza para evaluar los niveles de ruido del lugar de trabajo . Sonómetro integrador, tipo 1. Con analizador de 1/1 y 1/3 de banda de octava
DOSIMETRO EDGE 3M		Se utiliza para evaluar la exposición personal al ruido en distintos ambientes de trabajo.
CALIBRADOR ACÚSTICO		Calibrar en campo los medidores de nivel acústico y dosímetros de ruido con precisión
3M Detection Management Software		Facilita la creación de registros, informes, gráficos y análisis de los datos recolectados en la evaluación de dosimetría, medición de ruido, estrés térmico y monitoreo ambiental.

Nombre	Equipo	Descripción
<p>MONITOR AMBIENTAL</p>		<p>Para medir la concentración de las partículas (PST, PM 10, PM 2.5) y calidad de aire (CO₂, Gases Tóxicos, COV, temperatura y humedad relativa).</p>
<p>CALIBRADOR PRIMARIO PARA BOMBAS</p>		<p>Calibrador, de película de jabón que permite la calibración de las bombas de flujo gravimétrico, como las que se utilizan en la determinación del material particulado presente en los centros de trabajo.</p>
<p>BOMBA DE MUESTREO DE AIRE</p>		<p>Se utiliza en la evaluación de riesgos por la inhalación de algún agente químico presente en el ambiente laboral.</p>
<p>SEMI-MICROBALANZA</p>		<p>La balanza cuenta con una cámara ionizadora que elimina la corriente estática acumulada antes de pesar, reduciendo posibilidad de errores en el pesaje. Esta balanza tiene una capacidad de 250 g y una resolución de 0.01 mg (10 µg)</p>

Nombre	Equipo	Descripción
AUDIOMETRO INVENTIS		El equipo permite realizar audiometrías manuales o automáticas más precisas
Daisy - Patient Management Software		Software que permite almacenar los datos y resultados de las audiometrías de realizadas en cada trabajador.
CABINA SONOAMORTIGUADO RA		Aísla el ruido ambiental durante la realización de una audiometría.
AUDIÓMETRO DIGITAL PORTATIL		Valoración de la capacidad auditiva de una persona por medio de estímulos acústicos.

Nombre	Equipo	Descripción
DIAPASÓN		Evaluar la capacidad auditiva por conducción aérea y conducción ósea
Equipos de Diagnostico		Se emplea para examinar el canal auditivo y la membrana timpánica. Como parte de la evaluación para determinar el grado de hipoacusia
FOTOMETRO DIGITAL HAGNER (LUXÓMETRO)		Se emplea para medir el nivel de iluminación en luxes
ELECTROCARDIÓGRAFO		Evalúa el ritmo y la función cardiaca a través del registro de la actividad eléctrica del corazón
ANEMÓMETRO KESTREL		Instrumento destinado a la medición de la velocidad del viento, presión barométrica, altura, temperatura y humedad.

Nombre	Equipo	Descripción
<p>MONITOR DE ESTRÉS TÉRMICO QUEST TEMP 34 Y 36</p>		<p>Mide factor de estrés térmico TGBH, y registra la lectura en tiempo real para el bulbo húmedo / seco, globo, WBGT interior / exterior, la humedad relativa y el índice de calor</p>
<p>INCLINÓMETRO</p>		<p>Se usa para evaluar el grado de movilidad de las articulaciones (flexión, extensión, abducción, aducción, rotación, etc.)</p>
<p>GONIOMETRO</p>		<p>Se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular</p>
<p>DINAMÓMETRO MUÑECA- ANTEBRAZO</p>		<p>Se usa para el análisis del esfuerzo muscular en las distintas actividades de trabajo.</p>
<p>DINAMÓMETRO MUÑECA- ANTEBRAZO</p>		<p>Se usa para el análisis del esfuerzo muscular en las distintas actividades de trabajo.</p>



2. MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO.

El mantenimiento interno del equipo, se limita a la limpieza general, inspección visual de componentes y accesorios, o según se requiera, así mismo para algunos equipos es posible realizar una calibración interna. Sin embargo, aquel que requiera de mantenimiento, calibración o reparación, más específica, es enviado a un laboratorio acreditado, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del mismo, previa autorización de la Facultad y cumpliendo con el procedimiento establecido por la Universidad.



3. PROCEDIMIENTOS.

PROCEDIMIENTO 01. OPERACIÓN DEL MEDIDOR DIGITAL DE LUZ

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del equipo de medidor digital de luz, para la correcta evaluación y análisis de la iluminación en cualquier ambiente laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Medidor Digital de Luz

Baterías

Desarmador

DESARROLLO.

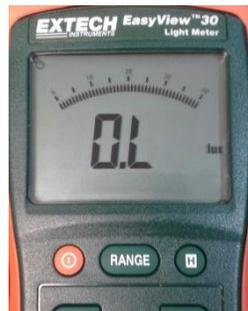
1. Retire el tornillo de la tapa del compartimiento de la batería y coloque las baterías en el equipo de medición, asegurándose de hacerlo de acuerdo a la polaridad indicada.
2. Colocar y asegurar nuevamente la tapa.



3. Encienda el equipo oprimiendo el botón  **on/off**. Espere mientras el medidor corre la prueba interna.
4. Cuando la pantalla de lectura de cero, retire la capucha protectora del foto sensor blanco abombado.
5. Apunte el sensor hacia la fuente de medición. Las lecturas aparecerán en la pantalla LCD del equipo.



6. Si la medición está fuera de escala, en la pantalla aparecerá la leyenda **"OL"**, debiendo seleccionar otra escala presionando el botón **"RANGE"** del equipo.



7. Para cambiar las unidades de medición, se oprime el botón **"LUX"**, para seleccionar unidades lux y el botón **"fc"**, para seleccionar unidades pies candela.



8. Presione **"HOLD"**  para detener la lectura actual, en la pantalla aparecerá **H**, para continuar con la medición presione nuevamente **"HOLD"**.



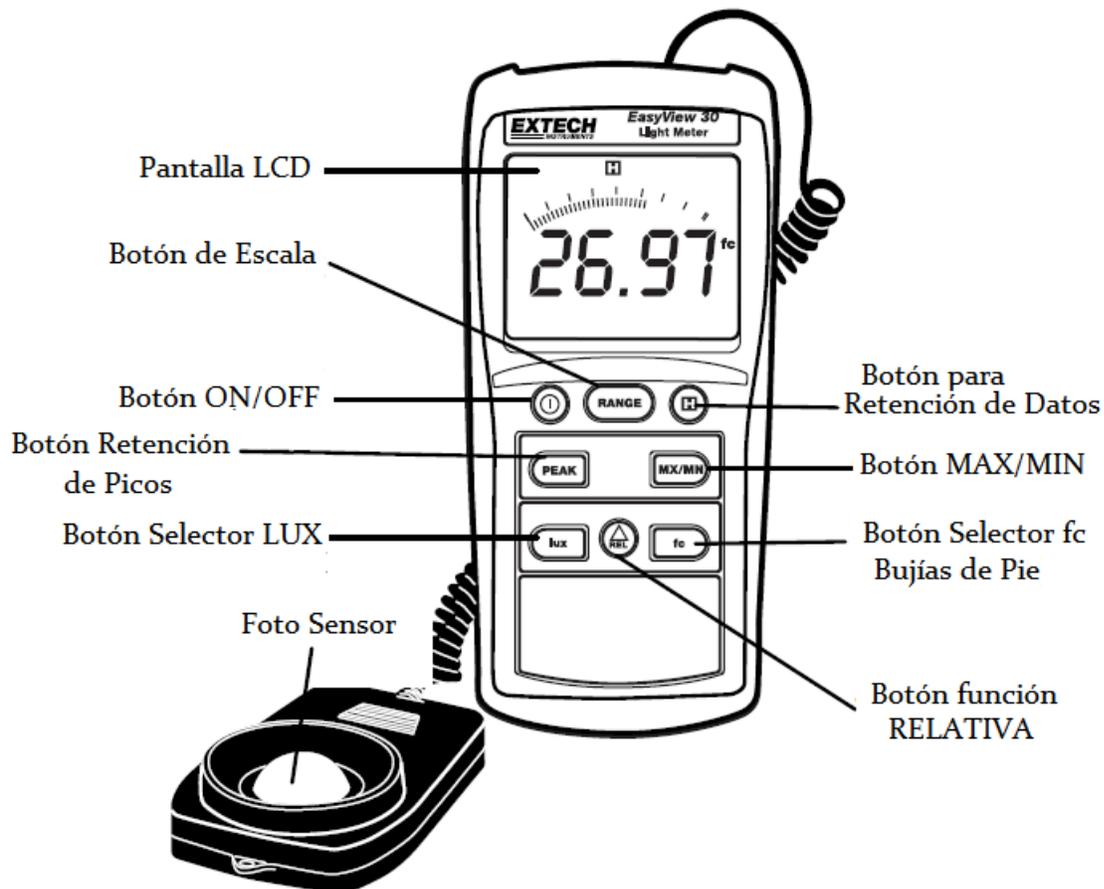
9. Sí requiere que el equipo muestre únicamente la lectura máxima durante la medición, oprima el botón **"MX/MN"**. En la pantalla LCD, aparecerá la leyenda **"MX"**.
10. Para mostrar la lectura mínima, se presiona **"MX/MN"**, hasta que en la pantalla se muestre **"MN"** **(Solo para el modelo Extech EA30)**.
11. Únicamente lecturas altas y bajas: presione nuevamente **"MX/MN"** hasta que los iconos de **MX** y **MN** aparezcan simultáneamente **(Solo para el modelo Extech EA30)**.
12. Para salir del modo **"MX/MN"**, se oprime el botón **"MX/MN"** hasta que desaparezcan los iconos MX y MN **(Solo para el modelo Extech EA30)**.
13. Para poder medir un pico rápido de luz **(Solo para el modelo Extech EA30)**, en periodos de hasta 100 μ seg, se debe poner el equipo en modo de retención; para esto, se oprime el botón **"PEAK"**, en la pantalla LCD aparecerá el icono **"P+"**. Vuelva a presionar el botón de **"PEAK"** para regresar a los parámetros normales.
14. El activar el modo relativo **"REL"** en el equipo, se graba el valor de referencia y aparecerá en la pantalla el símbolo Δ , a partir de ese momento el medidor mostrará la diferencia que existe entre el valor guardado (valor de referencia) y el valor actual medido. Para ver el valor de referencia, se presiona el botón **"REL"**, el Δ parpadeará, y el valor de referencia aparecerá en la pantalla. Para salir del modo relativo, deje presionado **"REL"**, hasta que el icono del Δ desaparezca. **(Solo para el modelo Extech EA30)**.
15. Al finalizar la medición, se coloca la capucha protectora del foto sensor y se apaga el equipo, presionando botón  **power**.
16. Se deben retirar las pilas del medidor y colocarlo nuevamente en el estuche de protección.

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN EN CAMPO.

La evaluación en campo de los niveles de iluminación en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, **NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social**, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaría <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el

portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA MEDIDOR DIGITAL DE LUZ.



RECOMENDACIONES:

- Para que la lectura sea correcta, la luz debe cubrir todo el domo del foto sensor.
- Para medir las luces del techo, el sensor puede colocarse sobre un escritorio o mesa.
- Maneje con cuidado el medidor, evitando jalar demasiado el cable que une al sensor con el equipo.
- Cuando el medidor no esté en uso, colocar la capucha protectora del foto sensor.
- El medidor se ajusta automáticamente a cero, no es necesario calibrar.
- Cuando se descarguen las baterías, reemplazarlas por unas nuevas.
- Cuando sea necesario, limpiar el domo blanco del foto sensor con un paño húmedo.



- Guardar correctamente el medidor en su estuche, cuidando que el cable no se presione con las paredes del estuche, coloque el equipo en un área con temperatura y humedad moderada.

DEFINICIONES.

Área de trabajo: es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.

Condición crítica de Iluminación: deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

Flujo luminoso: cantidad de luz emitida por una fuente luminosa. Su unidad es el lumen.

Iluminación o iluminancia: Flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad es el lux.

Luxómetro: es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes.

Nivel de iluminación: cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.

Brillo: Es la intensidad luminosa que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área, se recomienda que la relación de los brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1.

Iluminación complementaria: es aquella proporcionada por un alumbrado adicional considerando la iluminación general, para aumentar el nivel de iluminación en el área determinada o plano de trabajo.

Iluminación especial: es la cantidad de luz específica requerida para la actividad que conforme a la naturaleza de la misma tenga exigencia visual elevada mayor de 1000 luxes o menor de 100 luxes, para la velocidad de funcionamiento del ojo (tamaño, distancia y colores de la tarea visual) y la exactitud con que se lleva a cabo la actividad.



INFORMACIÓN ADICIONAL:

Niveles típicos de luz

Lux	Bujías pie		Lux	Bujías pie	
		Fábricas			Casa
20-75	2-7	Escaleras de emergencia, Almacén	100-150	10-15	Lavado
75-150	7-15	Pasillos de Entrada y Salida	150-200	15-20	Actividades recreativas
150-300	15-30	Trabajo de empaque	200-300	20-30	Estudio, Mesa
300-750	30-75	Trabajo visual: Línea de producción	300-500	30-50	Maquillaje
750-1,500	75-150	Tipografía: Trabajo de inspección	500-1,500	50-150	Lectura, Estudio
1,500-3,000	150-300	Electrónica, Ensamblado, Dibujo	1,000-2,000	100-200	Costura
		Oficinas			Restaurante
75-100	7-10	Escaleras internas de emergencia	75-150	7-15	Escaleras de pasillo
100-200	10-20	Escaleras de pasillo	150-300	15-30	Entrada, Lavandería
200-750	20-75	Sala de juntas Recepción	300-750	30-75	Cocina, Mesa comedor
750-1,500	75-150	Oficinista	750-1,500	75-150	Ventana de mostrador
1,500-2,000	150-2000	Mecanografía, dibujo			
		Tienda			Hospital
75-150	7-15	Interiores	30-75	3-7	Escaleras de emergencia
150-200	15-20	Pasillos/Escaleras	75-100	7-10	Escaleras
200-300	20-30	Recepción	100-150	10-15	Habitación enfermos, Almacén
300-500	30-50	Mostrador	150-200	15-20	Sala de espera
500-750	50-75	Elevador	200-750	20-75	Cuarto de examen médico
750-1,500	75-150	Ventana de mostrador, Mesa de empacado	750-1,500	75-150	Quirófano
1,500-3,000	150-300	Fachada, Ventana de mostrador	5,000-10,000	500-1000	Inspección de ojos



PROCEDIMIENTO 02. OPERACIÓN DEL SONOMETRO (SOUNDPRO).

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del sonómetro, para la correcta evaluación y análisis del ruido en cualquier ambiente laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Sonómetro
Amplificador
Pantalla contra viento.
Calibrador y adaptador
Micrófono
4 Pilas alcalinas AA
Cable USB

DESARROLLO.

Montaje de accesorios.



Micrófono.



Preamplificador



Pantalla contraviento/protector micrófono

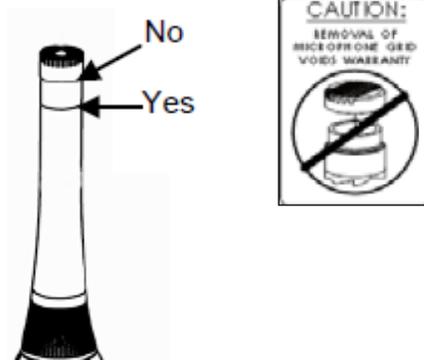
Accesorios de sonómetro

1. Coloque el preamplificador sobre la conexión del instrumento, gire suavemente hasta que ambas conexiones coincidan y presione ligeramente.
2. Mientras presiona las conexiones entre sí, gire la tuerca estriada del amplificador para asegurarlo en el instrumento. Apriete ligeramente, no es necesario hacerlo demasiado.



3. Suavemente saque el micrófono de su estuche.
4. Coloque y atornille suavemente el micrófono al amplificador. No es necesario apretar demasiado, retire con cuidado el protector de plástico, girando suavemente y hacia arriba, en el mismo sentido que uso para atornillar el micrófono.

ADVERTENCIA. No gire, ni retire la cubierta metálica protectora del micrófono, ya que esto puede dañarlo.



Encendido del equipo.

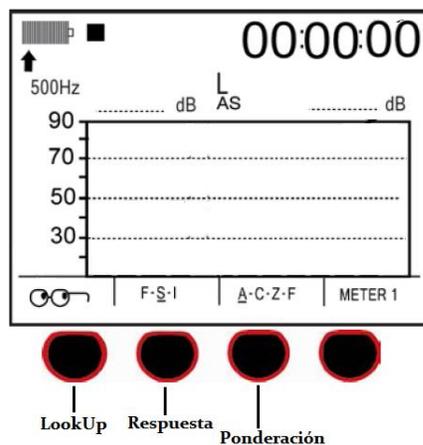
1. Oprimiendo el seguro, abrir la tapa ubica detrás del equipo y poner las pilas nuevas de acuerdo a la polaridad indicada.

2. Colocar y ajustar correctamente la tapa.
3. Oprima el botón de **On/Off/Esc**  para encender el equipo. Espere a que el equipo se encienda por completo y se muestre la pantalla de inicio. Compruebe la carga de las pilas, a través del icono que aparece en la pantalla inicio  si no hay suficiente carga, estas deben ser reemplazadas por unas nuevas.

ADVERTENCIA. No utilice pilas usadas, ya que se puede dañar el equipo.

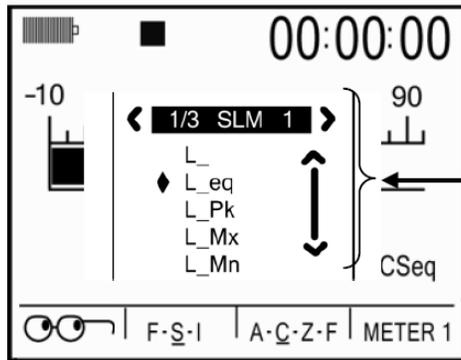
Inicio de la medición.

1. Coloque la pantalla contra viento.
2. Desde la pantalla de inicio, seleccione **“Ver Sesión”**. Presionando las flechas de navegación  y la tecla aceptar .
3. Se despliega en la pantalla, la gráfica de banda filtrada (**1/1 o 1/3 de filtro de banda de octava**) o la barra de **nivel de presión acústica**, según sea el caso. Si es necesario, con los botones de **Softkey**, se pueden cambiar, el tipo de respuesta (**F-S-I**) y la ponderación (**A-C-Z-F**).



Tipo de respuesta.
Fast (Rápida)
Slow (Lenta)
Impulse (Impulsivo)

4. Para cambiar las opciones de medición (1/1 banda de octava, 1/3 bandas de octava, promedio de SLP, SLP max, SLP min, etc), se presiona el botón de **LookUp** . Mostrándose la siguiente pantalla:



Para Mediciones de banda filtrada:

1/1 SLM 1 banda de octava y SPL (nivel de presión acústica NPA).

1/3 SLM 1 un tercio de banda de octava SPL (nivel de presión acústica NPA).

Para mediciones en banda ancha.

SLM mide el SPL (nivel de presión acústica) el tipo de gráfica mostrado en la pantalla cambia con esta opción.

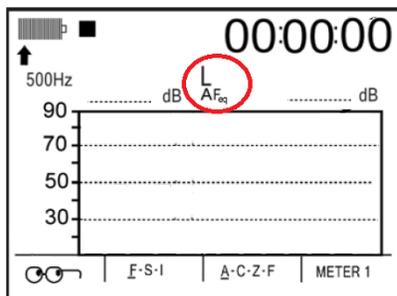
L_ Nivel Sonoro (SPL)

L_eq Nivel Sonoro Equivalente real.

L_Pk Nivel Sonoro Pico (Mayor valor obtenido durante el estudio o sesión)

L_MX Max valor medido durante un intervalo de tiempo.

L_Mn Menor valor medido durante un intervalo de tiempo.



Para la realización de las mediciones, se recomienda elegir una **respuesta** de sensor **rápida (F)**, **Ponderación (A)** y **Nivel Sonoro Equivalente (L_eq)** (**L_{AFeq}** aparecerá en la pantalla de medición)

5. Para cambiar las opciones de medición se puede desplazar con las teclas de navegación para seleccionar las mediciones para banda filtrada y las teclas para seleccionar el tipo de medición. El símbolo de indica la medición seleccionada.

6. Oprima aceptar o **Lookup** para guardar los cambios.

7. Para iniciar con el **estudio/sesión**, presione el botón **run/pause** , para pausar el **estudio/sesión**, presione nuevamente el botón **run/pause**. Durante el **estudio/sesión** se mostrará una de las siguientes pantallas:

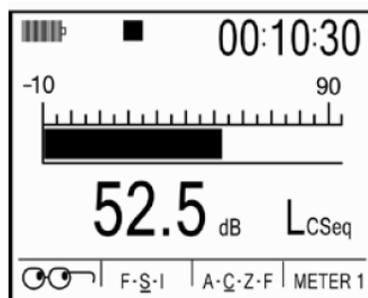
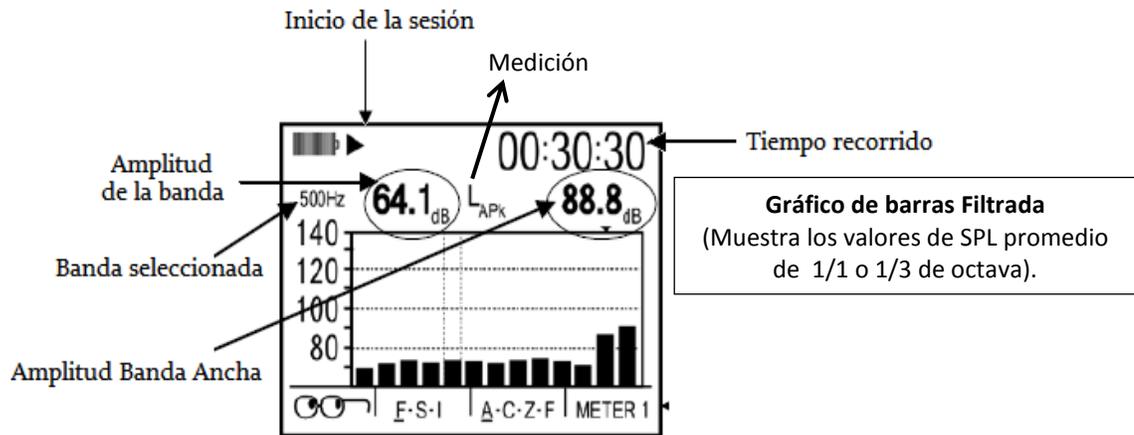
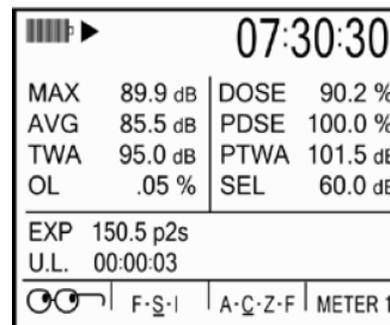
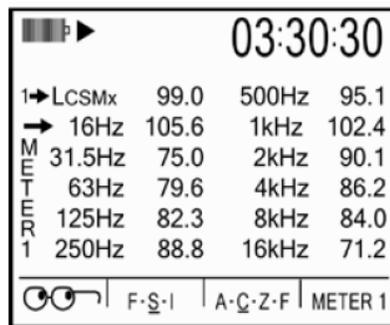


Gráfico de barras

Muestra los valores de SPL promedio, solo si el modo SLM está seleccionado.



8. Durante la sesión, se puede detener el cronómetro, utilizando el botón de **run/pause**,  automáticamente la primer medición se guarda como un estudio, al iniciar nuevamente, se comenzará otro estudio, pero dentro de la misma sesión (cada estudio se observará cuando se descarguen los datos en el programa de análisis).
9. Presione el botón **aceptar**,  para visualizar los valores de las mediciones, mientras se realiza el estudio o durante la pausa (Los valores de las frecuencias únicamente se ven si la opción de **1/1** o **1/3 de octava** fue seleccionada).



MAX. Máximo SPL (NAP) obtenido.
AVG. Promedio Nivel sonoro acumulado
TWA. Nivel promedio de ruido acumulado durante un estudio. Calculado a 8 horas
OL. Periodo durante el cual ocurre una sobrecarga cuando la señal de entrada excede el rango dinámico del instrumento.
UL. Tiempo total que durante el estudio el SPL (NAP) excedió el límite.
DOSE. Es la dosis de exposición al ruido.
PDSE. TWA determinada por el tiempo proyectado (Prt) en relación al Criterio de tiempo (CT)
SEL. Nivel de exposición de sonido



10. Para cerrar la sesión, detenga el estudio utilizando el botón de **run/pause**  y oprima

 manteniendo el botón presionado hasta que aparezca y termine la cuenta regresiva **3, 2, 1** (**De no hacerlo la instrucción no se ejecuta**). Esta acción, detendrá y guardará la sesión en la tarjeta de memoria (no retirar la tarjeta del equipo), borrará los datos y gráfica de la sesión abierta, y pondrá el cronómetro en cero para comenzar una nueva sesión.

Apagado del equipo.

1. Para apagar el equipo, oprima el botón **On/Off/Esc**  manteniendo el botón presionado, hasta que aparezca y termine la cuenta regresiva **3, 2, 1** (De no hacerlo la instrucción de apagado no se ejecuta).

Conexión a PC.

Las sesiones con los valores medidos, que se guardaron en la tarjeta de memoria, pueden ser descargadas y guardadas en una PC, que tenga instalado el programa que corresponda al equipo (**Detection Managment Software**). Facilitando la generación de los gráficos, reportes y cálculos de los datos registrados durante la evaluación.

Para descargar las sesiones a la PC.

1. Abra el programa en la PC y espere a que se cargue por completo.
2. Conecte el sonómetro a la PC utilizando el cable USB.
3. Encienda el sonómetro, utilizando la tecla **On/Off**  y conecte el cable usb al sonómetro.
4. En la página de inicio del programa, seleccione la opción **“Descargar”**, posteriormente elija tipo de estudio, instrumento y modelo del que se va a descargar la información.
5. Presione el botón **“descargar”** y seleccione las sesiones que desee analizar.
6. Vaya a la opción **“Buscador de datos”** para buscar y seleccionar la sesión deseada. Posteriormente presione **“Analizar”**, para que las gráficas, datos y cálculos aparezcan. Se pueden descargar los resultados y gráficas de forma individual o a través de la opción de **“Reporte Rápido”**

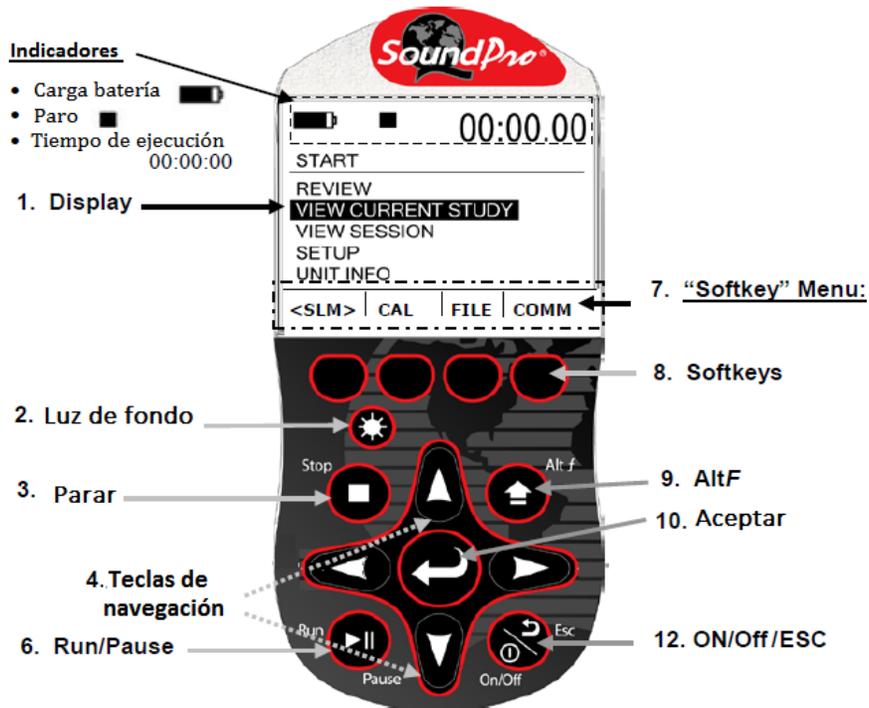
Nota.- Al descargar las mediciones registradas con el software, este no muestra el análisis de dBA por tiempo, por lo que deben ser registradas manualmente por el usuario en el sitio de evaluación.

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN CAMPO.

La evaluación en campo de los niveles de ruido en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, **NOM-011-STPS-2001**,

Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere ruido, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaría <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA PANTALLA DE INICIO Y TECLADO DEL SONÓMETRO, PANEL DE CONEXIÓN.





RECOMENDACIONES.

- No golpear, ni maltratar el sonómetro, calibrador, ni cualquiera de sus componentes.
- Coloque y desmonte el preamplificador y el micrófono del equipo, con mucho cuidado, ya que cualquier movimiento brusco o golpe puede dañarlos.
- Al finalizar, coloque nuevamente la cubierta protectora de plástico en el micrófono y guárdelo cuidadosamente en su estuche de plástico.
- No retire, por ningún motivo, la tarjeta de memoria del equipo.
- Cuando se descarguen las pilas, reemplazarlas por unas nuevas. **Nunca utilice pilas usadas.**
- No quite las pilas, sin antes haber apagado el equipo.
- Al terminar de utilizar el equipo, retire las pilas y guárdelas en el estuche.
- Guardar el equipo en su estuche, colocándolo en un área con temperatura y humedad moderada.

DEFINICIONES.

- **Nivel de criterio (CL):** expresado en decibeles (dB), es el nivel de ruido máximo acumulado permitido que implica una dosis del 100 %. Los estándares de ruido según la región especifican el nivel de criterio.
- **Dosis:** expresada en porcentaje, es el porcentaje de la máxima exposición que se ha acumulado durante el tiempo de ejecución. 100 % es la exposición máxima permitida. La dosis de 100 % se produce para un nivel acústico promedio equivalente al nivel de criterio correspondiente a un período de 8 horas.
- **Tasa de intercambio (Tasa de duplicación) (ER):** el nivel de decibeles que duplicaría o dividiría por la mitad la exposición al sonido. Por ejemplo, con una tasa de intercambio de 3 dB la exposición al sonido se duplica con cada incremento de 3 dB y la exposición al sonido se divide por la mitad con cada disminución de 3 dB. Los estándares de ruido según la región especifican la tasa de intercambio.
- **Lavg:** significa “promedio de nivel” y corresponde al nivel acústico promedio medido durante el tiempo de ejecución.
- **Leq:** significa “equivalente del nivel” y corresponde al nivel acústico promedio medido durante el tiempo de ejecución pero que se calcula con una tasa de intercambio de 3 dB sin umbral.
- **LMax (Nivel máximo):** el más alto nivel acústico ponderado que se haya producido, también permite el tiempo de respuesta en el que está configurado el medidor. Si el medidor se configura para una ponderación A con respuesta Lenta, entonces el nivel Máximo es el más alto sonido con ponderación A que se haya producido aplicando el tiempo de respuesta Lento.



- **LPk (Nivel pico):** el más alto nivel acústico instantáneo que detecta el micrófono. A diferencia del nivel Máximo, el pico se detecta independientemente del tiempo de respuesta lento o rápido en que se configura la unidad.
- **Tiempo de respuesta (Rápido, Lento, Impulso):** significa la velocidad con la que el circuito responde a los niveles de ruido cambiantes. Existen tiempo de respuesta ANSI/IEC. La mayoría de los estándares de ruidos ocupacionales requieren tiempo de respuesta lento.
- **Nivel de umbral (Recorte):** los niveles de ruido por debajo del umbral se integran como decibeles cero. Esto afectará los valores del promedio de nivel (Lavg), el equivalente del nivel (Leq), el promedio ponderado de tiempo (TWA) y la Dosis. La mayoría de los estándares de ruido según la región especifican el nivel de umbral, si lo hubiere.
- **TWA (Promedio ponderado de tiempo):** toma la exposición al ruido acumulada en el tiempo de ejecución y corresponde a un período de ocho horas. Si el medidor estuvo en funcionamiento durante 5 minutos, el promedio ponderado de tiempo (TWA) toma esos 5 minutos de entrada de ruido y lo promedia en 8 horas de tiempo de ejecución. En este caso, el TWA sería mucho más bajo que el Lavg.
- **Ponderación (A, C, Z):** filtros de frecuencia que abarcan el rango de frecuencia de la audición humana. La ponderación A atenúa en gran medida el ruido de frecuencia alta y baja de modo que imite la forma en que el oído humano percibe los ruidos. La ponderación C también atenúa las frecuencias de ruidos altas y bajas, pero no tanto como lo hace la ponderación A. La ponderación Z no aplica ninguna atenuación, ni ponderación, a ninguna frecuencia. La mayoría de los estándares de ruido según la región exigen una medición ponderada.
- **OL.** Periodo durante el cual ocurre una sobrecarga cuando la señal de entrada excede el rango dinámico del instrumento.
- **UL.** Tiempo total que durante el estudio el SPL (NAP) excedió el límite.



PROCEDIMIENTO 03. OPERACIÓN DEL DOSÍMETRO DE RUIDO.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del dosímetro de ruido, para la correcta evaluación y análisis del ruido en cualquier ambiente laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

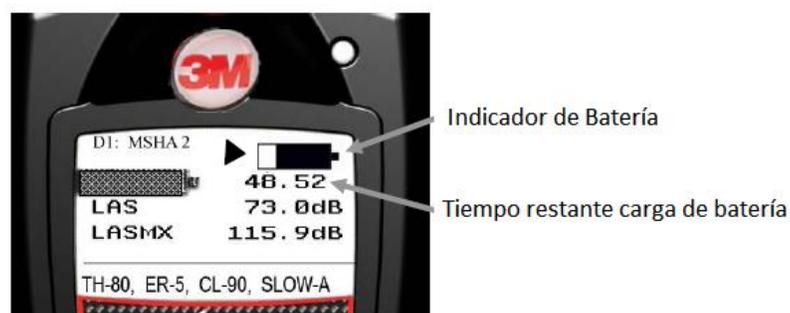
Dosímetro

Pantalla contra viento.

Cargador

DESARROLLO.

1. Encienda el dosímetro presionando la tecla  y revise en la pantalla, la carga de la batería, así como el tiempo (horas/min) restantes de la carga de la batería.



2. Si la carga del dosímetro no es suficiente, conecte la estación de carga a la corriente, coloque el dosímetro en lugar de la estación de carga que le corresponde, y espere a que se cargue por completo (el indicador de carga cambia de ámbar a verde).

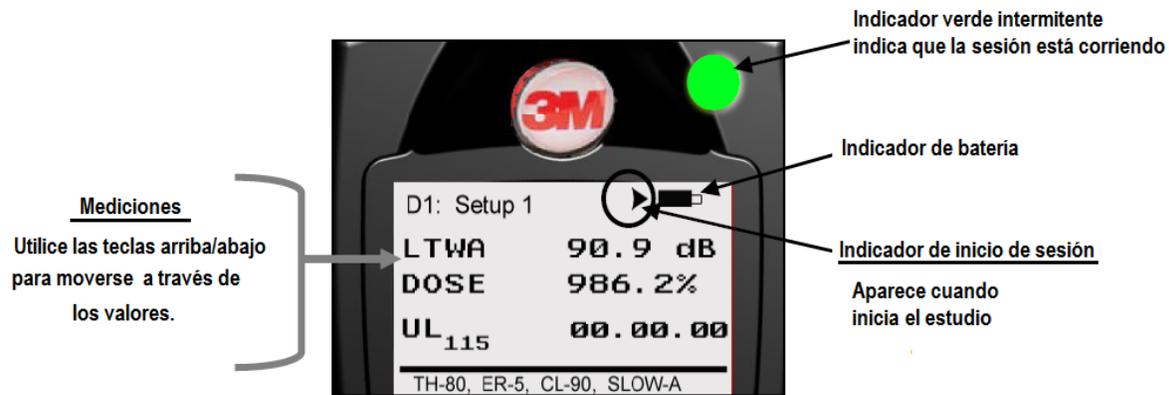


Inicio de la medición.

1. Posicione el dosímetro en el hombro del trabajador (debe colocarse lo más cerca del oído y alejado del cuello). Asegúrese que la ropa del trabajador no entre en contacto con la pantalla de viento.
2. Si el ruido proviene de una sola dirección, coloque el dosímetro en el oído que este más expuesto al ruido.



3. Encienda el dosímetro, presionando la tecla **on/off enter** .
4. Para comenzar con la medición, oprima el botón de , debe mantener presionado hasta que termine la cuenta regresiva **3, 2,1** (de no hacerlo la instrucción no se ejecuta).
5. Aparece en la pantalla el símbolo  y una **luz verde intermitente**, lo que indica que la medición está corriendo.
- 6.



7. Durante la medición se pueden ver los valores de las mediciones, presionando las teclas de navegación ▲/▼ .
8. Para terminar con la medición oprima nuevamente el botón de ▶/■ y mantenga presionado hasta que termina la cuenta regresiva 3, 2,1 (de no hacerlo la instrucción no se ejecuta). **La luz verde cambia a ámbar.**

Nota.- Si la luz led se pone roja, significa que se ha excedido el nivel de alarma.

Apagado del instrumento.

1. Para apagar el dosímetro, oprima el botón **on/off** ⏻ , y manténgalo presionado hasta que aparezca y termine la cuenta regresiva 3, 2,1 (de no hacerlo la instrucción no se ejecuta).

Conexión a PC.

Las sesiones con los valores medidos, que se guardaron en la tarjeta de memoria, pueden ser descargadas y guardadas en una PC, que tenga instalado el programa que corresponda al equipo (**Detection Managment Software**). Facilitando la generación de los gráficos, reportes y cálculos de los datos registrados durante la evaluación.

Para descargar las sesiones a la PC.

1. Conecte el cargador a la PC usando el cable USB e inserte el dosímetro.
2. Abra el programa en la PC y espere a que se cargue por completo
3. Encienda el dosímetro, utilizando la tecla **On/Off** ⏻ .



4. En la página de inicio del programa, seleccione la opción **“Descargar”**, posteriormente elija tipo de estudio, instrumento, modelo, así como el nombre del equipo del que se va a descargar la información.
5. Presione el botón descargar y seleccione las sesiones que desee analizar.
6. Vaya a la opción **“Buscador de datos”** para buscar y seleccionar la sesión deseada. Posteriormente presione **“Analizar”**, para que las gráficas, datos y cálculos aparezcan. Se pueden descargar los resultados y gráficas de forma individual o a través de la opción de **“Reporte Rápido”**

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN CAMPO.

La evaluación en campo de los niveles de ruido en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, **NOM-011-STPS-2001, Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere ruido**, de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaria <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA DEL DOSÍMETRO.



RECOMENDACIONES.

- No golpear, ni maltratar el dosímetro, calibrador, ni cualquiera de sus componentes.
- Sujete perfectamente el dosímetro en las ropas del trabajador, asegúrese que la ropa no cubra el micrófono en ningún momento de la medición.
- El dosímetro no debe impedir que el trabajador realice sus actividades.
- Guardar el equipo en su estuche, colocándolo en un área con temperatura y humedad moderada.

DEFINICIONES.

- **Nivel de criterio (CL):** expresado en decibeles (dB), es el nivel de ruido máximo acumulado permitido que implica una dosis del 100 %. Los estándares de ruido según la región especifican el nivel de criterio.
- **Dosis:** expresada en porcentaje, es el porcentaje de la máxima exposición que se ha acumulado durante el tiempo de ejecución. 100 % es la exposición máxima permitida. La dosis de 100 % se produce para un nivel acústico promedio equivalente al nivel de criterio correspondiente a un período de 8 horas.
- **Tasa de intercambio (Tasa de duplicación) (ER):** el nivel de decibeles que duplicaría o dividiría por la mitad la exposición al sonido. Por ejemplo, con una tasa de intercambio de 3 dB la exposición al sonido se duplica con cada incremento de 3 dB y la exposición al sonido se divide por la mitad con cada disminución de 3 dB. Los estándares de ruido según la región especifican la tasa de intercambio.
- **Lavg:** significa “promedio de nivel” y corresponde al nivel acústico promedio, medido durante el tiempo de ejecución.



- **Leq:** significa “equivalente del nivel” y corresponde al nivel acústico promedio medido durante el tiempo de ejecución pero que se calcula con una tasa de intercambio de 3 dB sin umbral.
- **LMax (Nivel máximo):** el más alto nivel acústico ponderado que se haya producido, también permite el tiempo de respuesta en el que está configurado el medidor. Si el medidor se configura para una ponderación A con respuesta Lenta, entonces el nivel Máximo es el más alto sonido con ponderación A que se haya producido aplicando el tiempo de respuesta Lento.
- **LPk (Nivel pico):** el más alto nivel acústico instantáneo que detecta el micrófono. A diferencia del nivel Máximo, el pico se detecta independientemente del tiempo de respuesta lento o rápido en que se configura la unidad.
- **Tiempo de respuesta (Rápido, Lento, Impulso):** significa la velocidad con la que el circuito responde a los niveles de ruido cambiantes. Existen tiempo de respuesta ANSI/IEC. La mayoría de los estándares de ruidos ocupacionales requieren tiempo de respuesta lento.
- **Nivel de umbral (Recorte):** los niveles de ruido por debajo del umbral se integran como decibeles cero. Esto afectará los valores del promedio de nivel (Lavg), el equivalente del nivel (Leq), el promedio ponderado de tiempo (TWA) y la Dosis. La mayoría de los estándares de ruido según la región especifican el nivel de umbral, si lo hubiere.
- **TWA (Promedio ponderado de tiempo):** toma la exposición al ruido acumulada en el tiempo de ejecución y corresponde a un período de ocho horas. Si el medidor estuvo en funcionamiento durante 5 minutos, el promedio ponderado de tiempo (TWA) toma esos 5 minutos de entrada de ruido y lo promedia en 8 horas de tiempo de ejecución. En este caso, el TWA sería mucho más bajo que el Lavg.
- **Ponderación (A, C, Z):** filtros de frecuencia que abarcan el rango de frecuencia de la audición humana. La ponderación A atenúa en gran medida el ruido de frecuencia alta y baja de modo que imite la forma en que el oído humano percibe los ruidos. La ponderación C también atenúa las frecuencias de ruidos altas y bajas, pero no tanto como lo hace la ponderación A. La ponderación Z no aplica ninguna atenuación, ni ponderación, a ninguna frecuencia. La mayoría de los estándares de ruido según la región exigen una medición ponderada.
- **OL.** Periodo durante el cual ocurre una sobrecarga cuando la señal de entrada excede el rango dinámico del instrumento.
- **UL.** Tiempo total que durante el estudio el SPL (NAP) excedió el límite.



PROCEDIMIENTO 04. OPERACIÓN DEL MONITOR AMBIENTAL EVM.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del equipo de monitoreo ambiental, para su correcta utilización en la evaluación y análisis de las partículas suspendidas, compuestos orgánicos volátiles, gases, entre otros, en cualquier ambiente laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Monitor Ambiental EVM

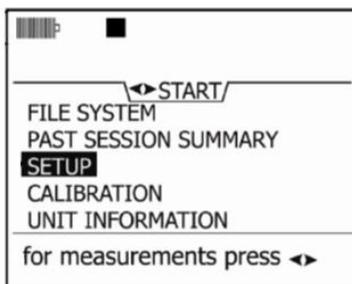
Cable USB

Cargador

DESARROLLO.

Encendido del equipo.

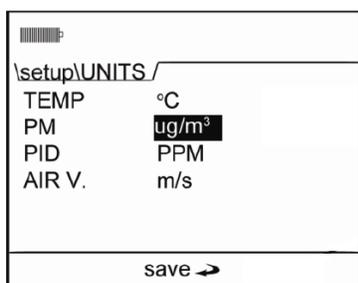
1. Presione el botón de **On/Off/Esc** .
2. Aparecerá la pantalla de inicio, que contiene el menú con diversas opciones.
3. Utilice las flechas  para desplazarse y seleccionar una opción, para abrirla presione **enter** .



Selección de unidades de medición. Pantalla Inicio/menú principal

Antes de iniciar con la medición. Es necesario establecer las unidades con las que van tomar las lecturas.

1. Para cambiar las unidades de medición, en la pantalla inicio, seleccione configuración (**setup**), y presione **enter** .
2. Con las flechas de navegación  se selecciona la opción de unidades y presiona aceptar.
3. Seleccione la medida que va a cambiar de unidad y presione **enter** .
4. Con las flechas  seleccione la unidad deseada:
 - **Temperatura:** °C o °F.
 - **Partículas:** mg/m³ o µg/m³.
 - **PID sensor (Compuestos orgánicos volátiles),** ppm o mg/m³, ppb o µg/m³.



5. Presione **enter**  para guardar el cambio. Para regresar a la pantalla inicio presione **on/off/esc** .

Inicio de la medición.

1. Para iniciar/parar la medición presiona la tecla de **run/stop** .
2. Utilice las flechas de navegación  para ver y moverse por las distintas pantallas de medición.

	LEVEL	AVG	
TEMP	77.9	76.3	°F
RH	39.9	41.6	%
DEW PT	51.6	51.2	°F

SELECT [] TREND [] DETAIL []

Pantalla de medición de
temperatura

	LEVEL	STEL	
CO ₂	750	744	ppm
CO	66	61	ppm
PID	123.4	121.2	ppm

SELECT [] TREND [] DETAIL []

Pantalla de medición de Gases

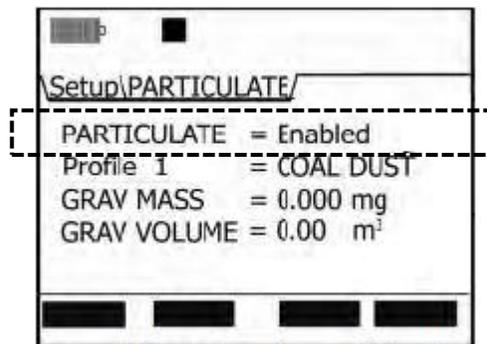
3. Para detener la medición y guardar los datos registrados presione .

Muestreo de Partículas.

Antes de iniciar con la medición de partículas, se debe asegurar que la bomba de partículas este habilitada. La bomba tiene la opción de ser deshabilitada, cuando se desea medir únicamente gases, COV y temperatura, o bien cuando se trabaja en ambientes demasiado sucios para conservar limpios y secos la bomba y el motor óptico de partículas, especialmente cuando hay presencia de brumas, líquidos aceitosos o nieblas.

Habilitar/deshabilitar la bomba de partículas.

1. En la pantalla inicio seleccione **configuración (setup)**.
2. Busque la opción **Partícula** y seleccione presionando **enter** .
3. Posicione en la casilla **Partícula** y presione nuevamente **enter** .
4. Seleccione con las flechas  habilitar o deshabilitar y presione **enter**  para guardar los cambios



Pantalla de configuración de Partícula

Selección del tamaño de partículas a medir.

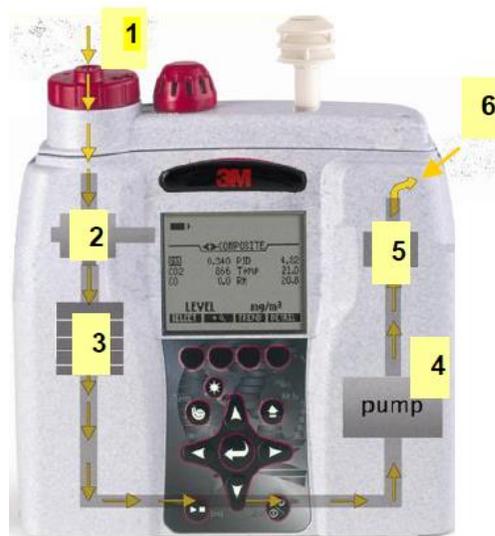
Para realizar la medición, se debe seleccionar el tamaño de partículas que serán medidas, el tamaño de partícula que puede medir el instrumento son **2.5µm, 4 µm 10µm o 100µm**.

1. Para ajustar el tamaño de partícula se gira el impactador en los rangos de **PM2.5, PM4, PM10 o PM**.



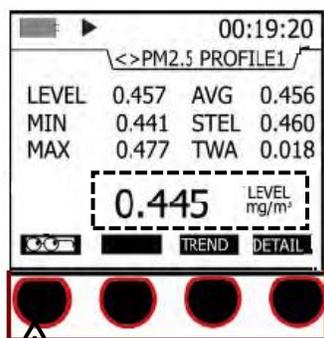
Funcionamiento del equipo de monitoreo en la medición de partículas.

1. El aire se desplaza a través del impactador, donde las partículas más grandes y pesadas se quedan adheridas en las placas engrasadas.
2. Mientras la bomba mantiene el flujo, las partículas más pequeñas y ligeras pasan a través del mecanismo óptico.
3. Las partículas serán colectadas/capturadas en el filtro/casete gravimétrico.
4. El aire filtrado restante pasa a través de la bomba.
5. Posteriormente el aire filtrado pasa por el sensor de flujo.
6. Finalmente, el aire pasará a la salida, ubicada detrás del instrumento.

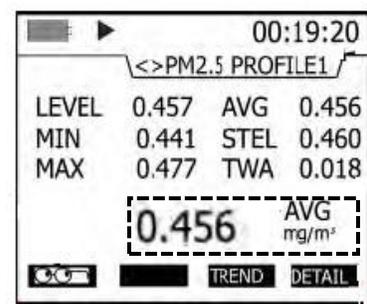
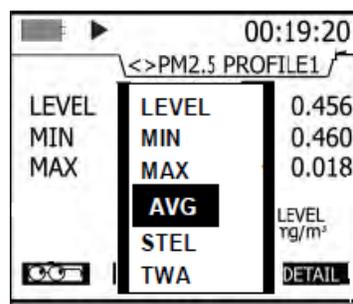


7. Durante la medición se mostrará la pantalla de partículas con los valores que se están midiendo.

Presione la tecla **softkey** la opción **Lookup** para elegir y ver una medición como principal en la pantalla.



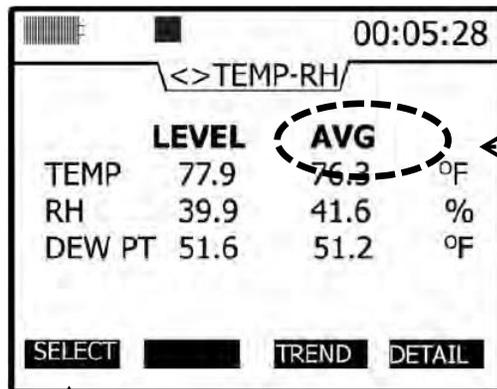
Softkey



Medición de Temperatura y Humedad Relativa.

Antes de iniciar la medición, asegúrese de haber seleccionado la escala correcta (°C o °F). Durante la medición se podrá evaluar, la temperatura, humedad relativa y punto de rocío.

1. Para ver la pantalla correspondiente a la temperatura, humedad relativa y punto de rocío, utilice las flechas de navegación 
2. Durante la medición, se puede seleccionar una medición en específico. Seleccione la medida (**Temperatura, Humedad Relativa, Punto de Rocío**) con las flechas de navegación  o bien utilizando la tecla **softkey Select** y presione repetidamente **enter**  para visualizar los valores promedio, máximo y mínimo.



Elija la medición y presione ENTER o SELECT para cambiar el valor mostrado.

↑
Softkey

Medición de Compuestos Orgánicos Volátiles. (COV)

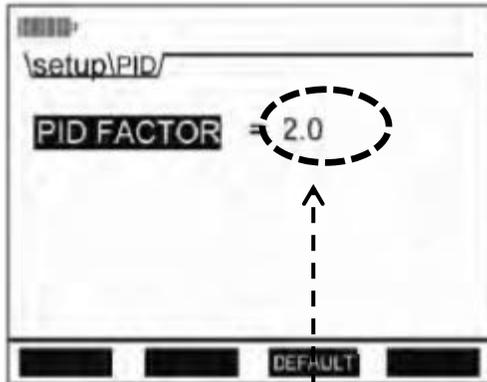
Para obtener mejores resultados, es recomendable, si conoce el tipo de compuesto (COV) a evaluar, adicionar un factor de corrección (Factor de corrección PID) antes de iniciar con la medición.

Nota.- Para conocer el factor de corrección del gas COV vaya la sección "Información Adicional". Si no se conoce el COV que se va a medir, se deja con el factor de corrección de Fábrica.

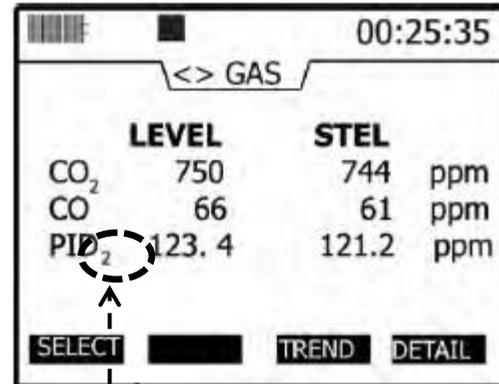
Ajuste del factor de corrección PID.

1. En la pantalla inicio, selección **Configuración** y presione **enter** .

2. Elija **PID/DFI** y presione **enter**. En la pantalla de **PID/DFI**, seleccione **Factor PID**, presione **enter**  y con las flechas  introduzca el nuevo valor de factor de corrección, presione **enter**  para guardar los cambios.
3. Para regresar a la pantalla de inicio presione **on/off/esc** .



Para cambiar el valor del factor de corrección utilice 



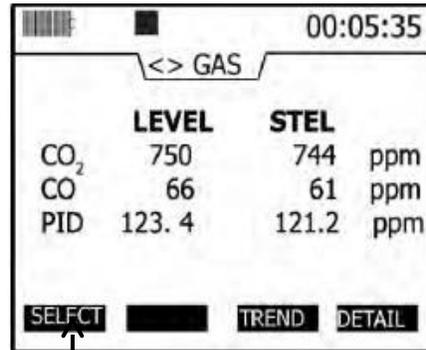
El nuevo valor de corrección aparece (excepto cuando es 1) en la pantalla de medición.

Funcionamiento del equipo de monitoreo en la medición de Gases.

1. El aire pasa por la cubierta de entrada.
2. Continúa por la cámara de sensores de gas, pasan por los sensores de Tóxico, PID y CO₂.
3. El ventilador debe funcionar continuamente. (si se apaga la bomba se puede escuchar en la cubierta trasera).
4. Para ver la pantalla correspondiente a la medición de gases, utilice las flechas de navegación .



5. Durante la medición, se puede seleccionar una medición en específico. Seleccione la medida (CO₂, CO o PID) con las flechas de navegación  o bien utilizando la tecla **softkey select** y presione repetidamente **enter**  para visualizar los valores de **TWA, STEL, promedio, máximo y mínimo**



	LEVEL	STEL	
CO ₂	750	744	ppm
CO	66	61	ppm
PID	123.4	121.2	ppm

Buttons: SELECT, TREND, DETAIL

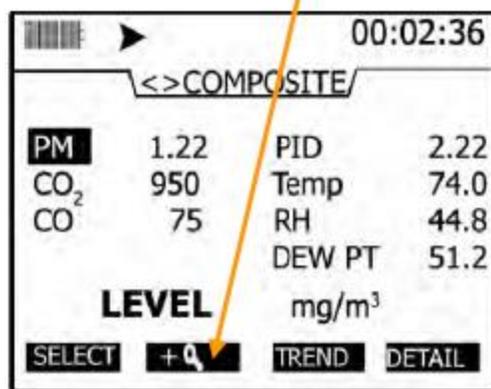
Softkey

Pantalla ambiental o pantalla de composición de medición.

En la pantalla ambiental, se muestran todos los parámetros de los niveles medidos por cada sensor (partículas, gases, temperatura).

1. Oprima **zoom (+)**, para acercar la pantalla y ver a detalle los parámetros y dos valores de medida, para cambiar los parámetros.
2. Regrese la pantalla a su vista original presionando **zoom (-)**.

Zoom (+)

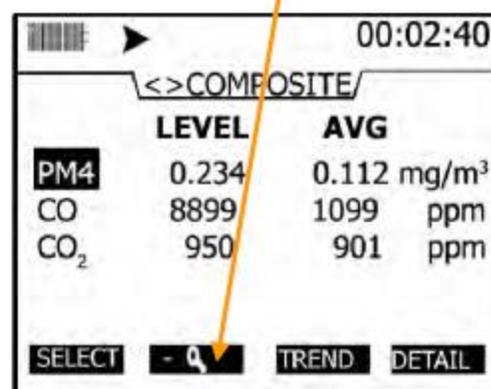


PM	LEVEL	PID	AVG
CO ₂	950	Temp	74.0
CO	75	RH	44.8
		DEW PT	51.2

Buttons: SELECT, +, TREND, DETAIL

Pantalla Normal. Se muestran todos los parámetros con sus respectivos valores.

Zoom (-)



PM4	LEVEL	AVG	
CO	8899	1099	ppm
CO ₂	950	901	ppm

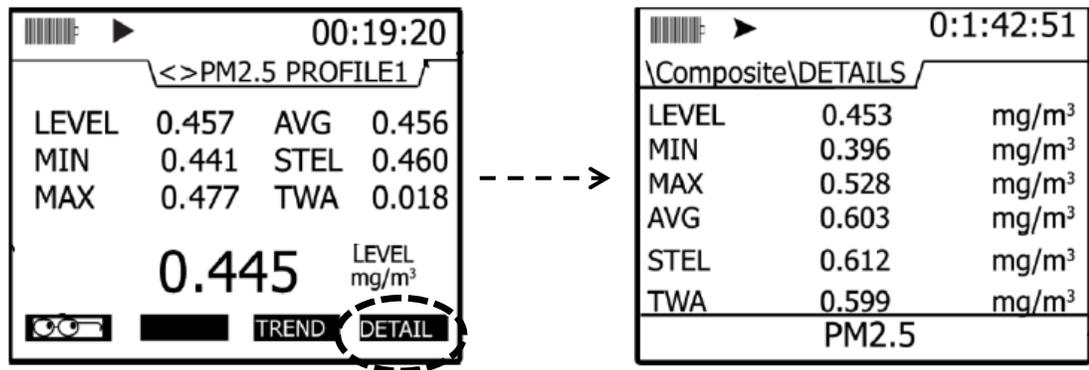
Buttons: SELECT, -, TREND, DETAIL

Pantalla con Zoom (+). Se muestran 3 parámetros con 2 tipos de valores.

Resumen de datos.

En todas las pantallas de medición, se tiene la opción de observar cada parámetro con los valores medidos.

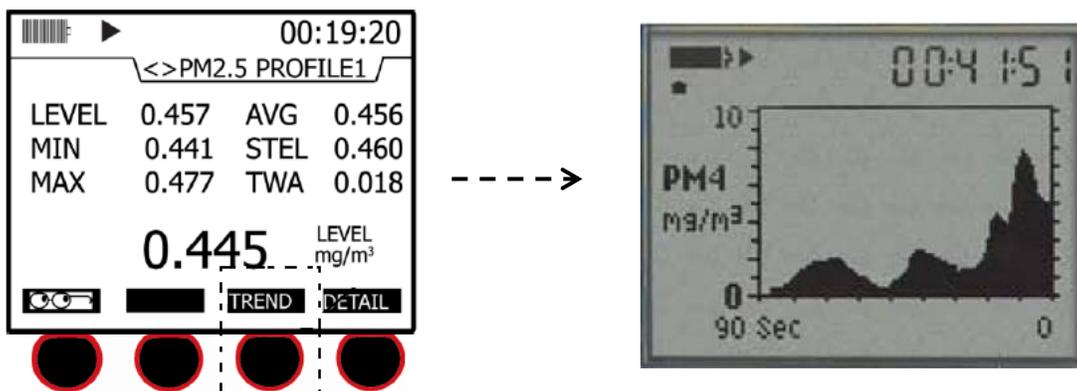
1. Seleccione el sensor/parámetro a visualizar y presione la tecla **softkey Detail**. Para ver a detalle cada valor medido (**Min, Max, AVG**, entre otros).
2. Para regresar a la pantalla principal, presione **on/off/esc** .



Pantalla de tendencia.

También en cada parámetro, existe la opción de ver los valores de medición, registrados de forma gráfica.

1. Seleccione el sensor/parámetro a visualizar y presione la tecla **softkey Trend**.
2. Para regresar a la pantalla principal, presione **on/off/esc**.



Apagado del equipo.

1. Oprima el botón de **On/Off/Esc** (mantener presionado hasta que termine la cuenta regresiva 3, 2,1)

Conexión a PC.

Las sesiones con los valores medidos, que se guardaron en la tarjeta de memoria, pueden ser descargadas y guardadas en una PC, que tenga instalado el programa que corresponda al equipo (**Detection Management Software**). Facilitando la generación de los gráficos, reportes y cálculos de los datos registrados durante la evaluación.

Para descargar las sesiones a la PC.

1. Conecte el EVM a la PC usando el cable USB.
2. Abra el programa en la PC y espere a que se cargue por completo
3. Encienda el equipo, utilizando la tecla **On/Off/Esc**.

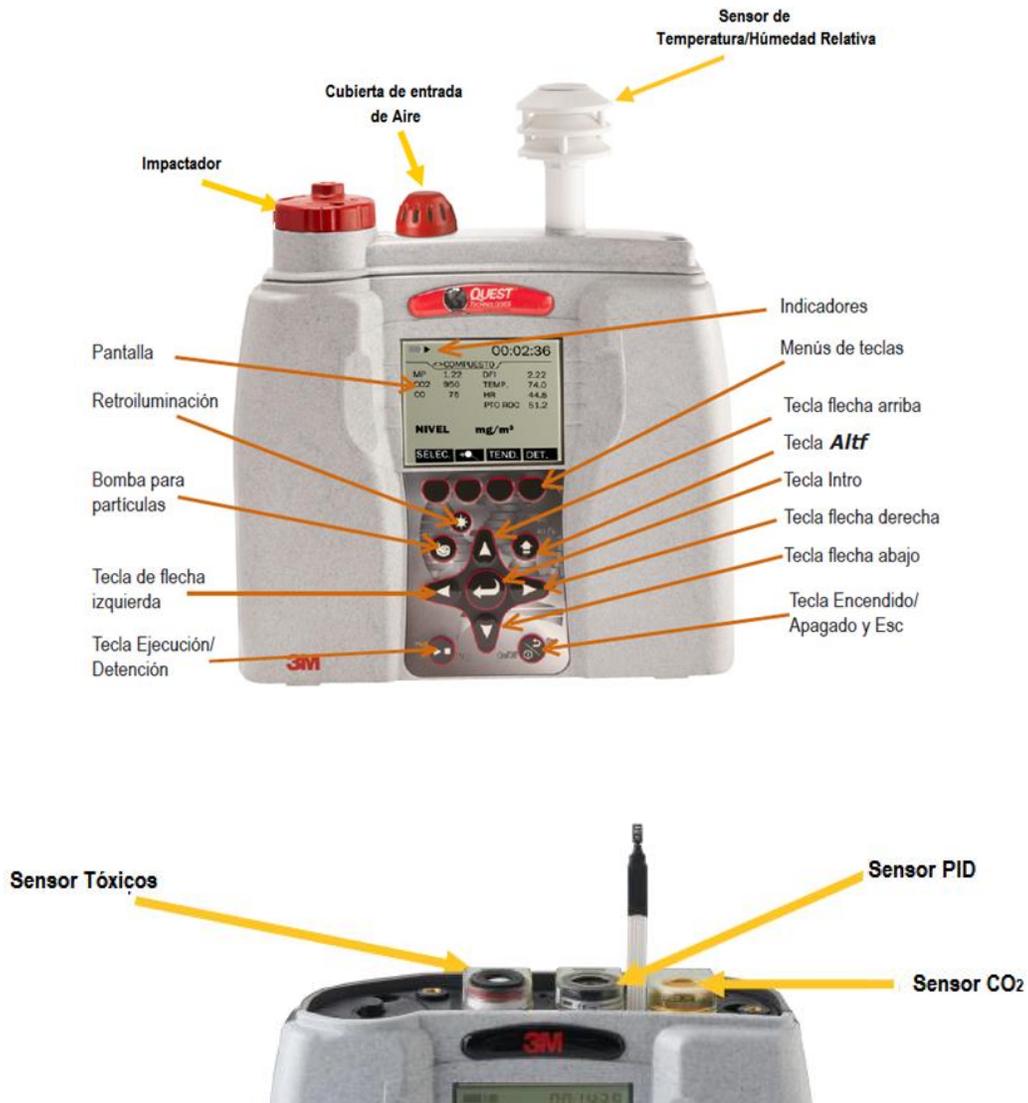


4. En la página de inicio del programa, seleccione la opción **“Descargar”**, posteriormente elija tipo de estudio, instrumento, modelo, así como el nombre del equipo del que se va a descargar la información.
5. Presione el botón descargar y seleccione las sesiones que desee analizar.
6. Vaya a la opción **“Buscador de datos”** para buscar y seleccionar la sesión deseada. Posteriormente presione **“Analizar”**, para que las gráficas, datos y cálculos aparezcan. Se pueden descargar los resultados y gráficas de forma individual o a través de la opción de **“Reporte Rápido”**

Evaluación de los agentes químicos en campo.

La evaluación en campo de los agentes químicos, en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, **NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control**, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaría <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA DEL MONITOR AMBIENTAL.





RECOMENDACIONES.

- No golpear, ni maltratar el instrumento.
- No desarmar el equipo, ni quitar los sensores de medición.
- Mantener el equipo limpio y en buen estado.
- Guardar el equipo en su estuche, colocándolo en un área con temperatura y humedad moderada.

DEFINICIONES.

Nivel (LEVEL): indica la medición (en pantalla actual) supera el valor máximo (para que el sensor), el instrumento es capaz de medir.

Avg (Media): media aritmética de todos los valores que se registraron durante una sesión.

Min (Mínimo): Valor mínimo que se registró durante la sesión.

Max (Máximo): Valor máximo que se registró durante la sesión.

TWA (Promedio ponderado en el tiempo): Es un promedio, basado en un intervalo de 8 horas. Es la suma de todos los valores tomados y divididos por el número de muestras tomadas en 8 horas (en una muestra por segundo el total sería 28800). Es importante señalar que el promedio se calcula de la misma manera, independientemente de si el instrumento a estado funcionando durante 1 hora, 8 horas, 24 horas o de cualquier otra cantidad de tiempo (es decir, el número de muestras utilizadas para dividir por es el mismo). Este valor es actualizado una vez por segundo.



STEL (Limite de exposición a corto plazo): es un cálculo utilizado para indicar el nivel de exposición (a una toxina, durante un periodo a corto plazo). Este valor se calcula promediando las últimas 15 medidas tomadas en un minuto. Este valor no es válido para los primeros 15 minutos, pero después se actualiza cada minuto. Básicamente este cálculo, se utiliza cuando el trabajador está expuesto a altas concentraciones de gases químicos. Las medidas serán promediadas después de que hayan pasado 15 minutos de registro de datos y continua calculándose después de cada minuto, utilizando los últimos 15 minutos medidos. Si no transcurren al menos 15 minutos de medición el STEL será inválido (se mostraran guiones).

OL. Indica que la medición (en la pantalla actual) supera el valor máximo (para ese sensor), que el instrumento es capaz de medir.

UL. Una medición (en la pantalla actual) está por debajo del valor mínimo (para ese sensor) que el instrumento puede medir

INFORMACIÓN ADICIONAL.

Factor de Corrección.- El equipo multiplica el valor leído por el equipo por dicho factor para proporcionar una escala normalizada de la concentración del COV.

NR (No Response).- significa que no se obtendrá una respuesta del sensor o que los gases no pueden ser medidos por medio de un PID, por lo que debe buscarse otro método analítico.

Sensibilidad Relativa (%)- Concentración mínima que puede ser detectada.

Gas/COV	Fórmula (usada para convertir ppm a mg/m ³)	Factor de Corrección	Sensibilidad Relativa (%)	PID Típico (ppb)
Acetaldehyde	C ₂ H ₄ O	4.9	21	480
Acetic Acid	C ₂ H ₄ O ₂	36	3	3615
Acetic Anhydride	C ₄ H ₆ O ₃	4.0	25	400
Acetone	C ₃ H ₆ O	0.7	140	70
Acetonitrile	CH ₃ CN	NR		
Acetylene	C ₂ H ₂	NR		
Acrolein	C ₃ H ₄ O	4.0	25	400
Acrylic Acid	C ₃ H ₄ O ₂	2.7	36	275
Acrylonitrile	C ₃ H ₃ N	ZR		
Allyl alcohol	C ₃ H ₆ O	2.1	48	200
Allyl chloride	C ₃ H ₅ Cl	4.5	22	450
Ammonia	H ₃ N	8.5	12	850
Amyl acetate, n-	C ₇ H ₁₄ O ₂	1.8	56	180
Amyl alcohol	C ₅ H ₁₂ O	3.2	31	320
Aniline	C ₆ H ₇ N	0.5	200	50
Anisole	C ₇ H ₈ O	0.5	211	50
Arsine	AsH ₃	2.5	40	250
Asphalt, petroleum fumes		1.0	100	100
Benzaldehyde	C ₇ H ₆ O	0.9	117	85
Benzene	C ₆ H ₆	0.5	200	50
Benzenethiol	C ₆ H ₅ SH	0.7	143	70
Benzonitrile	C ₇ H ₅ N	0.7	141	70
Benzyl alcohol	C ₇ H ₈ O	1.3	80	125
Benzyl chloride	C ₇ H ₇ Cl	0.6	182	55



Gas/COV	Fórmula (usada para convertir ppm a mg/m ³)	Factor de corrección	Sensibilidad Relativa (%)	PID Típico (ppb)
Benzyl formate	C8H8O2	0.8	130	77
Biphenyl	C12H10	0.4	250	40
Boron trifluoride	BF3	NR		
Bromine	Br2	20	5	2000
Bromine pentafluoride	BrF5	NR		
Bromobenzene	C6H5Br	0.7	143	70
Bromochloromethane	CH2ClBr	NR		
Bromoethane	C2H5Br	5.0	20	500
Bromoethyl methyl ether	C3H7OBr	2.5	40	250
Bromoform	CHBr3	2.8	36	280
Bromopropane	C3H7Br	1.3	77	130
Bromotrifluoromethane	CF3Br	NR		
Bromoform	CHBr3	2.8	36	280
Bromopropane, 1-	C3H7Br			
Bromotrifluoromethane	CF3Br	NR		
Butadiene	C4H6	0.8	120	80
Butadiene diepoxide	C4H6O2	4.0	25	400
Butane, n-	C4H10	46	2	4600
Butanol	C4H10O	4.0	25	400
Buten-3-ol, 1-	C4H8O	1.2	87	115
Butene, 1-	C4H8	1.3	77	130
Butoxyethanol, 2-	C6H14O2	1.1	91	110
Butyl acetate, n-	C6H12O2	2.4	41	240
Butyl acrylate, n-	C7H12O2	1.5	67	150
Butyl lactate	C7H14O3	2.5	40	250
Butyl mercaptan	C4H10S	0.5	185	50
Butylamine, 2-	C4H11N	0.9	111	90
Butylamine, n-	C4H11N	1.0	100	100
Camphene	C10H16	0.5	222	45
Carbon dioxide	CO2	ZR	-	-
Carbon disulfide	CS2	1.4	71	140
Carbon monoxide	CO	NR	-	-
Carbon tetrabromide	CBr4	3.0	33	300
Carbon tetrachloride	CCl4	NR	-	-
Carbonyl sulphide	COS	NR	-	-
Carvone, R-	C10H14O	C10H14O	100	100
Chlorine	Cl2	NR	-	-
Chlorine dioxide	ClO2	1.0	100	100
Chlorine trifluoride	ClF3	NR	-	-
Chloro-1,1,1,2- tetrafluoroethane	C2HClF4	NR	-	-
Chloro-1,1,1- trifluoroethane, 2-	C2H2ClF3	NR		



Gas/COV	Fórmula (usada para convertir ppm a mg/m ³)	Factor de corrección	Sensibilidad Relativa (%)	PID Típico (ppb)
Dibromochloromethane	CHBr ₂ Cl	10.0	10	1000
Dibromodifluoromethane	CF ₂ Br ₂ ZR	NR	-	-
Dibromoethane 1,2-	C ₂ H ₄ Br ₂	2.0	50	200
Dibromotetrafluoroethane, 1,2-	C ₂ F ₄ Br ₂	NR	-	-
Dibutyl hydrogen phosphate	HC ₈ H ₁₈ PO ₄	4.0	25	400
Dichloro-1,1,1- trifluoroethane, 2,2-	C ₂ HCl ₂ F ₃	NR	-	-
Dichloro-1,1- difluoroethane, 1,2-	C ₂ H ₂ Cl ₂ F ₂	NR	-	-
Dichloro-1,2,2- trifluoroethane, 1,2-	C ₂ HCl ₂ F ₃	NR	-	-
Dichloro-1,2- difluoroethane, 1,2-	C ₂ H ₂ Cl ₂ F ₂	NR	-	-
Dichloro-1-fluoroethane, 1,1-	C ₂ H ₃ Cl ₂ F	NR	-	-
Dichloro-1-fluoroethane, 1,1-	C ₂ H ₃ Cl ₂ F	NR	-	-
Dichloro-1-fluoroethane, 1,2-	C ₂ H ₃ Cl ₂ F	NR	-	-
Dichloro-1-propene	C ₃ H ₄ Cl ₂	1.4	70	140
Dichloro-2,2,- difluoroethane, 1,1-	C ₂ H ₂ Cl ₂ F ₂	NR	-	-
Dichloroacetylene	C ₂ Cl ₂	5.0	20	500
Dichlorobenzene o-	C ₆ H ₄ Cl ₂	0.5	200	50
Dichlorodifluoromethane	CCl ₂ F ₂	NR	-	-
Dichloroethane 1,2-	C ₂ H ₄ Cl ₂	NR	-	-
Dichloroethane, 1,1-	C ₂ H ₂ Cl ₂	NR	-	-
Dichloroethene, 1,1-	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.0	105	100
Dichloroethene, cis-1,2-	C ₂ H ₂ Cl ₂	0.8	125	80
Dichloroethene, trans-1,2-	C ₂ H ₂ Cl ₂	0.7	143	70
Dichloroethylene 1,2-	C ₂ H ₂ Cl ₂	0.8	133	75
Difluoromethane	CH ₂ F ₂	NR	-	-
Dihydrogen selenide	H ₂ Se	1.0	100	100
Dihydroxybenzene, 1,2	C ₆ H ₆ O ₂	1.0	100	100
Diisobutylene	C ₈ H ₁₆	0.6	156	60
Diisopropyl ether	C ₆ H ₁₄ O	0.7	150	70
Diisopropylamine	C ₆ H ₁₅ N	0.7	140	70
Diketene	C ₄ H ₄ O ₂	2.2	45	220



Gas/COV	Fórmula (usada para convertir ppm a mg/m ³)	Factor de corrección	Sensibilidad Relativa (%)	PID Típico (ppb)
Dimethoxymethane	C3H8O2	1.4	71	140
Dimethyl cyclohexane, 1,2-	C8H16	1.1	95	105
Dimethyl disulphide	C2H6S2	0.2	435	23
Dimethyl ether	C2H6O	1.3	80	130
Dimethyl phthalate	C10H10O4	1.0	100	100
Dimethyl sulphate	C2H6O4S	NR	-	-
Dimethyl sulphide	C2H6S	0.5	200	50
Dimethylacetamide N,N-	C4H9NO	1.3	75	130
Dimethylamine	C2H7N	1.4	70	140
Dimethylaminoethanol	C4H11NO	1.5	70	150
Dimethylaniline, NN-	C8H11N	0.6	167	60
Dimethylbutyl acetate	C8H16O2	1.6	60	160
Dimethylethylamine, NN-	C4H11N	0.8	125	80
Dimethylformamide	C3H7NO	0.9	110	90
Dimethylheptan-4-one, 2,6-	C9H18O	0.8	125	80
Dimethylhydrazine, 1,1-	C2H8N2	1.0	100	100
Dinitrobenzene, m-	C6H4N2O4	3.0	33	300
Dinitrobenzene, o-	C6H4N2O4	NR	-	-
Dinitrobenzene, p-	C6H4N2O4	5.0	20	500
Dinonyl phthalate	C26H42O4	1.0	100	100
Dioxane 1,2-	C4H8O2	1.5	67	150
Dioxane 1,4-	C4H8O2	1.5	67	150
Dipentene	C10H16	0.9	110	90
Diphenyl ether	C12H10O	0.8	125	80
Disulphur decafluoride	S2F10	NR	-	-
Disulphur dichloride	S2Cl2	3.0	33	300
Di-tert-butyl-p-cresol	C11H16O	1.0	100	100
Divinylbenzene	C10H10	0.4	250	40
Dodecanol	C12H26O	0.9	110	90
Enflurane	C4H2F5ClO	NR	-	-
Epichlorohydrin	C3H5ClO	8.0	15	800
Epoxypropyl isopropyl ether, 2,3-	C6H12O2	1.1	90	110
Ethane	C2H6	NR	-	-
Ethanol	C2H6O	8.7	10	870
Ethanolamine	C2H7NO	3.0	33	300
Ethoxy-2-propanol, 1-	C5H10O2	2.0	50	200
Ethoxyethanol, 2-	C4H10O2	29.8	3	3000
Ethoxyethyl acetate, 2-	C6H12O3	3.0	33	300
Ethyl (S)-(-)-lactate	C5H10O3	3.0	33	300
Ethyl acetate	C4H8O2	3.6	28	360
Ethyl acrylate	C5H8O2	2.0	50	200
Ethyl amine	C2H7N	1.0	100	100



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Ethyl benzene	C8H10	0.5	185	50
Ethyl butyrate	C6H12O2	1.0	105	100
Ethyl chloroformate	C3H5O2Cl	80	1	8300
Ethyl cyanoacrylate	C6H7O2N	1.5	67	150
Ethyl decanoate	C12H24O2	1.8	56	180
Ethyl formate	C3H6O2	30	3	3000
Ethyl hexanoate	C8H16O2	2.6	38	260
Ethyl hexanol, 2	C8H18O	1.5	67	150
Ethyl hexyl acrylate, 2-	C11H20O2	1.0	100	100
Ethyl mercaptan	C2H6S	0.7	145	70
Ethyl octanoate	C10H20O2	2.3	40	230
Ethylene	C2H4	8.0	13	800
Ethylene dinitrate	C2H4O6N2	NR	-	-
Ethylene glycol	C2H6O2	20.0	5	2000
Ethylene oxide	C2H4O	15.0	7	1500
Ferrocene	C10H10Fe	0.8	125	80
Fluorine	F2	NR	-	-
Fluoroethane	C2H5F	NR	-	-
Fluoromethane	CH3F	NR	-	-
Formaldehyde	CH2O	NR	-	-
Formamide	CH3ON	2.0	50	200
Formic acid	CH2O2	NR	-	-
Furfural	C5H4O2	1.4	70	140
Furfuryl alcohol	C5H6O2	2.0	50	200
Gasoline vapors		1.1	95	105
Germane	GeH4	10.0	10	1000
Glutaraldehyde	C5H8O2	0.9	111	90
Halothane	CF3CHBrCl	NR	-	-
Helium	He	NR	-	-
Heptan-2-one	C7H14O	0.7	140	70
Heptan-3-one	C7H14O	0.8	133	75
Heptane n-	C7H16	2.1	50	200
Hexachloroethane	C2Cl6	NR	-	-
Hexafluoroethane	C2F6	NR	-	-
Hexamethyldisilazane, 1,1,1,3,3,3-	C6H19NSi2	1.0	100	100
Hexamethyldisiloxane	C6H18OSi2	0.3	350	30
Hexan-2-one	C6H12O	0.8	125	80
Hexane n-	C6H14	4.2	25	420
Hexene, 1-	C6H12	0.9	110	90
Hydrazine	H4N2	3.0	33	300
Hydrazoic acid	HN3	NR	-	-



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Hydrogen	H ₂	NR	-	-
Hydrogen bromide	HBr	NR	-	-
Hydrogen chloride	HCl	NR	-	-
Hydrogen cyanide	HCN	NR	-	-
Hydrogen fluoride	HF	NR	-	-
Hydrogen peroxide	H ₂ O ₂	4.0	25	400
Hydrogen sulfide	H ₂ S	4.0	25	400
Hydroquinone	C ₆ H ₆ O ₂	0.8	125	80
Hydroxypropyl acrylate 2-	C ₆ H ₁₀ O ₃	1.5	67	150
Iminodi(ethylamine) 2,2-	C ₄ H ₁₃ N ₃	0.9	110	90
Iminodiethanol 2,2'-	C ₄ H ₁₁ NO ₂	1.6	60	160
Indene	C ₉ H ₈	0.5	220	50
Iodine	I ₂	667	1	15
Iodoform	CHI ₃	1.5	67	150
Iodomethane	CH ₃ I	0.4	250	40
Isoamyl acetate	C ₇ H ₁₄ O ₂	1.6	8	160
Isobutane	C ₄ H ₁₀	8.0	40	800
Isobutanol	C ₄ H ₁₀ O	3.5	30	350
Isobutyl acetate	C ₆ H ₁₂ O ₂	2.3	45	230
Isobutyl acrylate	C ₇ H ₁₂ O ₂	1.3	80	130
Isobutylene	C ₄ H ₈	1.0	100	100
Isobutyraldehyde	C ₄ H ₈ O	1.2	80	120
Isodecanol	C ₁₀ H ₂₂ O	0.9	110	90
Isoflurane	C ₃ H ₂ ClF ₅ O	NR	-	-
Isononanol	C ₉ H ₂₀ O	1.5	67	150
Isooctane	C ₈ H ₁₈	1.1	90	100
Isooctanol	C ₈ H ₁₈ O	1.7	60	170
Isopentane	C ₅ H ₁₂	6.0	20	600
Isophorone	C ₉ H ₁₄ O	0.8	133	75
Isoprene	C ₅ H ₈	0.7	140	70
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	4.4	20	440
Isopropyl acetate	C ₅ H ₁₀ O ₂	2.2	50	220
Isopropyl chloroformate	C ₄ H ₇ O ₂ Cl	1.6	60	160
Jet Fuel JP-4		0.8	133	75
Jet Fuel JP-5		0.7	150	60
Jet Fuel JP-8		0.7	150	60
Kerosene		0.8	120	90
Ketene	C ₂ H ₂ O	3.0	33	300
Liquefied petroleum gas		NR	-	-
Maleic anhydride	C ₄ H ₂ O ₃	2.0	50	200
Mercaptoacetic acid	C ₂ H ₄ O ₂ S	1.0	100	100
Mercury	Hg	NR	-	-



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Mercury alkyls		NR	-	-
Mesitylene	C9H12	0.3	300	30
Methacrylic acid	C4H6O2	2.3	40	230
Methacrylonitrile	C4H5N	5.0	20	500
Methane	CH4	NR	-	-
Methanol	CH4O	200	1	20000
Methoxyethanol, 2-	C3H8O2	2.7	40	270
Methoxyethoxyethanol, 2-	C5H12O3	1.4	70	140
Methoxymethylethoxy-2- propanol	C7H16O3	1.3	80	130
Methoxypropan-2-ol	C4H10O2	3.0	33	300
Methoxypropyl acetate	C6H12O3	1.2	80	120
Methyl acetate	C3H6O2	5.2	20	500
Methyl acrylate	C4H6O2	3.4	30	340
Methyl bromide	CH3Br	1.9	50	190
Methyl cyanoacrylate	C5H5O2N	5.0	20	500
Methyl ethyl ketone	C4H8O	0.8	130	80
Methyl ethyl ketone peroxides	C8H18O2	0.8	125	80
Methyl formate	C2H4O2	NR	-	-
Methyl isobutyl ketone	C6H12O	0.8	125	80
Methyl isocyanate	C2H3NO	NR	-	-
Methyl isothiocyanate	C2H3NS	0.6	167	60
Methyl mercaptan	CH4S	0.7	140	70
Methyl methacrylate	C5H8O2	1.6	60	160
Methyl propyl ketone	C5H10O	0.8	130	80
Methyl salicylate	C8H8O3	1.2	80	120
Methyl sulphide	C2H6S	0.5	200	50
Methyl t-butyl ether	C5H12O	0.8	125	80
Methyl-2-propen-1-ol, 2-	C4H8O	1.1	90	100
Methyl-2-pyrrolidinone, N-	C5H9NO	0.9	110	90
Methyl-4,6-dinitrophenol, 2-	C7H6N2O5	3.0	33	300
Methyl-5-hepten-2-one, 6-	C8H14O	0.8	125	80
Methylamine	CH5N	1.4	70	140
Methylbutan-1-ol, 3-	C5H12O	3.4	30	340
Methylcyclohexane	C7H14	1.1	90	110
Methylcyclohexanol, 4-	C7H14O	2.4	40	240
Methylcyclohexanone 2-	C7H12O	1.0	100	100
Methylheptan-3-one, 5-	C8H16O	0.8	133	75
Methylhexan-2-one, 5-	C7H14O	0.8	133	75
Methylhydrazine	CH6N2	1.3	80	130
Methyl-N-2,4, 6- tetranitroaniline, N-	C7H5N5O8	3.0	33	300



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Methylpent-3-en-2-one, 4-	C6H10O	0.7	140	70
Methylpentan-2-ol, 4-	C6H14O	2.8	40	280
Methylpentane-2,4-diol, 2-	C6H14O2	4.0	25	400
Methylpropan-2-ol, 2-	C4H10O	3.5	30	350
Methylstyrene	C9H10	0.5	200	50
Mineral oil		0.8	125	80
Mineral spirits		0.8	125	80
Naphthalene	C10H8	0.4	230	45
Nitric oxide	NO	8.0	15	800
Nitroaniline	C6H6N2O2	0.8	125	80
Nitrobenzene	C6H5NO2	1.7	60	170
Nitroethane	C2H5NO2	NR	-	-
Nitrogen dioxide	NO2	10.0	10	1000
Nitrogen trichloride	NCI3	1.0	100	100
Nitrogen trifluoride	NF3	NR	-	-
Nitromethane	CH3NO2	NR	-	-
Nitropropane, 1-	C3H7NO2	NR	-	-
Nitropropane, 2-	C3H7NO2	NR	-	-
Nitrous oxide	N2O	NR	-	-
Nonane, n-	C9H20	1.3	80	130
Norbomadiene, 2,5-	C7H8	0.6	167	60
Octachloronaphthalene	C10Cl8	1.0	100	100
Octane, n-	C8H18	1.6	60	160
Octene, 1-	C8H16	0.7	140	70
Oxalic acid	C2H2O4	NR	-	-
Oxalonnitrile	C2N2	NR	-	-
Oxydiethanol 2,2-	C4H10O3	4.0	25	400
Oxygen	O2	NR	-	-
Ozone	O3	NR	-	-
Paraffin wax, fume		1.0	100	100
Paraffins, normal		1.0	105	100
Pentacarbonyl iron	FeC5O5	1.0	100	100
Pentachloroethane	C2HCl5	NR	-	-
Pentachlorofluoroethane	C2Cl5F	NR	-	-
Pentafluoroethane	C2HF5	NR	-	-
Pentan-2-one	C5H10O	0.8	125	80
Pentan-3-one	C5H10O	0.8	125	80
Pentandione, 2,4-	C5H8O2	0.8	133	75
Pentane, n-	C5H12	7.9	15	800
Peracetic acid	C2H4O3	2.0	50	200
Perchloryl fluoride	ClO3F	NR	-	-
Perfluoropropane	C3F8	NR	-	-
Petroleum ether		0.9	110	90



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Phenol	C6H6O	1.2	85	120
Phenyl propene, 2-	C9H10	0.4	230	45
Phenyl-2,3-epoxypropyl ether	C9H10O2	0.8	125	80
Phenylenediamine	C6H8N2	0.6	167	60
Phosgene	COCl2	NR	-	-
Phosphine	PH3	2.0	50	200
Picoline	C6H7N	0.9	110	90
Pinene, alpha	C10H16	0.3	315	30
Pinene, beta	C10H16	0.3	315	30
Piperidine	C5H11N	0.9	110	90
Piperylene	C5H8	0.7	150	67
Prop-2-yn-1-ol	C3H4O	1.3	80	130
Propan-1-ol	C3H8O	4.8	20	480
Propane	C3H8	NR	-	-
Propane-1,2-diol, total	C3H8O2	10.0	50	1000
Propene	C3H6	1.4	70	140
Propionaldehyde	C3H6O	1.7	60	169
Propionic acid	C3H6O2	8.0	15	800
Propyl acetate, n-	C5H10O2	2.5	40	250
Propylene dinitrate	C3H6N2O6	NR	-	-
Propylene oxide	C3H6O	7.0	15	700
Propyleneimine	C3H7N	1.3	80	130
Pyridine	C5H5N	0.8	133	75
Pyridylamine 2-	C5H6N2	0.8	125	80
Silane	SiH4	NR	-	-
Sodium fluoroacetate	C2H2O2FNa	NR	-	-
Styrene	C8H8	0.4	230	50
Sulphur dioxide	SO2	NR	-	-
Sulphur hexafluoride	SF6	NR	-	-
Sulphur tetrafluoride	SF4	NR	-	-
Sulphuric acid	H2SO4	NR	-	-
Sulphuryl fluoride	SO2F2	NR	-	-
Terphenyls	C18H14	0.6	167	60
Terpinolene	C10H16	0.5	210	50
Tert-butanol	C4H10O	2.6	40	260
Tetrabromoethane, 1,1,2,2-	C2H2Br4	2.0	50	200
Tetracarbonylnickel	NiC4O4	1.0	100	100
Tetrachloro-1,2-difluoroethane,	C2Cl4F2	NR	-	-



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Tetrachloro-1- fluoroethane, 1,1,2,2-	C2HCl4F	NR	-	-
Tetrachloro-2,2- difluoroethane	C2Cl4F2	NR	-	-
Tetrachloro-2- fluoroethane	C2HCl4F	NR	-	-
Tetrachloroethane, 1,1,1,2-	C2H2Cl4	NR	-	-
Tetrachloroethane, 1,1,2,2-	C2H2Cl4	NR	-	-
Tetrachloroethylene	C2Cl4	0.7	140	70
Tetrachloronaphthalenes, all isomers	C10H4Cl4	1.0	100	100
Tetraethyl orthosilicate	C8H20O4Si	2.0	50	200
Tetraethyllead	C8H20Pb	NR	-	-
Tetrafluoroethane, 1,1,1,2-	C2H2F4	NR	-	-
Tetrafluoroethane, 1,1,2,2-	C2H2F4	NR	-	-
Tetrafluoroethylene	C2F4	1.0	100	100
Tetrafluoromethane	CF4	NR	-	-
Tetrahydrofuran	C4H8O	1.6	65	150
Tetramethyl orthosilicate	C4H12O4Si	NR	-	-
Tetramethyl succinonitrile	C8H12N2	1.0	100	100
Therminol		1.0	100	100
Thionyl chloride	SOCl2	NR	-	-
Toluene	C7H8	0.5	200	50
Toluene-2,4-diisocyanate	C9H6N2O2	1.6	60	160
Toluenesulphonyl chloride, p-	C7H7SO2 Cl	3.0	33	300
Toluidine, o-	C7H9N	0.5	200	50
Tributyl phosphate	C12H27O4P	5.0	20	500
Tributylamine	C12H27N	1.0	100	100
Trichloro-1,1- difluoroethane, 1,2,2-	C2HCl3F2	NR	-	-
Trichloro-1,2- difluoroethane, 1,1,2-	C2HCl3F2	NR	-	-
Trichloro-2,2- difluoroethane, 1,1,1-	C2HCl3F2	NR	-	-
Trichloro-2-fluoroethane, 1,1,2-	C2H2Cl3F	NR	-	-



Gas/VOC	Formula (used to convert ppm measurement to mg/m ³)	Correction factor	Relative sensitivity (%)	Typical PID (ppb)
Trichlorobenzene 1,2,4-	C ₆ H ₃ Cl ₃	0.6	180	50
Trichloroethane, 1,1,1-	C ₂ H ₃ Cl ₃	NR	-	-
Trichloroethane, 1,1,2-	C ₂ H ₃ Cl ₃	NR	-	-
Trichloroethylene	C ₂ HCl ₃	0.7	150	65
Trichlorofluoromethane	CCl ₃ F	NR	-	-
Trichloronitromethane	CCl ₃ NO ₂	NR	-	-
Trichlorophenoxyacetic acid, 2,4,5-	C ₈ H ₅ O ₃ Cl ₃	1.0	100	100
Trichloropropane 1,2,3-	C ₃ H ₅ Cl ₃	NR	-	-
Trichlorotrifluoroethane, 1,1,1-	C ₂ Cl ₃ F ₃	NR	-	-
Trichlorotrifluoroethane, 1,1,2-	C ₂ Cl ₃ F ₃	NR	-	-
Triethylamine	C ₆ H ₁₅ N	0.9	110	90
Trifluoroethane, 1,1,1-	C ₂ H ₃ F ₃	NR	-	-
Trifluoroethane, 1,1,2-	C ₂ H ₃ F ₃	NR	-	-
Trifluoroethanol, 2,2,2-	C ₂ H ₃ F ₃ O	NR	-	-
Trifluoromethane	CHF ₃	NR	-	-
Trimethylamine	C ₃ H ₉ N	0.5	200	50
Trimethylbenzene mixtures	C ₉ H ₁₂	0.3	300	35
Trimethylbenzene, 1,3,5-	C ₉ H ₁₂	0.3	300	35
Trinitrotoluene 2,4,6-	C ₇ H ₅ N ₃ O ₆	NR	-	-
Turpentine	C ₁₀ H ₁₆	0.6	167	60
TVOC		1.0	100	100
Undecane, n-	C ₁₁ H ₂₄	0.9	110	100
Vinyl acetate	C ₄ H ₆ O ₂	1.1	90	110
Vinyl bromide	2 C ₂ H ₃ Br	1.0	100	100
Vinyl chloride	C ₂ H ₃ Cl	2.1	50	200
Vinyl-2-pyrrolidinone, 1-	C ₆ H ₉ NO	0.9	110	90
Xylene mixed isomers	C ₈ H ₁₀	0.4	230	240
Xylene, m-	C ₈ H ₁₀	0.4	230	50
Xylene, o-	C ₈ H ₁₀	0.6	167	60
Xylene, p-	C ₈ H ₁₀	0.6	180	50
Xylidine, all	C ₈ H ₁₁ N	0.7	140	70



PROCEDIMIENTO 05. OPERACIÓN ANEMÓMETRO CLIMÁTICO

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del anemómetro climático, para su correcta utilización en la medición y análisis de las condiciones ambientales de un centro de trabajo.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Anemómetro

2 Pilas AAA

DESARROLLO.

Instalación de pilas.

1. Retirar la tapa del compartimiento de batería, localizado en la parte inferior del equipo.
2. Colocar las pilas como lo indica la tapa.

Encendido y apagado del equipo.

1. Para encender utilice botón **on/off** 
2. El equipo se apaga, presionando dos veces el botón **on/off**  o presionando simultáneamente **on/off**  y la tecla de comando .

Nota.- Cuando se colocan las pilas, el equipo se enciende automáticamente.

Ajustes de fecha, hora y medidas.

1. Para ajustar fecha y hora, acceda al menú principal presionando (equipo encendido) la tecla **on/off** .
2. Busque la opción **fecha y hora** utilizando las flechas y presione la tecla **on/off** .
3. Utilice las teclas de navegación para ajustar los datos y las teclas para desplazarse por la pantalla.



4. Presione el botón **on/off** para salir de la pantalla de fecha y hora.
5. Presione el botón **on/off** para ir a la pantalla de inicio

Nota.- Cuando se colocan las pilas, el equipo se enciende automáticamente y la primera pantalla que aparece es la de fecha y hora para que se ajusten.

Selección de unidades de medición.

1. Para cambiar las unidades de medición, presione la tecla **on/off** Busque la opción **unidades** utilizando las flechas y presione la tecla **on/off** .
2. Utilice las teclas de navegación para cambiar las unidades y las teclas para desplazarse por la pantalla.
3. Presione el botón **on/off** para salir de la pantalla de fecha y hora.
4. Oprima el botón **on/off** para ir a la pantalla de inicio.

Inicio Medición.

1. Retire el cobertor de plástico de la hélice.



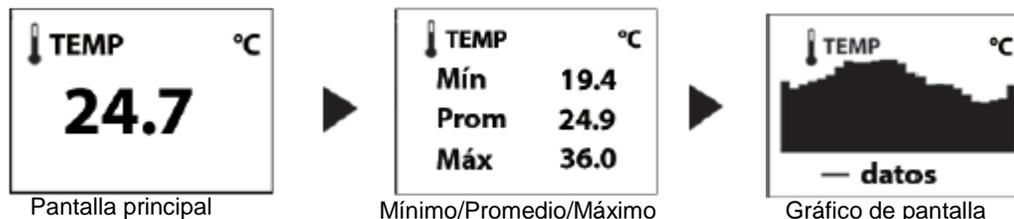
2. Encienda el equipo.
3. El equipo realiza distintas mediciones, estas son:

MEDICION	SIMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Velocidad del viento		m/s km/h kt mph ft/m Bft	metros por segundo kilómetros por segundo nudos millas por hora pies por minuto Beaufort
Temperatura		°F °C	Fahrenheit Centígrados
Sensación Térmica		°F °C	Fahrenheit Centígrados
Humedad		%	Porcentaje
Estrés por calor		°F °C	Fahrenheit Centígrados
Punto de Rocío		°F °C	Fahrenheit Centígrados
Temperatura Bulbo Húmedo		°F °C	Fahrenheit Centígrados
Presión Barométrica		inHg hPa psi mb	Pulgada de mercurio Hecto pascales Libra por pulgada cuadrada milibares
Altitud		m ft	Metros Pies

Altitud de Densidad		m ft	Metros Pies
---------------------	--	---------	----------------

*La medición aparecerá con las unidades que se hayan seleccionado previamente.

- Utilice las flechas ▲▼ para desplazarse por la pantalla y ver las distintas mediciones.
- Cuando este en una medición, utilice la tecla ▶ para poder ver la pantalla con el valor mínimo, promedio y máximo, así como la pantalla de gráfico.



Advertencia. Cuando no hay datos guardados aparecerá _._._ en la pantalla. En algunas mediciones (velocidad del viento y sensación térmica), cuando se está en la pantalla de mín./pro/más, es necesario presionar el comando ■ para comenzar o detener el almacenamiento de los datos, así como borrar las lecturas anteriores.

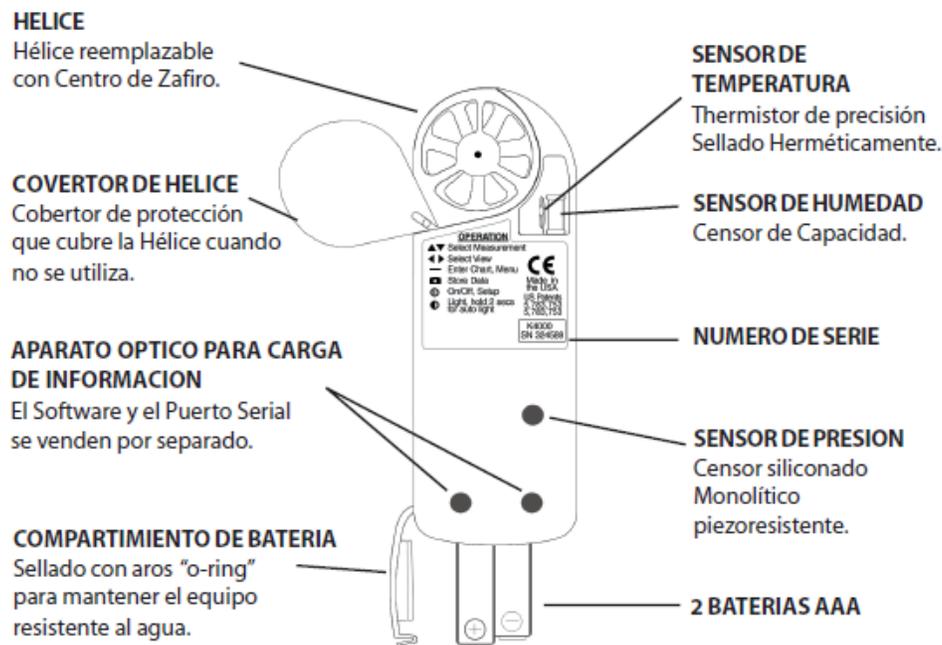
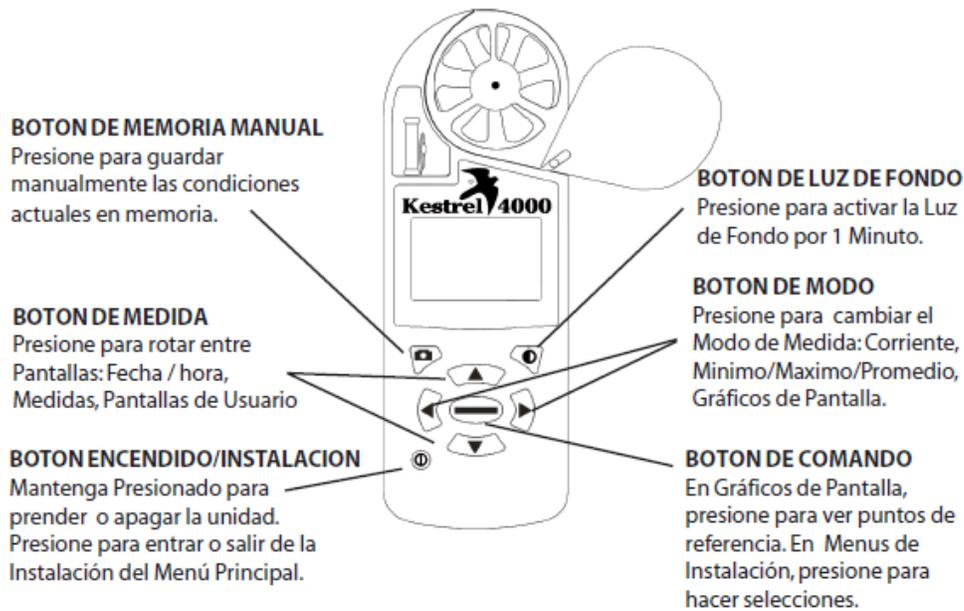
- Para regresar a la pantalla principal presione ◀
- Apague el equipo.

Nota.- Aún apagado, el equipo continuará acumulando datos a la tasa de almacenamiento definida, lo que también significa un gasto de la pila. Para apagar el equipo por completo, es necesario retirar las pilas.

Evaluación de las condiciones térmicas.

La evaluación en campo de las condiciones térmicas en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, *NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas, Condiciones de Seguridad e Higiene*, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaria <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA DEL ANEMÓMETRO CLIMÁTICO.





RECOMENDACIONES.

- No golpear, ni maltratar el instrumento.
- Al realizar mediciones, retire el protector de plástico.
- Para tomar lecturas de temperatura y humedad precisas, evite tomar las mediciones a la luz directa del sol, y asegúrese de que pasa una corriente de aire sobre los sensores.
- Coloque el protector de plástico de la hélice cuando no se estén realizando mediciones.
- Mantener el equipo limpio y en buen estado.
- Guardar el equipo en su estuche, colocándolo en un área con temperatura y humedad moderada.
- No mezclar pilas. Cambie por unas nuevas.

DEFINICIONES.

Altitud: Distancia por encima del nivel del mar.

Presión Barométrica: Presión ejercida por la atmósfera de la tierra en un punto dado, equivalente a la presión ejercida por una columna de mercurio.

Densidad por altitud: Densidad del aire a una determinada altitud.

Temperatura de bulbo húmedo natural: se utiliza para medir el efecto de la humedad del aire, obtenida por medio de un sensor humedecido que se expone al movimiento natural del aire.

Punto de rocío: temperatura en la cual debe encontrarse el aire, para que ocurra la condensación.

Calor radiante: calor que se transfiere a objetos más fríos en el ambiente circundante. Los operarios pueden sufrir la exposición al calor radiante del sol, asfalto caliente, maquinarias y hornos.

Humedad relativa: mide la cantidad de agua en el aire en forma de vapor, comparándolo con la cantidad máxima de agua que puede ser mantenida a una temperatura dada.

Sensación Térmica: Efecto enfriante de combinar al viento con la temperatura. La sensación térmica da una lectura más precisa de cuanto calor realmente percibe el cuerpo humano.

Temperatura de bulbo seco: la temperatura del aire tal como la registra un sensor térmico protegido de fuentes de energía radiante directa.

Índice de calor: el índice de calor, resulta de la combinación de la humedad relativa y la temperatura. Representa la manera en que una persona promedio se siente en relación con las condiciones climáticas. Para una temperatura determinada, a mayor humedad, más alto el índice de calor.

Estrés térmico: la carga de calor total en el cuerpo resultante de la exposición a fuentes externas y de la producción interna de calor metabólico.



PROCEDIMIENTO 06. OPERACIÓN BOMBA DE MUESTREO DE POLVOS.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado de la bomba de muestreo de polvos, para la correcta evaluación y análisis del polvo inerte total, en cualquier ambiente laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Bomba de muestreo de polvos
Desarmador
Portafiltro o casete de 2 o 3 cuerpos
Filtros
Calibrador de Burbuja
Mangueras de conexión flexibles
Sujetadores

DESARROLLO.

1. Antes de iniciar, asegure que la batería de la bomba este completamente cargada.
2. Las mangueras, conexiones, accesorios y equipo, se encuentren limpios y ajusten perfectamente en el equipo, casete gravimétrico y calibrador.

Calibración del equipo.

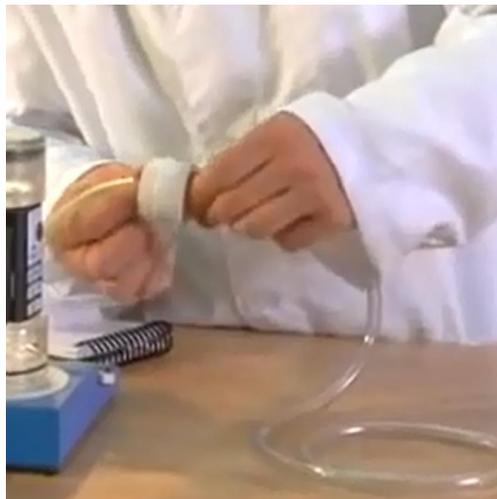
Durante la medición, es necesario que la bomba al momento del muestreo, mantenga un caudal de aire 1.5-2 l/min, para esto es necesario realizar una calibración utilizando un calibrador de flujo.

NOTA.- El caudal lo determina la técnica de medición seleccionada de acuerdo a la naturaleza del material a capturar.

Tren de muestreo.

Para realizar la calibración se monta el tren de muestreo, que consiste en la bomba, mangueras de conexión flexibles, el cabezal de muestreo y el calibrador de flujo y se realiza de la siguiente manera

1. Encienda la bomba de muestreo y déjela en funcionamiento al menos por 5 minutos, para que se estabilice.
2. Encienda el calibrador de burbuja, permita que se estabilice por al menos un minuto.
3. Mientras tanto, conecte una de las mangueras flexibles en la cara lisa del casete de calibración (inlet/azul, entrada de aire), el otro extremo de la manguera será el que se conecte al calibrador de burbuja.
4. En la cara estriada del casete de calibración, coloque la manguera que va conectada a la bomba de muestreo (oulet/roja, salida de aire).



5. Retire el tapón inferior del calibrador de burbuja y aplique un poco de solución jabonosa (solo la suficiente para cubrir el fondo de la celda de flujo).



6. Retire el tapón superior del calibrador y conecte la manguera flexible que está conectada a la cara lisa del casete (inlet/azul, entrada de aire) a la salida superior del calibrador (deje destapado el orificio inferior para permitir el paso del aire).



7. Coloque la manguera flexible que está conectada a la cara estriada del casete de muestreo (oulet/rojo, salida del aire).



8. Observe que no se presenten fugas en las conexiones.
9. Antes de iniciar con la calibración, humedezca el tubo del calibrador, enviando una película de jabón, presionando y soltando el botón ubicado en la base del calibrador, repita la operación hasta lograr que la burbuja suba sin romperse.



Inicio de la calibración.

1. Oprima y suelte rápidamente el botón de la celda del calibrador de burbuja, para que se forme una sola burbuja de jabón (si envía varias burbujas simultáneamente por el sensor, no se obtendrán lecturas correctas).



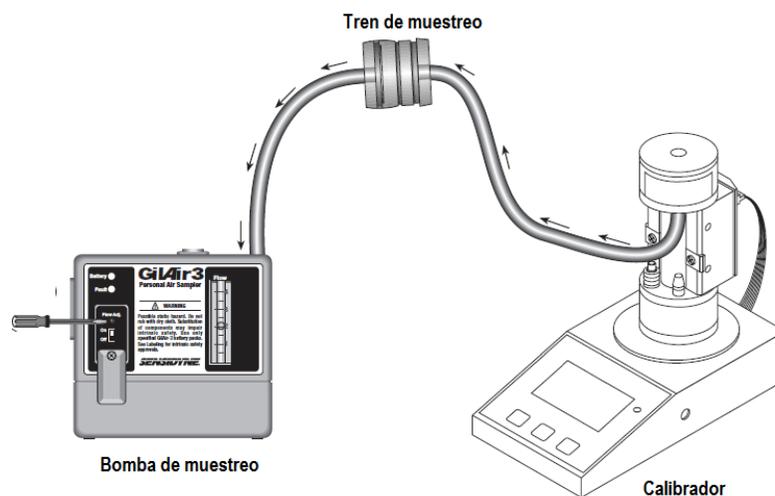
2. Observe que la burbuja (correctamente formada) pase por el segmento superior del sensor, para tener la certeza de que la prueba es efectiva. De no ser así se elimina el valor obtenido.



- De ser correcto, revise la pantalla del calibrador y observe el valor que aparece en la misma.
- Con el desarmador de la bomba, ajuste el flujo de la bomba de muestreo, al valor del caudal recomendado en el método de muestreo de polvo que utilice.



- Después de 3 segundos desde que el sensor superior es rebasado, puede realizarse otra prueba.
- Realice al menos 3 mediciones del caudal, saque la media y verifique que el valor obtenido varíe +/- 5% del valor del caudal recomendado. De no ser así repita la prueba.
- Se toma como caudal inicial de muestreo, la media aritmética de los resultados obtenidos en las 10 mediciones.
- Cuando ya se obtiene el caudal deseado. Apague la bomba y el calibrador de flujo, retire el cassette de retención. La bomba ya está lista para tomar la muestra.



Procedimiento de muestreo.

- Conecte el cassette gravimétrico (diferente al que uso en la calibración).

2. Colocar la bomba de muestreo calibrada en la parte posterior de la cintura del trabajador.
3. Ajustar la manguera que conecta la bomba con el casete, por la espalda y hombro del trabajador, de forma que el extremo del tubo quede a la altura de la clavícula, fijándolo con una pinza a su vestimenta.
4. Se retiran los tapones del casete, y se conecta la manguera que viene de la bomba en la cara estriada del casete (oulet/rojo), la cara lisa del casete (inlet/azul) se queda libre, ya que es donde pasara el aire hacia el filtro.
5. Revise que el sistema esté bien conectado, encienda la bomba para iniciar con el muestreo.
6. Durante el muestreo, verifique periódicamente que la bomba funciona correctamente, que el sistema permanece correctamente ensamblado y que la manguera no este estrangulada. Si detecta anomalías o variaciones sobre el caudal inicial, vuelva a recalibrar la bomba o anule el muestreo.



7. Registre las condiciones de muestreo: hora de inicio, condiciones ambientales y de trabajo, el caudal inicial, presión, el trabajador evaluado, etc.
8. Finalizado el muestreo, anote la hora de término.
9. Sin parar la bomba, retire el casete y coloque los tapones, procurando que estén bien ajustados. El casete no debe abrirse bajo ninguna circunstancia hasta el momento del análisis.

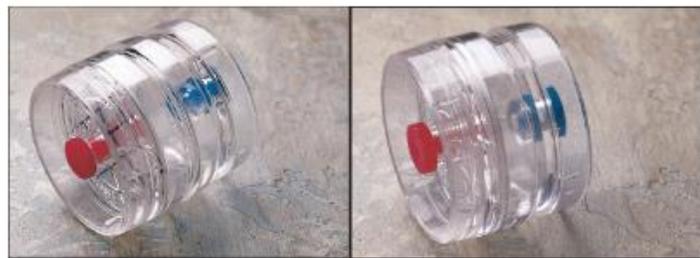


10. Conecte en conjunto el calibrador y el elemento de retención, utilizado en la calibración previa a la toma de muestra (utilizando las mismas mangueras).
11. Se realizan, 10 mediciones del caudal y se para la bomba. Se toma como caudal final la media aritmética.
12. Colocar sobre el casete una etiqueta con indicación clara del número identificativo de la muestra tomada.
13. Acompañar con cada lote de filtros muestreados un filtro blanco, el cual ha sido sometido a las mismas manipulaciones. Etiquetarlos con la palabra Blanco. (Solo si la técnica aplicada lo indica).
14. Los casetes se deberán llevar en un contenedor de uso exclusivo para estos efectos, que permita mantenerlos fijos impidiendo el contacto físico entre ellos.
15. El transporte deberá realizarse de manera que las superficies del filtro siempre permanezcan paralelas a la horizontal.

Muestreo y análisis del polvo total.

El procedimiento de muestreo y análisis del polvo total, en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, **NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social**, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaria <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

ESQUEMA DE LA BOMBA DE MUESTREO DE POLVOS.



Cassete de muestreo de 2 o 3 cuerpos

RECOMENDACIONES.

- La calibración de la bomba con el tren de muestreo, debe realizarse en lugar de trabajo, para evitar que las variaciones de temperatura afecten el caudal, de no ser posible debe asegurarse que el caudal se mantiene constante con el cambio de temperatura.
- Esta prueba es para polvo totales. Para muestrear fracción de polvo respirable se debe utilizar el ciclón.
- Para la toma de otro tipo de partículas, humos o fibras, refiérase a la técnica específica para ello, ya que hay variaciones en cuanto a las características de los filtros, flujo de aire, tiempo de muestreo, entre otros.



- La cantidad de polvo captada sobre el filtro no debería exceder de los 4 o 5 mg, para evitar colmataciones en el filtro y desprendimientos de polvo.
- No golpear, ni maltratar la bomba, calibrador, ni cualquiera de sus componentes.
- Sujete perfectamente la bomba en las ropas del trabajador.
- Guardar el equipo en su estuche, colocándolo en un área con temperatura y humedad moderada.

DEFINICIONES.

Bomba de aspiración: bomba para muestreo personal y ambiental, cuyo caudal se mantenga dentro del valor determinado, con una exactitud de $\pm 5\%$.

Cabezal de Muestreo: dispositivo en el que quedan retenidas las partículas durante un muestreo.

Ciclón: dispositivo utilizado para separar las partículas de tamaño respirable.

Filtro PVC: filtro de cloruro de polivinilo, de 37 mm. de diámetro y 0,5 (o 5) micras de tamaño de poro, previamente tarado con una aproximación mínima de 0,01 mg.

Portafiltros o casetes: casetes de poliestireno de 2 o 3 cuerpos, de 37 mm de diámetro, en los que se coloca el filtro sobre el soporte de celulosa.

Tren de Muestreo: conjunto compuesto por bomba de muestreo, manguera de conexión y cabezal de muestreo.



PROCEDIMIENTO 07. AUDIOMETRÍA. PRUEBAS DE OTOSCOPIA, RINNE Y WEBBER.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del audiómetro y cabina son amortiguadora, para la correcta realización de una audiometría, a fin de identificar alteraciones en la audición de un trabajador.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Cabina sono amortiguada

Audiómetro Digital

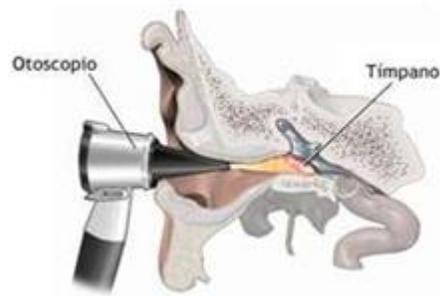
Audiograma (Gráfica)

Audífonos

DESARROLLO.

Revisión con el Otoscopio.

Antes de realizar la audiometría, se debe examinar el conducto auditivo con el otoscopio, con el fin de verificar que los conductos se encuentren libre y no exista ninguna infección o patología. De existir algún tapón de cerumen, inflamación o infección del conducto auditivo y/u oído medio, debe suspenderse la audiometría y esperar a que el trabajador sea evaluado por un médico para su tratamiento.



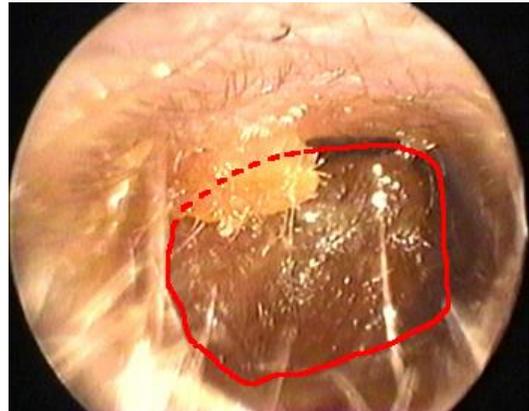
Revisión oído con otoscopio

Desarrollo.

1. Verifique que la lupa se encuentre en buenas condiciones y la luz del otoscopio funcione.
2. Se coloca el cono de mayor diámetro que calce bien el conducto auditivo externo y se introduce con una leve inclinación hacia adelante y abajo. (Para facilitar la introducción del cono y tener una mejor visión del tímpano, se “endereza” el conducto auditivo externo “jalando” suavemente la oreja hacia arriba y hacia fuera. La cabeza del paciente se inclina un poco hacia el lado contrario).

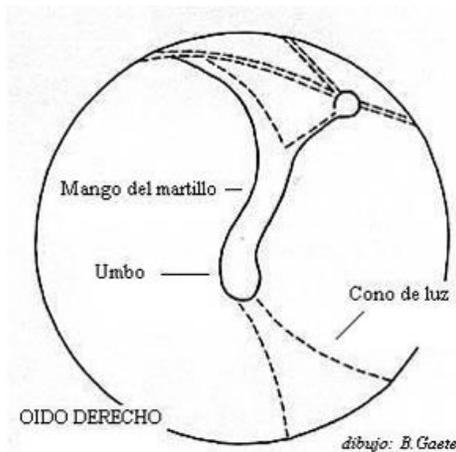


Introducción del otoscopio en el oído



Cerumen en conducto auditivo

3. Si el cono se introduce correctamente en el conducto auditivo, podrá observar en la parte más externa del conducto, vellos y alguna cantidad de cerumen. En ocasiones el cerumen tapa totalmente la visión (tapón de cerumen).
4. Se revisa la membrana timpánica, que en condiciones normales, se ve de color gris aperlado, algo translúcida. Se lograra observar, el umbo y en forma tenue el mango del martillo. Con la iluminación del otoscopio se proyecta sobre el tímpano un reflejo de la luz, en forma de triángulo, desde el punto medio (donde está el umbo), hacia delante.



**Elementos que se observan en el
conducto auditivo**



Membrana Timpánica

Anomalías que se pueden encontrar al mirar la membrana timpánica:

- Un aspecto deslustrado (algo opaco) o enrojecido del tímpano, por una inflamación del oído medio
- Abombamiento hacia el canal externo por acumulación de líquido en el oído medio
- Una succión de la membrana al colapsar el oído medio si está tapado el conducto de Eustaquio.
- Perforaciones, que pueden ser secundarias a antiguos procesos inflamatorios, muchas veces ocurridos en la niñez, o como parte de una otitis aguda del oído medio
- Cicatrices de antiguos procesos inflamatorios
- Si el paciente tuviera una otitis media purulenta se quejaría de dolor (otalgia), podría escuchar menos y tener algo de fiebre. Al mirar el tímpano, se vería enrojecido, abombado, deslustrado, y no se distinguirían las referencias anatómicas habituales (el cono de luz, el mango del martillo).



Membrana Timpánica Perforada

Audiometría vía Ósea. Prueba de Rinne y Weber.

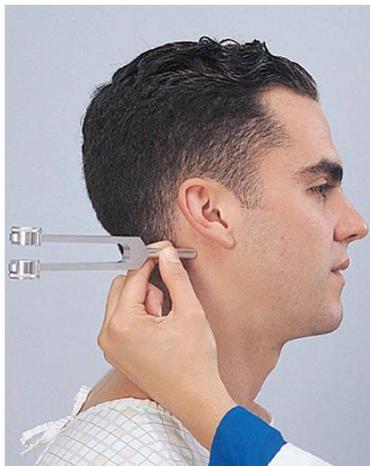
Al trabajador también se le debe realizar el examen con diapasones, las pruebas de Rinne y Webber, para obtener un diagnóstico previo del grado de audición antes de hacer una audiometría. Estas pruebas evalúan la capacidad para detectar sonidos transmitidos a través de los huesos de la cabeza.

Prueba de Rinne.

La Prueba de Rinne compara la vía aérea de un oído con la vía ósea, comprobando si el paciente oye mejor el diapasón delante del conducto auditivo (vía aérea) que en la zona mastoidea.

Desarrollo.

1. Sostener el diapasón por el mango y hacerlo vibrar dando un golpe firme en el extremo de una de las ramas. La fuerza de golpe debe de ser uniforme, ya que de ello dependerá la intensidad inicial del sonido que emita, el cuál poco a poco se irá extinguiendo hasta que cese la vibración.
2. Colocar el mango del diapasón (sin tocar las ramas) sobre la zona mastoidea del oído a evaluar. Se debe pedir al trabajador que haga una señal cuando deje de escuchar el sonido. (Anotar el tiempo que el trabajador tardó en dejar de escucharlo).
3. A continuación, se coloca el diapasón frente al pabellón del oído y se evalúa cuánto tiempo la persona es capaz de seguir escuchando el sonido. Lo normal es que por transmisión aérea se escuche un tiempo adicional, más allá de lo que duró la transmisión ósea.



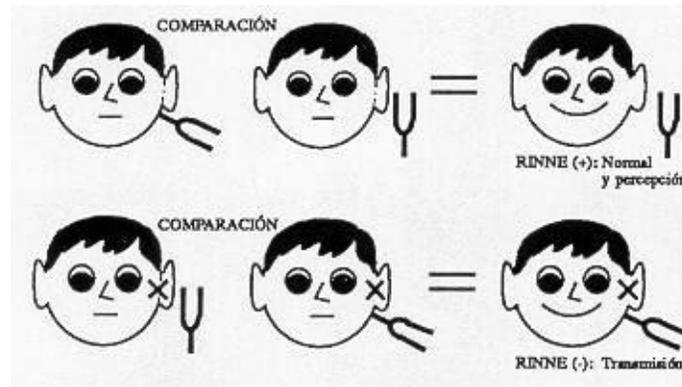
Prueba de Rinne

Rinne positivo (+): Cuando el paciente escucha mejor por vía aérea.

- En personas con audición **normal** el resultado es **rinne (+)**.
- En un oído con **hipoacusia de percepción**, el test de resulta en un **rinne (+)**.

Rinne negativo (-) Cuando el paciente lo escucha igual o mejor por vía ósea.

- En personas con **hipoacusias de transmisión** la prueba resulta en un **rinne (-)**.



Resultados prueba de Rinne

Prueba de Weber:

Debe realizarse junto con la prueba de Rinne. Consiste en verificar la audición ósea colocando los diapasones o el vibrador óseo del audiómetro en la línea media del cráneo (zona frontal). Es útil para detectar hipoacusias unilaterales o bilaterales asimétrica, ya que permite comparar las vías óseas de ambos oídos

Desarrollo.

1. Se hace vibrar el diapasón.
2. A continuación, se coloca el mango del diapasón en cualquier punto de la línea media del cráneo.
3. Se le pregunta al paciente por cual oído percibe mejor el sonido.



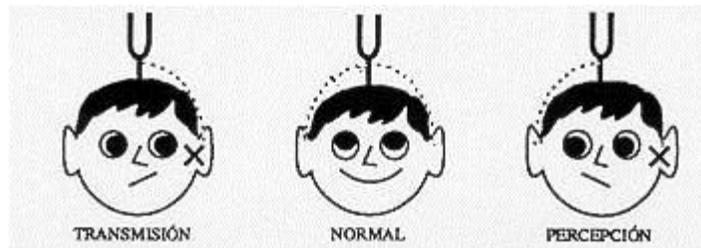
Prueba de Weber

(← W →) Weber no lateriza: el paciente escucha el sonido al medio.

(← W): Weber lateriza al oído derecho: el paciente escucha el sonido en el oído derecho.

(W →): Weber lateriza al oído izquierdo: el paciente escucha el sonido en el oído izquierdo.

- En una persona normal el trabajador percibe el sonido por ambos oídos.
- Si el individuo tiene hipoacusia de transmisión el sonido se lateriza hacia el oído afectado.
- En la hipoacusia de percepción el sonido lo lateriza hacia el oído sano



Resultados prueba de Weber

Audiometría.

La audiometría es un examen que permite determinar los umbrales mínimos de audición, es decir, la mínima intensidad de sonido que percibe el oído en una frecuencia determinada y se utiliza para evaluar la capacidad auditiva del trabajador.

Desarrollo.

1. El paciente debe permanecer 15 minutos previos al ensayo fuera de un ambiente ruidoso y sin realizar esfuerzos físicos importantes.
2. Haber realizado previamente las pruebas de otoscopia y las del diapason.
3. Sentar al paciente dentro de una cabina insonorizada (debe estar claramente visible por el examinador, pero no debe ser capaz de ver el panel de controles del audiómetro, ni los cambios de encendido y apagado).
4. Darle las siguientes indicaciones:
 - Que deje sus artículos personales en un lugar indicado y que debe retirarse los aretes o joyas que tenga en los oídos.
 - Que debe responder tan pronto y perciba el sonido.
 - Se le debe indicar, que los sonidos pueden ser muy tenues o débiles y que deberá manifestar que los escucha.

- Indicar que la prueba puede ser interrumpida por el mismo sujeto, en caso que algún evento perturbe su atención.
 - Se pedirá al paciente que evite durante la evaluación movimientos innecesarios de su cuerpo, con el propósito de disminuir ruidos ajenos al procedimiento que dificulte su percepción.
5. Indicarle al paciente que cada vez que escuche un sonido, por muy leve que este sea. Levante la mano o un dedo (derecha si lo oye por el oído derecho o izquierda si lo percibe por el izquierdo). Y que cuando ya no escuche el sonido, baje la mano, el dedo que levantó. Se puede utilizar el botón de respuesta, sin embargo, esta alternativa sólo indica que el paciente oye, pero no por qué lado, por lo que no es la recomendable.
 6. Coloque los audífonos en los oídos del paciente, asegurándose que no presenta molestias, éste debe tener claro que no debe manipularlos durante toda la prueba.



Audiometría

7. El explorador se sitúa fuera de la cabina sonoamortiguada (o dentro del espacio insonorizado si es una audiometría en campo libre) y no debe mostrar ningún gesto que pueda indicar al paciente que se están emitiendo sonidos o que se está variando su intensidad, ni por qué lado se envía el sonido.
8. Encienda el audiómetro digital.
9. Pueden utilizarse dos tipos de ruido: continuo o interrumpido. Este último proporciona audiometrías de mayor precisión pues se detecta con más facilidad que el ruido continuo.
10. Se debe seleccionar, a partir de las pruebas de diapasón y de la otoscopia, el oído con mejor audición. Si no es posible determinar el oído por el cual se iniciara la búsqueda de umbrales auditivos, se evaluara la frecuencia 1000 Hz, en ambos oídos por separado, prosiguiendo la evaluación por aquel que presente un umbral menor.

11. Presione la tecla **left/right** en el audiómetro, para seleccionar el lado del oído con el que se iniciara el estudio.



12. Para seccionar la frecuencia (Hz), gire el aro ubicado en la parte lateral derecha del equipo, la frecuencia seleccionada aparecerá en la pantalla lateral derecha.



13. Para seccionar la intensidad (dB), gire el aro ubicado en la parte lateral izquierda del equipo, la intensidad seleccionada aparecerá en la pantalla lateral izquierda.



14. Para enviar comenzar a enviar el sonido, presione cualquiera de las teclas **stimulus** del audiómetro, ubicadas a los lados del mismo. (no es necesario presionar ambas teclas).



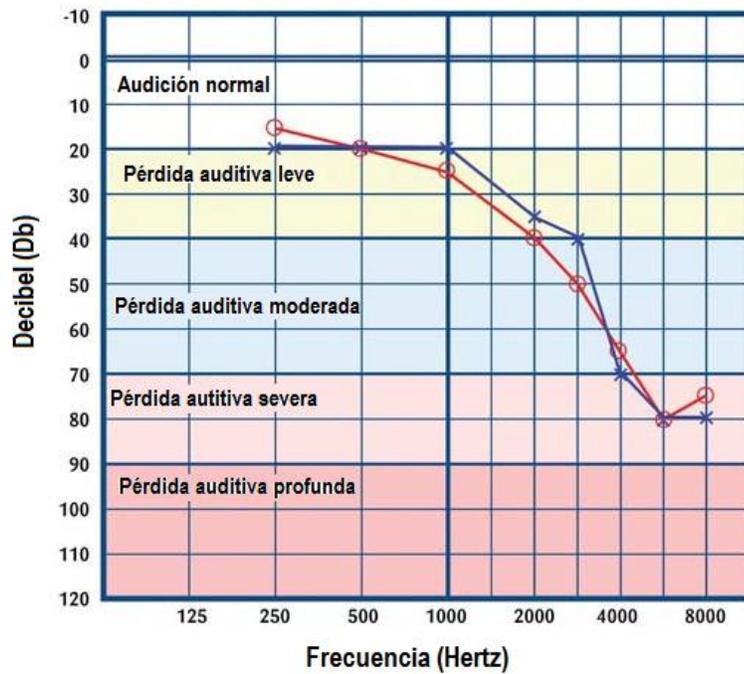
15. Se realizará la obtención de los umbrales aéreos y óseos. Enviando sonidos en la frecuencia 1.000 Hz, y luego 2.000, 4.000, 6.000, 8.000 (sólo en vía aérea), 500 y 250 Hz. En esas frecuencias y por ese orden se envía un sonido que el paciente percibirá con holgura para que sea consciente de que la prueba ha comenzado y qué tipo de sonido va a recibir.
 16. A continuación, se comienza a descender la intensidad del sonido de 10 en 10 dB, hasta que el paciente deje de escuchar, inmediatamente después se inicia otra serie de incrementos de 5 en 5 dB, hasta que el paciente vuelve a percibir el sonido, se procede a descender nuevamente de 10 en 10 dB. Se continúa con este procedimiento, hasta que se obtengan tres respuestas en el mismo nivel, de un máximo de cinco series.
 17. Repetir el procedimiento anteriormente descrito para el resto de frecuencias. Con ello se conoce el umbral de audición por vía aérea de un oído, y a continuación se obtiene el del otro oído.
 18. En determinadas circunstancias, el estímulo sonoro que se envía al oído explorado puede ser percibido por el oído contrario (audición cruzada, contra lateralidad o curva audio métrica fantasma), alterándose los resultados de la audiometría. Para evitar este efecto no deseado se utiliza el enmascaramiento.
 19. En el audiograma se debe anotar el umbral de audición de cada frecuencia, utilizando los símbolos internacionalmente admitidos, según el tipo de ensayo. Los trazos se harán de color rojo para el oído derecho y azul para el izquierdo.
- Los símbolos se deben dibujar sobre la carta del audiograma, para que el punto medio del centro del símbolo quede en la intersección de la abscisa (frecuencia) y de la ordenada (nivel umbral de audición) para el nivel de la frecuencia apropiada.

- Si no se presentan respuestas al nivel de salida máximo para el audiómetro, se deberá dibujar una flecha vertical hacia abajo o esta última deberá unirse al extremo inferior exterior del símbolo apropiado.
- Si los niveles umbrales de audición de ambos oídos son iguales para alguna frecuencia y ambos están representados en el mismo audiograma, colocar el símbolo del oído izquierdo dentro de aquel del oído derecho.

TIPO DE PRUEBA	SIMBOLOGÍA	
	OIDO DERECHO	OIDO IZQUIERDO
Conducción aérea	O	X
Ausencia de respuesta	↙	↘
Conducción aérea (enmascaramiento)	△	□
Conducción ósea-apófisis mastoidea	<	>
Conducción ósea-apófisis mastoidea (enmascaramiento)	[]
Conducción ósea-frente (enmascaramiento)	┌	┐
Conducción ósea frente	∨	

Simbología empleada en una audiometría

- Para obtener la curva audiometría, se unen los símbolos (excepto los símbolos que representan la no obtención de respuesta). Utilizando una línea continua (----) para la vía aérea y discontinua (- - - -) para la vía ósea, utilizando los colores que correspondan para el oído derecho o izquierdo.
- Al finalizar, apague el audiómetro, pídale al paciente que se retire con cuidado lo audífonos y salga del cabina. Limpie los audífonos y déjelos dentro de la cabina o bien guárdelos en el lugar designado para ello. Desconecte el equipo de la corriente eléctrica.



Decibeles	Clasificación
Hasta 25 dB	audición normal
26 a 40 dB	pérdida auditiva leve
41 a 70 dB	pérdida auditiva moderada
71 a 90 dB	pérdida auditiva severa
91 o más	pérdida auditiva profunda

Ejemplo. Audiometría y grado de pérdida auditiva

ESQUEMA DEL AUDIÓMETRO, CABINA SONO AMORTIGUADA Y DIAPASÓN.



Audiómetro



Audífonos



Diapasón



Cabina sono amortiguada



RECOMENDACIONES.

- Si el trabajador (a) expuesto(a) a ruidos de maquinarias debe realizar reposo auditivo 12 horas antes del examen.
- El trabajador no deberá estar con afecciones a las vías respiratorias altas, gripe, resfriado u otras patologías auditivas. De ser así, se suspenderá el examen hasta que la afección desaparezca.
- No haber tenido cambios bruscos de presión atmosférica 16 horas antes del examen.
- El trabajador (a) no deberá portar en las orejas aros ni aretes.
- Si tuviera pelo largo deberá recogerlo durante la evaluación.
- Conocer por medio del llenado de un formulario la exposición a ruido a lo largo de su historia ocupacional.
- Durante el desarrollo de la prueba el trabajador deberá permanecer sentado cómodamente durante el ensayo y no debe ser perturbado ni distraído.
- El sonido de ensayo debe ser continuo y presentado durante 1-2 segundos.

DEFINICIONES.

Audiometría: Permite obtener un diagnóstico respecto al tipo de hipoacusia que presenta el sujeto.

Audiómetro de Tono Puro: Instrumento electroacústico, equipado con auriculares que proporciona tonos puros de frecuencias especiales a niveles de presión sonora conocidos, adicionalmente, el instrumento puede estar equipado con un vibrador óseo y/o un sistema de enmascaramiento.

Audiograma: Presentación gráfica o en forma tabulada de los umbrales de audición, determinados bajo condiciones específicas y por métodos específicos en función de la Frecuencia estudiada.

Cabina Audiométrica o sonoamortiguada: Es un espacio especialmente diseñado para proporcionar en su interior un ambiente de insonoridad para la ejecución de exámenes de tipo audiométrico.

Conducción Aérea o Conducción por vía aérea: Transmisión del sonido a través del oído externo y medio, hacia el oído interno.

Diapasones: Aparatos metálicos que al vibrar producen un tono puro. Cada diapasón produce un tono determinado, los más usados son los que registran 256 y 512 Hz.



Enmascaramiento: Maniobra que trata de ensordecer el oído no explorado para que no lleguen a él los sonidos destinados al oído protagonista; por lo habitual se realiza enviando un ruido enmascarado a través del auricular del oído no explorado a suficiente intensidad como para enmascararlo, pero no como para entorpecer la realización de la prueba en el oído testado.

Umbral mínimo de audición: es la mínima intensidad de sonido que percibe el oído en una frecuencia determinada, es decir, el límite entre lo audible y lo no audible.



PROCEDIMIENTO 08. ELECTROCARDIOGRAFO. ELECTROCARDIOGRAMA

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo adecuado del electrocardiógrafo (ECG o EKG) y de los electrodos, para la correcta realización de un electrocardiograma, a fin de valorar la actividad cardiaca y detectar posibles alteraciones.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Electrocardiógrafo.

Electrodos.

Material conductor alcohol/agua jabonosa/pasta conductora.

Papel milimetrado.

Gasas.

Sábana o toalla.

Camilla.

DESARROLLO.

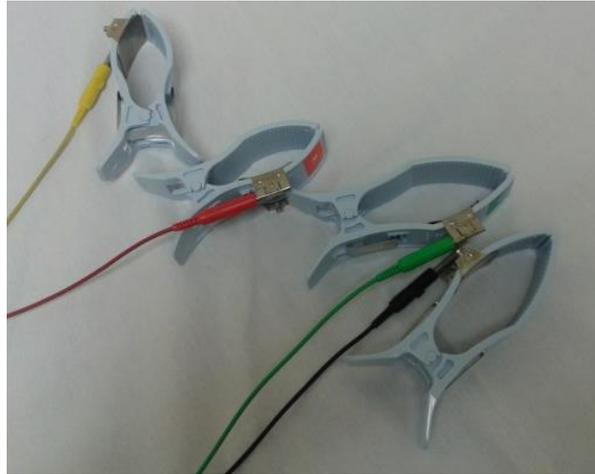
Antes de iniciar debe comprobarse:

1. **La señal de calibración:** debe ser la estándar (N) es la de $1\text{mV}=10\text{mm}$ o bien la de (2N) ($1\text{mV}=20\text{mm}$), esta última solo se recomienda, para reducir ondas de gran calibre que puedan exceder los límites del propio papel de registro

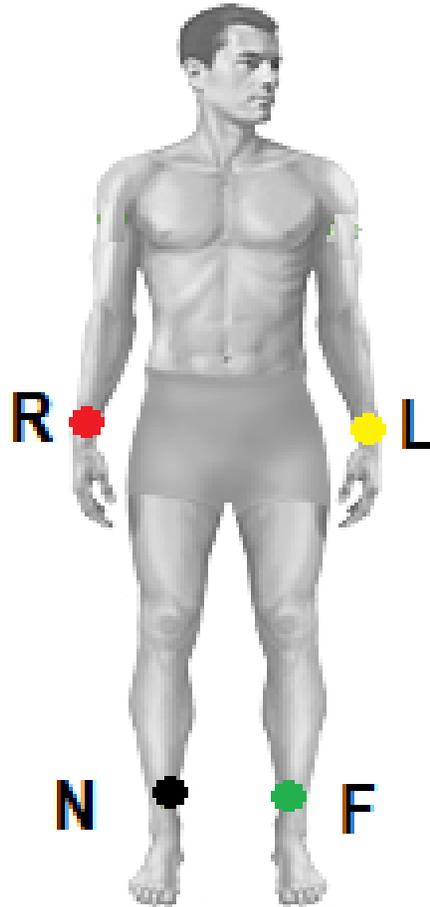


2. **La velocidad del papel:** la estándar es la de 25mm/seg. Siempre que esta velocidad se modifica para mejorar el diagnóstico debe ser señalado en el informe final.
3. Identificar y ordenar cada uno de los cables de los electrodos de las derivaciones torácicos y periféricos, para facilitar su colocación. (Cada cable está identificado por un color y una sigla).
4. Registrar los siguientes datos del paciente (en la misma hoja de registro):
 - Nombre y apellidos del paciente
 - Sexo
 - Edad
 - Fecha de realización de ECG.
 - Calibración
 - Velocidad del papel.
 - Patología de base (si la sabemos).
 - La medicación que está tomando el paciente.
 - Si hay clínica o no en el momento de la realización.
 - Si hay EKG previos (para comparar).
5. Informar al paciente del procedimiento que se va realizar, indicándolo que es indoloro. Es necesario que esté lo más relajado posible y que la temperatura de la habitación sea agradable.
6. Pedirle que se quite aquellos objetos metálicos que lleve puestos (reloj, pulseras, aretes, anillos, monedas, cinturón, etc.) Para evitar la alteración del registro.
7. Retirarle los zapatos, descubrirle el tórax y acostarlo en la camilla boca arriba cubriéndolo con una sábana o toalla.
8. Limpiar la zona interior de las muñecas y tobillos con una gasa mojada con alcohol. Se aplica el material conductor en superficie del electrodo que estará en contacto con la piel del paciente.
9. A continuación se colocan los cuatro electrodos periféricos en muñecas y tobillo:
 - **RA** (right arm o brazo derecho) o rojo al electrodo de la muñeca derecha.
 - **LA** (left arm o brazo izquierdo) o amarillo al electrodo de la muñeca izquierda.
 - **LL(N)** (left leg o pierna izquierda) o verde al electrodo del tobillo izquierdo.

- **RL (F)** (right leg o pierna derecha) o negro al electrodo del tobillo derecho.

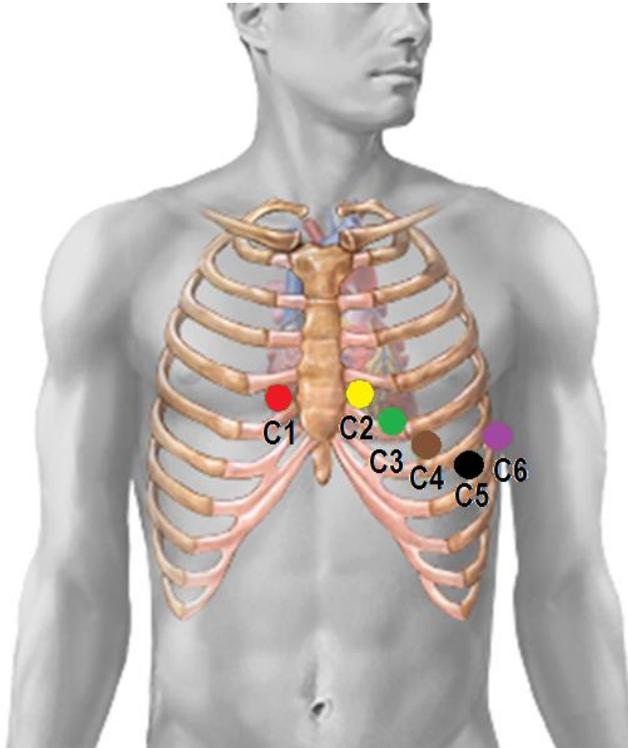


Electrodos periféricos muñecas y tobillos



Colocación correcta de los electrodos periféricos

10. Se retira la toalla o sabana que cubre el tórax del paciente, hasta aproximadamente el séptimo espacio intercostal.
11. Se limpia con una gasa impregnada con alcohol, la zona donde se colocaran los electrodos torácicos ya que la grasa de la piel dificulta la conducción eléctrica.
12. Aplique el material conductor en el electrodo y coloque cada uno de ellos en el área torácica correspondiente, (en la pantalla del electrocardiógrafo se muestra cuales electrodos están conectados correctamente).



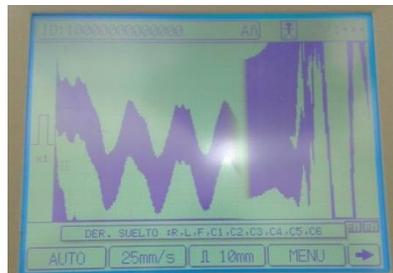
Colocación de los electrodos torácicos

- C1.** Cuarto espacio intercostal derecho, junto al esternón.
- C2.** Cuarto espacio intercostal izquierdo, junto al esternón.
- C3.** En un lugar equidistante entre V2 y V4 (a mitad del camino de la línea que une ambas derivaciones).
- C4.** Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea medio-clavicular.
- C5.** Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea axilar anterior.
- C6.** Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea axilar media.



Electrodos torácicos

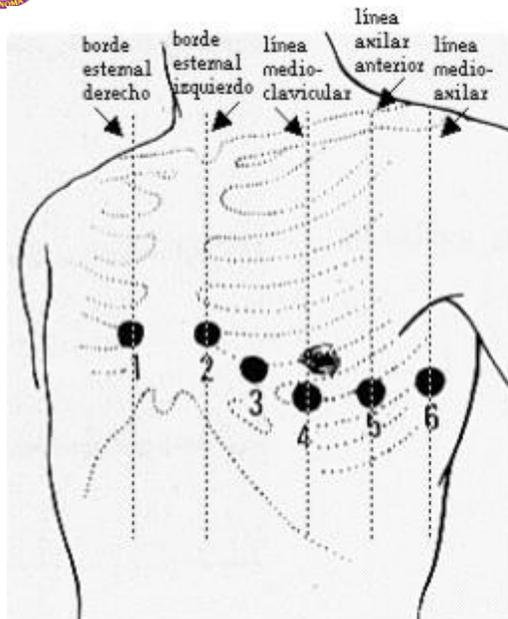
13. Informar al paciente cuando se empiece con el registro y pedirle que en ese tiempo permanezca quieto y evite hablar para no interferir con el trazado.
14. Presione la tecla **start/stop** para iniciar con el registro. Se deben registrar las derivaciones al menos por 6 segundos, este tiempo es suficiente para detectar posibles alteraciones del ritmo y de la conducción.



15. Durante el registro, observe la pantalla del electrocardiógrafo, si detecta alguna falla, se desprendido algún electrodo, etc., detenga el estudio presionando la tecla **start/stop**.
16. Si al estar imprimiéndose la hoja de registro observa que la calidad de esta no es adecuada, detenga la impresión presionando la tecla **start/stop** o bien repita el trazado correspondiente.
17. Al terminar, apague el equipo, presionando la tecla **on/off**, retire con cuidado cada uno de los electrodos y limpie la piel del paciente.
18. Recoja el material que se utilizó, desconecte el equipo de la corriente eléctrica y limpie cada electrodo con una gasa empapada en alcohol. Los cables de los electrodos deben quedarse recogidos y desenredados.

Las líneas verticales del cuerpo que se requiere conocer, para la colocación de los electrodos precordiales son:

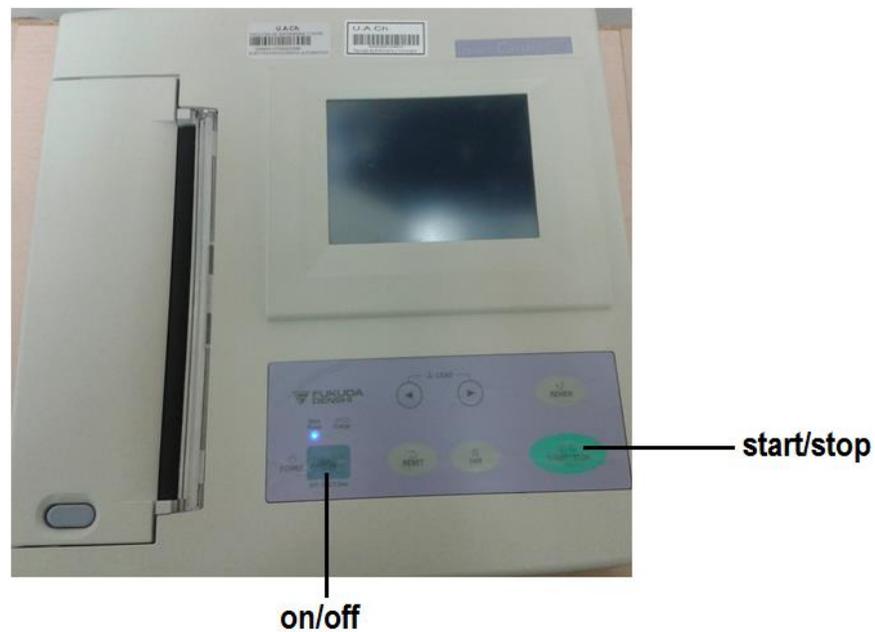
- **Línea medio claviclar o mamilar.** Se traza tirando una vertical desde el punto medio de la clavícula.
- **Línea axilar anterior.** Se traza tirando una vertical a partir del sitio donde, estando elevado el brazo, hace prominencia el músculo pectoral mayor y forma el límite anterior de la cavidad axilar.
- **Línea axilar media.** Es la que pasa por el centro de la cavidad axilar.
- **Línea axilar posterior.** Se traza en dirección vertical tomando como punto de partida el sitio donde el músculo dorsal ancho de la espalda forma el límite posterior de la cavidad axilar

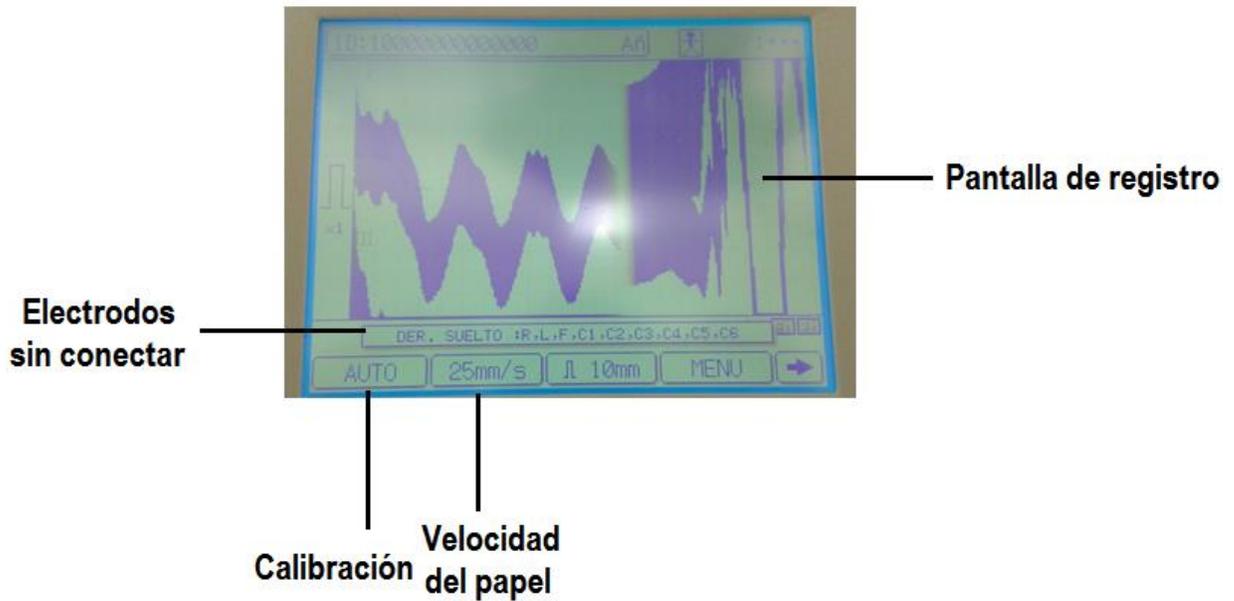


Posición de los electrodos precordiales

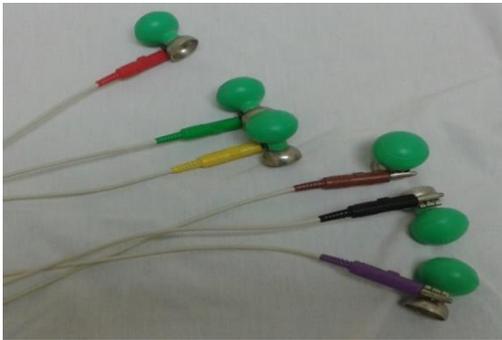
- V1:** 4º espacio intercostal, borde esternal derecho
- V2:** 4º espacio intercostal, borde esternal izquierdo
- V3:** punto equidistante entre V2 y V4
- V4:** 5º espacio intercostal izquierdo, línea medioclavicular
- V5:** línea axilar anterior, mismo nivel que V4
- V6:** línea medioaxilar, mismo nivel que V4

ESQUEMA DEL ELECTROCARDIOGRAFO.

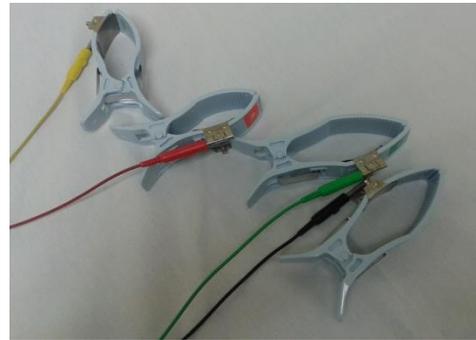




Pantalla electrocardiógrafo



Electrodos Torácicos



Electrodos Periféricos

RECOMENDACIONES.

- Revise que cuenta con suficiente papel en el electrocardiógrafo.
- Evite conectar los electrodos periféricos en las prominencias óseas, las superficies articulares y las zonas de vermix abundante.
- Si el paciente tuviera una extremidad enyesada, se coloca el electrodo sobre la zona de la piel más proximal al yeso.
- Asegurarse que los cables están bien conectados al electrocardiógrafo.
- La cantidad de gel conductor debe ser suficiente para realizar el examen.
- Revise que los electrodos no se encuentran sueltos, la pantalla del equipo le indicara cuando no detecte algún electrodo.
- Maneje con cuidado los electrodos, evite golpes de sus componentes, ni doble el cableado.

DEFINICIONES.



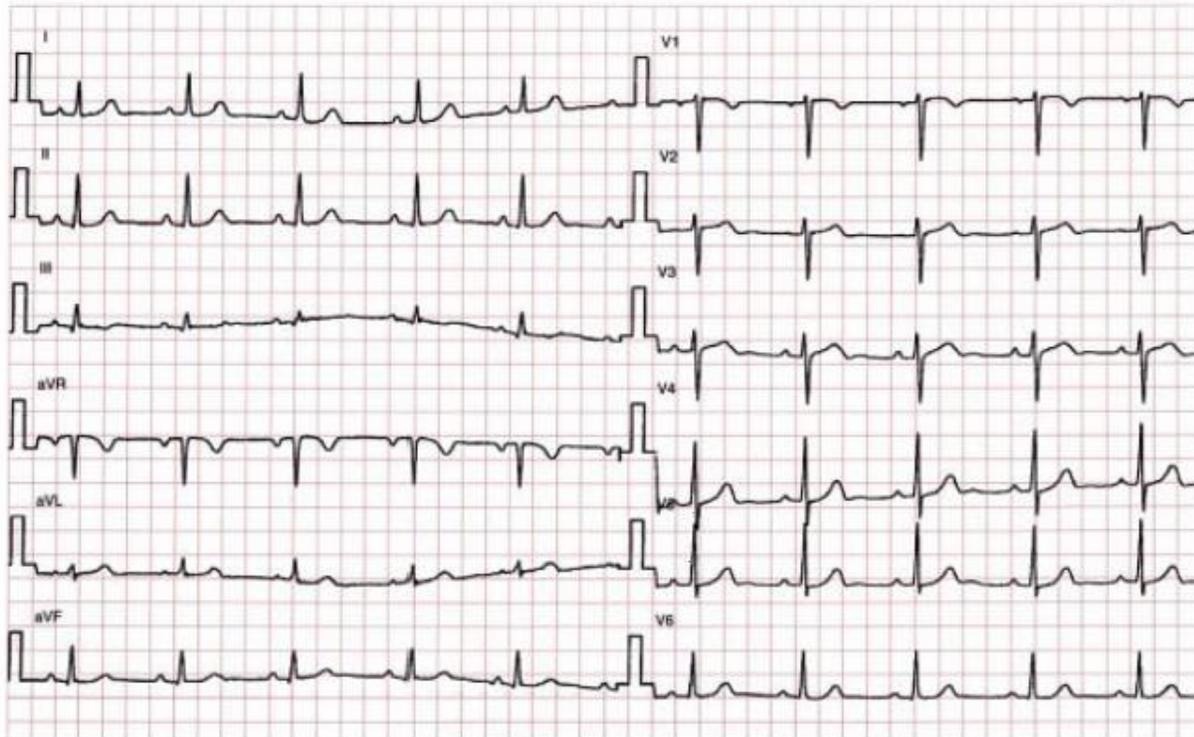
- **Electrocardiograma:** examen que registra la actividad eléctrica del corazón
- **Electrodos:** Son los conductores que ponen en comunicación los polos de un electrolito con el circuito.
- **Electrocardiógrafo:** Consta de un galvanómetro, un sistema de amplificación y otro de registro en papel milimetrado.
- **El papel del registro** es milimetrado de forma que dos barras gruesas equivalen a un tiempo de 0,20 seg. Estando este periodo a su vez, dividido en períodos más cortos de 0,04 seg.
- **Derivación aVR (*augmented vector right*):** inscribe los potenciales eléctricos del brazo derecho respecto a un punto nulo, que se hace uniendo los cables del brazo izquierdo y de la pierna izquierda. Brazo derecho (+) y Brazo izquierdo + Pierna Izquierda (-).

- **Derivación aVL (*augmented vector left*):** registra los potenciales del brazo izquierdo en relación a una conexión hecha mediante la unión de los cables del brazo derecho y del pie izquierdo. Brazo izquierdo (+) y Brazo derecho + Pierna Izquierda (-).

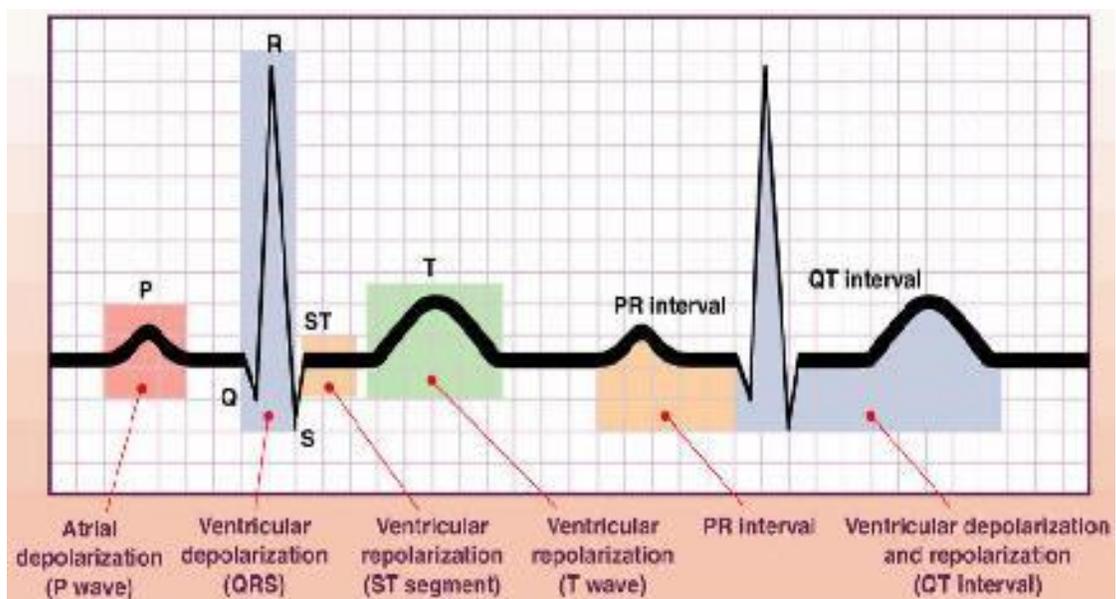
- **Derivación aVF (*augmented vector foot*):** revela los potenciales que hay en el pie izquierdo respecto a la conexión hecha con la unión de los cables de los brazos derecho e izquierdo. Pierna izquierda (+) y Brazo derecho + Brazo izquierdo (-)

INFORMACIÓN ADICIONAL.

EJEMPLO DE UN ELECTROCARDIOGRAMA.



ELEMENTOS DE UN ELECTROCARDIOGRAMA.





PROCEDIMIENTO 09. DETERMINACIÓN DE MOVILIDAD DE LAS ARTICULACIONES CON INCLINÓMETRO.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, el manejo adecuado del inclinómetro de burbuja para su uso en las mediciones de grado de movilidad de las articulaciones (flexión, extensión, abducción, aducción, rotación, etc.), para la evaluación de los riesgos ergonómicos asociados a la manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, entre otros.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el instrumento.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Inclinómetro de burbuja

DESARROLLO.

El inclinómetro tiene forma de un transportador de 360° y una columna semicircular que contiene un líquido de color azul, el cual contiene una burbuja de aire. El instrumento se apoya sobre el segmento distal de la articulación cuyo movimiento se va a medir. Se calibra a cero, rotando el disco hasta el nivel de líquido. La lectura se toma, una vez que se realiza el movimiento de la articulación.



Inclinómetro de burbuja.

Se sujeta posicionando el pulgar y el dedo índice a los lados de la parte “dentada” del instrumento. El dedo medio se puede colocar a un lado de la base, esto permite notar si el inclinómetro se desliza durante la medición.

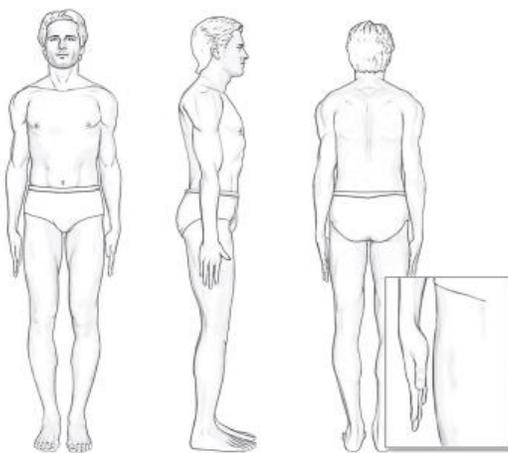


Sujeción del Inclinómetro.

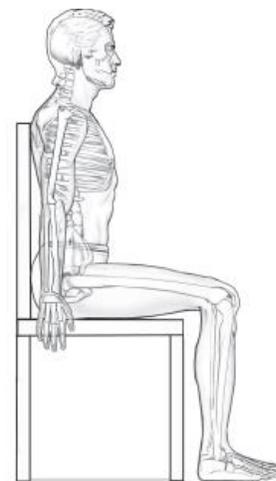
Antes de comenzar con la medición, se le debe explicar al paciente el propósito del examen, el instrumento que se va a utilizar, así como las instrucciones que debe seguir, asegurándose que el paciente comprendió la explicación. A continuación se toman los datos del paciente, edad, sexo, complexión física, peso, actividad laboral y cualquier otra que se considere relevante.

Mediciones de Movimiento.

La posición neutra o posición cero (posición 0) es una posición humana de referencia que se adopta como punto de inicio para realizar la medición.



Posición neutra o posición cero, paciente de pie (mirada al frente, los brazos al costado del cuerpo, dedos en punta, rodillas extendidas).



Posición neutra o posición cero, paciente sentado (pelvis estabilizada y espalda apoyada contra el respaldo de la silla).

CUELLO.

Flexión-extensión.

1. Coloque la cabeza del paciente en posición neutra.



2. Sitúe el inclinómetro en lo alto de la cabeza y ajuste la escala a cero moviendo el dial.



3. Sujete el inclinómetro para impedir que se deslice. Pida al paciente que realice el movimiento de flexión o extensión del cuello, sin mover la espalda y manteniéndola derecha. Lea el rango de movimientos (en grados) y registre el resultado.



Si la espalda no puede permanecer derecha y sin moverse, los resultados no serán confiables. Para descartar el movimiento de la espalda dentro de la lectura de movimiento realice lo siguiente:

1. Utilice dos inclinómetros, uno se ubicada en lo alto de la cabeza y el otro en la vértebra C7 (vértebra prominente).
2. Ajuste ambos instrumentos a cero. Sujételos firmemente y pida al paciente que realice el movimiento.
3. Tome la lectura de ambos inclinómetros, calcule la diferencia de las lecturas. El resultado se toma como la lectura de medición.



Si el inclinómetro ubicado en la vértebra impide que se realice plenamente el movimiento de la cabeza, se puede ubicar el instrumento ligeramente a un lado del cuello.



Movimiento Lateral.

1. Coloque la cabeza del paciente en posición neutra.



2. Sitúe el inclinómetro en lo alto de la cabeza, con lado rotulado hacia atrás del paciente (frente suyo) y ajuste la escala a cero moviendo el dial.



3. Sujete el inclinómetro para impedir que se deslice. Pida al paciente que realice el movimiento de inclinación lateral moviendo el cuello a la derecha e izquierda, sin mover la espalda y manteniéndola derecha.
4. Lea el rango de movimientos (en grados) de cada lado y registre el resultado.



Si la espalda no puede permanecer derecha y sin moverse, los resultados no serán confiables.

Para descartar el movimiento de la espalda dentro de la lectura de movimiento realice lo siguiente:

1. Utilice dos inclinómetros, uno se ubicada en lo alto de la cabeza y el otro en la vértebra C7 (vértebra prominente).
2. Ajuste ambos instrumentos a cero. Sujételos firmemente y pida al trabajador que realice el movimiento.
3. Tome la lectura de ambos inclinómetros, calcule la diferencia de las lecturas. El resultado se toma como la lectura de medición.



Rotación.

1. Coloque la cabeza del trabajador en posición neutra.
2. Sitúe el inclinómetro en la frente y ajuste cero.

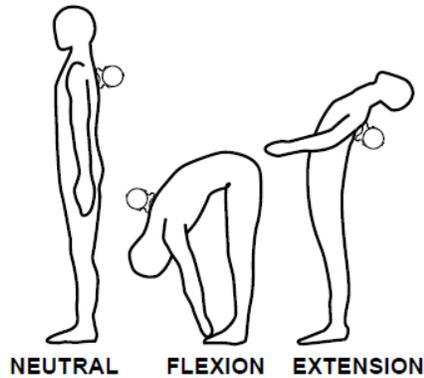


3. Pida al paciente que realice el movimiento de rotación del cuello, de izquierda a derecha. Asegurándose que los hombros permanecen en contacto con la superficie de la cama o silla.



ESPINA DORSAL.

Flexión-Extensión.



1. Coloque el paciente en posición neutra (derecho, con los dedos de las manos en punta).
2. Situé el inclinómetro en la región de la espina dorsal que será evaluada. Ajuste el instrumento a cero.
3. Pida al paciente que flexione o extienda la espina dorsal. Sujete bien el instrumento para evitar que se deslice.
4. Registre las lecturas.

Para descartar el movimiento de la cadera dentro de la lectura de movimiento realice lo siguiente:

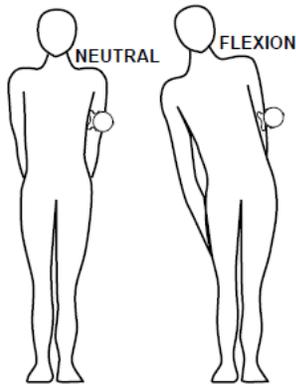
1. Coloque el paciente en posición neutra.
2. Posicione el inclinómetro sobre la vértebra C7 (vértebra prominente) el otro se coloca nivelado sobre la apófisis espinosa de S1. (Movimiento Lumbar) y/o T12 (Movimiento torácico).
4. Pida al paciente que realice el movimiento. Tome la lectura de ambos inclinómetros, calcule la diferencia de las lecturas. El resultado se toma como la lectura de medición.



Movimiento Lumbar



Movimiento Lateral.

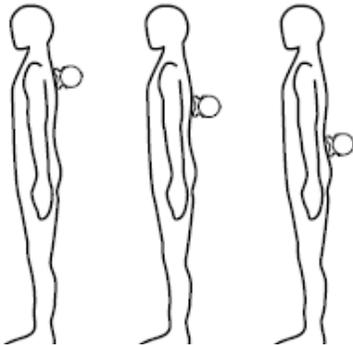


Movimiento Dorsal

1. Coloque el paciente en posición neutra (derecho, con los dedos de las manos en punta).
2. Sitúe el inclinómetro en sobre las costillas debajo del brazo. Ajuste el instrumento a cero.
3. Pida al paciente que flexione hacia los lados la espina dorsal. Sujete bien el instrumento para evitar que se deslice.
4. Registre las lecturas.

Nota.- entre más alto este ubicado el inclinómetro, el ángulo de medición será mayor.

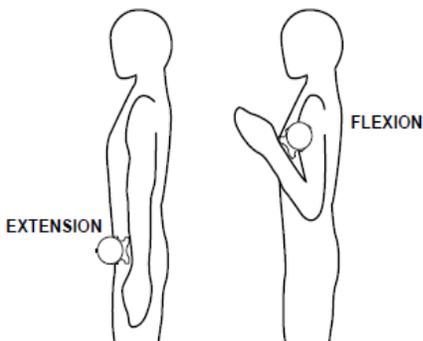
Curvatura de la espina dorsal.



1. Coloque el paciente en posición neutra (derecho, con los dedos de las manos en punta).
2. Sitúe el inclinómetro en diferentes niveles de la espina dorsal.
3. Registre las lecturas.

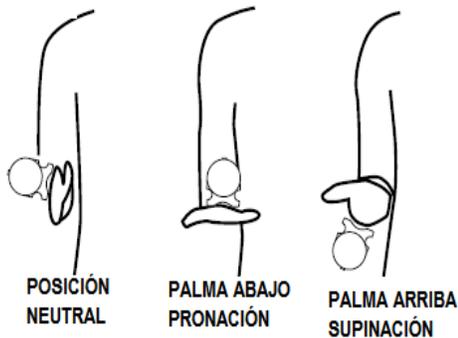
CODO.

Flexión-Extensión.



1. Posicione el codo y el hombro en posición neutra.
2. Coloque el inclinómetro en el antebrazo y ajuste a cero.
3. Pida al paciente que flexione el codo. Estabilice el hombro y la parte superior del brazo para evitar errores. Registre la lectura.
4. Pida nuevamente al paciente que extienda su codo, regresando a la posición neutra.
5. Registre la lectura.

Abducción-Aducción

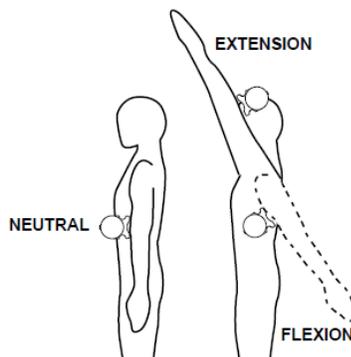


1. Posicione el hombro en posición neutra. Codo flexionado a 90°, de manera que el pulgar quede hacia arriba.
2. Coloque el inclinómetro en la parte posterior de la mano y ajuste a cero.
3. Pida al paciente que haga los movimientos de pronación (el antebrazo gira hacia dentro) llevando la palma de la mano hacia abajo y supinación, (girando el antebrazo hacia fuera) llevando la palma de la mano hacia arriba.
4. Registre la lectura interna o externa del disco.

NOTA.- Si solo tuerce la mano, puede indicar mayor rango de movimiento.

HOMBRO.

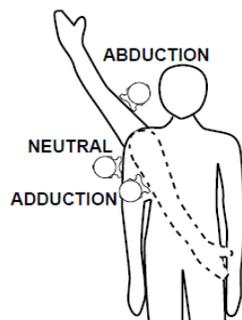
Flexión-Extensión.



1. Posicione el cuerpo y hombro en posición neutra.
2. Coloque el inclinómetro en la parte superior del brazo y ajuste a cero.
3. Pida al paciente que flexione o extienda el hombro.
4. Registre la lectura.

Nota. Durante la realización de los movimientos de flexión y extensión, evite que el trabajador gire el cuerpo, para evitar error en las lecturas.

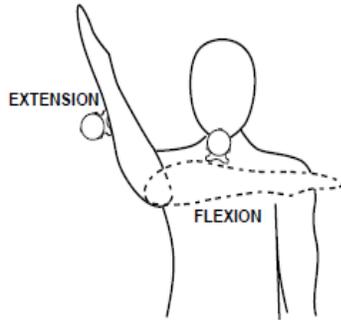
Abducción-Aducción.



1. Posicione el cuerpo y hombro en posición neutra.
2. Coloque el inclinómetro en la parte superior del brazo y ajuste a cero.
3. Pida al paciente que realice los movimientos de abducción (alejamiento) y aducción (plano frontal del cuerpo).
4. Registre la lectura.

Nota. Evite que el trabajador gire el cuerpo, para evitar error en las lecturas.

Extensión-Flexión.

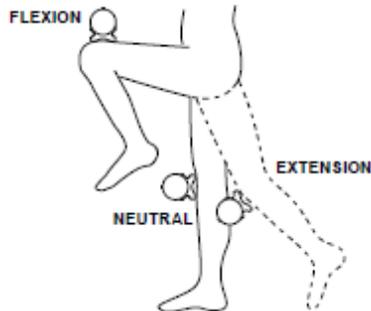


1. Posicione el cuerpo en posición neutra.
2. Coloque el hombro y codo a 90° de flexión, el antebrazo y la parte superior del brazo de forma horizontal.
3. Coloque el inclinómetro en el antebrazo y ajuste a cero.
4. Pida al paciente que realice rote el hombro interna y externamente.
5. Registre la lectura interna o externa del disco.

Nota. Durante los movimientos, observe que el brazo se mantenga en todo momento horizontalmente.

CADERA.

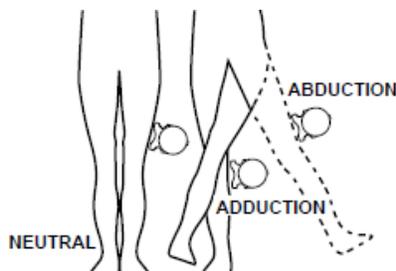
Flexión-Extensión.



1. Posicione el cuerpo en posición derecha, de preferencia que el paciente este apoyado.
2. Coloque el inclinómetro en el muslo, ajuste a cero
3. Pida al trabajador que flexione y extienda su cadera
4. Registre la lectura.

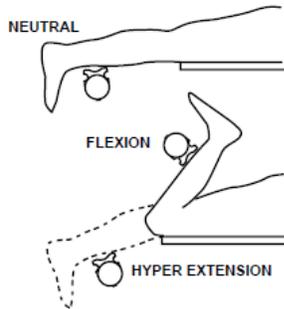
Nota. Un resultado diferente se obtendrá si se flexiona la rodilla, debido a la inclinación de la pelvis y la flexión lumbar que se produzca

Abducción-Aducción



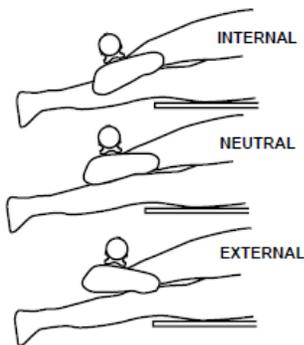
1. Posicione el cuerpo posición derecha, con los pies separados o uno al lado del otro.
2. Coloque el inclinómetro en el muslo, ajuste a cero.
3. Pida al paciente que realice movimientos de abducción y aducción con la cadera, manteniendo el cuerpo estabilizado.
4. Registre la lectura.

Flexión-Extensión.



1. Posicione al paciente acostado boca abajo, con las rodillas sobre el borde de la cama.
2. Coloque el inclinómetro sobre la espinilla de la extremidad a evaluar.
3. Pida al paciente que realice con la rodilla movimientos de flexión y extensión.
4. Registre los resultados.

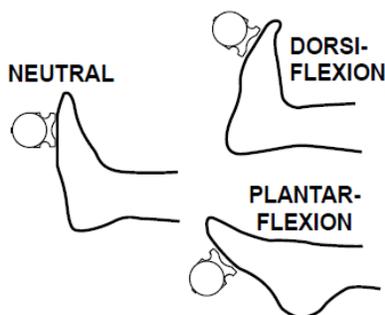
Rotación.



1. Posicione al paciente acostado boca abajo, con las rodillas sobre el borde de la cama.
2. Coloque el inclinómetro a un lado del pie, ajuste a cero.
3. Pida al paciente que realice movimientos internos y externos de rotación con la rodilla.
4. Registre los resultados.

TOBILLO.

Flexión (flexión plantar)- Extensión (flexión dorsal).

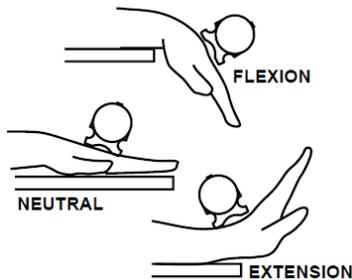


1. Posicione al paciente acostado boca abajo, con el pie sobre el borde de la cama.
2. Coloque el inclinómetro sobre la plante del pie, ajuste a cero.
3. Pida al paciente que realice movimientos de flexión dorsal y plantar.
4. Registre los resultados.

NOTA.- Se obtienen lecturas más precisas cuando el sujeto usa zapatos planos, ya que se reduce la curvatura del pie.

MUÑECA.

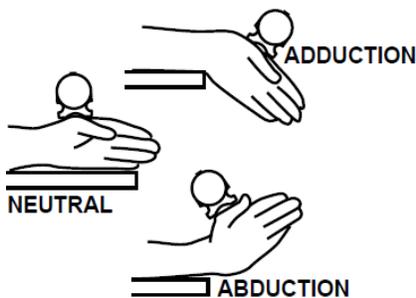
Extensión-Flexión.



1. Siente al paciente, el antebrazo en pronación (palma hacia abajo) y apoyado sobre una mesa
2. Coloque el inclinómetro detrás de las articulaciones metacarposfalángicas, ajuste a cero.
3. Pida al paciente que coloque su mano al borde de la mesa y que realice movimientos de extensión y flexión con la muñeca.
4. Registre los resultados.

NOTA.- Asegúrese que al realizarse los movimientos con la muñeca, el antebrazo y codo permanezcan en contacto con la mesa.

Abducción-Aducción.

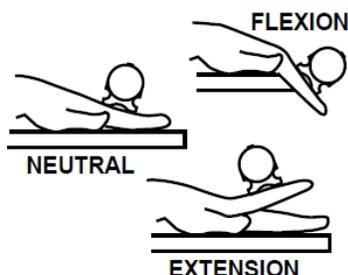


1. Coloque la mano de lado, con el el antebrazo y codo apoyados sobre una mesa.
2. Coloque el inclinómetro al lado de la mano, ajuste a cero.
5. Pida al paciente que coloque su mano al borde de la mesa y que realice movimientos de abducción o aducción con la muñeca.

NOTA.- Asegúrese que el dorso de la mano permanezca siempre en vertical. Para eliminar el movimiento de abducción-aducción de las articulaciones metacarposfalángicas, se deben mantener flexionados los dedos.

ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA (MCP).

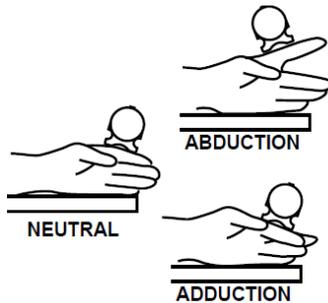
Flexión-extensión.



1. Coloque la mano en pronación (palma hacia abajo), con el antebrazo y codo apoyados sobre una mesa
2. Coloque el inclinómetro en el dedo a evaluar.
3. Pida al paciente que flexione y extienda la articulación MCP.
4. Registre los resultados.

NOTA.- Mantenga en total flexión la articulación articulación interfalángica. Para los dedos pequeños se les puede atar una tablilla de madera.

Abducción-Aducción.



1. Coloque la mano de lado, con el el antebrazo y codo apoyados sobre una mesa.
2. Coloque el inclinómetro en el dedo a evaluar.
3. Pida al paciente que realice movimientos de abducción o aducción en la articulación MCP.
4. Registre los resultados.

NOTA.- Asegúrese que los dedos pequeños, muñeca y codo siempre permanezcan en contacto con la mesa.

ESQUEMA DEL INCLINÓMETRO DE BURBUJA.



RECOMENDACIONES.

- Siempre ajuste a cero el inclinómetro hasta que este posicionado en la articulación a medir.
- Evite movimientos ajenos a la articulación que se vaya a evaluar para evitar lecturas erróneas.
- Antes de comenzar con la evaluación de la extremidad deseada, pregunte al paciente si presenta alguna molestia al realizar el movimiento.

DEFINICIONES.

Abducción. Es todo movimiento en el plano frontal que aleja una parte del cuerpo de la línea media.

Aducción. Es todo movimiento que en el plano frontal acerca una parte del cuerpo a la línea media.

Extensión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia atrás de la posición anatómica.

Flexión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia delante de la posición anatómica.

Posición Neutra o posición cero. Es una posición humana de referencia que se adopta como punto de inicio para realizar la medición.

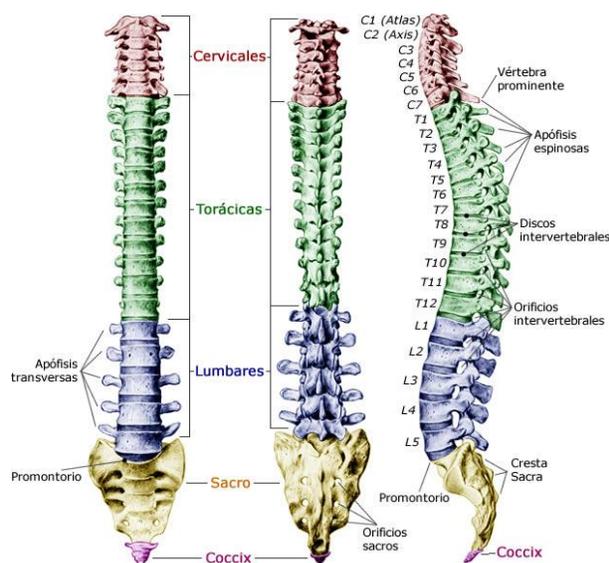
Plano sagital. El plano sagital medio divide al cuerpo en dos mitades: una derecha, y la otra, izquierda. Todos los planos paralelos al plano sagital medio se denominan planos sagitales o parasagitales.

Pronación. Es cuando el antebrazo se gira hacia dentro llevando la palma de la mano hacia abajo o cuando al caminar el pie da el giro hacia adentro.

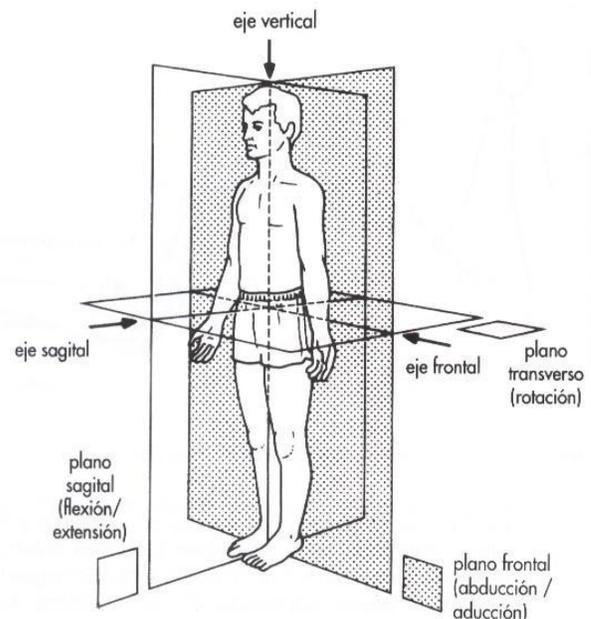
Rotación interna y externa. El movimiento en el plano transversal que desplaza una parte del cuerpo hacia fuera se llama rotación externa, en cambio, cuando la desplaza hacia dentro, se denomina rotación interna.

Supinación. Movimiento de rotación del antebrazo de modo que la mano gira hacia fuera llevando la palma de la mano hacia arriba.

ANEXOS.



Columna Vertebral



Plano sagital y frontal



PROCEDIMIENTO 10. MEDICIÓN DE ÁNGULOS CON GONIÓMETRO.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, el manejo adecuado del goniómetro para su uso en las mediciones de grado de movilidad de las articulaciones (flexión, extensión, abducción, aducción, rotación, etc.), para la evaluación de los riesgos ergonómicos asociados a la manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, entre otros.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el instrumento.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo.

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo.

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Goniómetro.

DESARROLLO.

Mediciones Básicas.

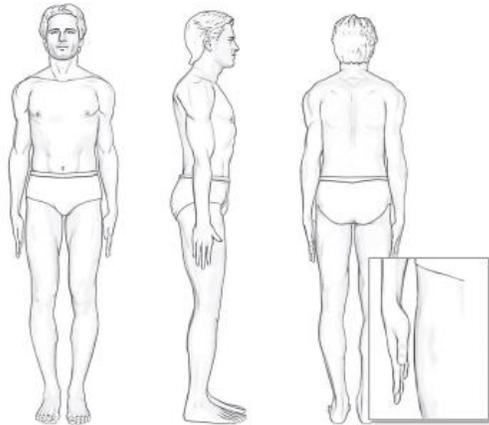
El goniómetro se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular. Son de plástico (generalmente transparente), o de acero inoxidable.

Están formados por un cuerpo y dos brazos, uno fijo y el otro móvil, se fabrican en diferentes tamaños, según la articulación a medir. El cuerpo del goniómetro es, un transportador de 180° o 360°, cuya escala va desde 1°, 5°, o bien, 10°. El punto central del cuerpo se llama eje o axis.

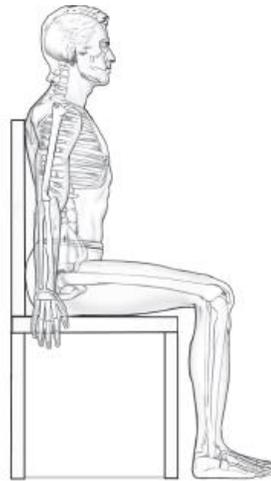
Antes de comenzar con la medición se le debe explicar al paciente el propósito del examen, el instrumento que se va a utilizar, se le explicaran las instrucciones que debe seguir y asegurándose que el

paciente comprendió la explicación. A continuación se toman los datos del paciente, edad, sexo, compleción física, peso, actividad laboral y cualquier otra que se considere relevante.

Para utilizar el goniómetro, se debe pedir al paciente que se coloque en posición neutra o posición cero, se estabiliza (manual o postural) al paciente para impedir que otra articulación se mueva y que dicho movimiento se sume a los movimientos de la articulación examinada.



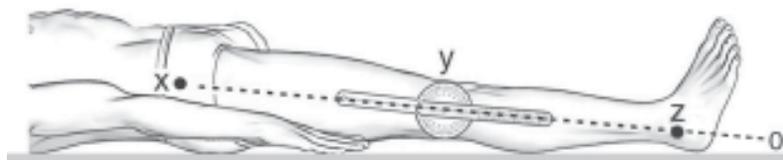
Posición neutra o posición cero, paciente de pie (mirada al frente, los brazos al costado del cuerpo, dedos en punta, rodillas extendidas).



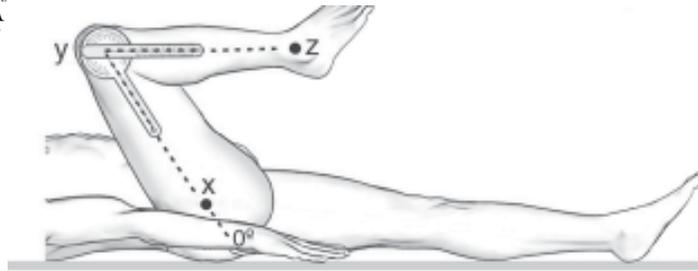
Posición neutra o posición cero, paciente sentado (pelvis estabilizada y espalda apoyada contra el respaldo de la silla).

Mientras el paciente este en posición cero, se alinea el goniómetro con la extremidad del cuerpo donde se realizara la evaluación, el brazo fijo se alinea con la línea media longitudinal del segmento proximal, y el brazo móvil se alinea con el segmento distal.

Sujetando el instrumento del brazo fijo, se pide al paciente que realice el movimiento de la extremidad a examinar, el brazo móvil del goniómetro, acompaña el movimiento de la extremidad, siempre manteniendo la alineación con la línea media, para indicar la medición en grados que se realizó.



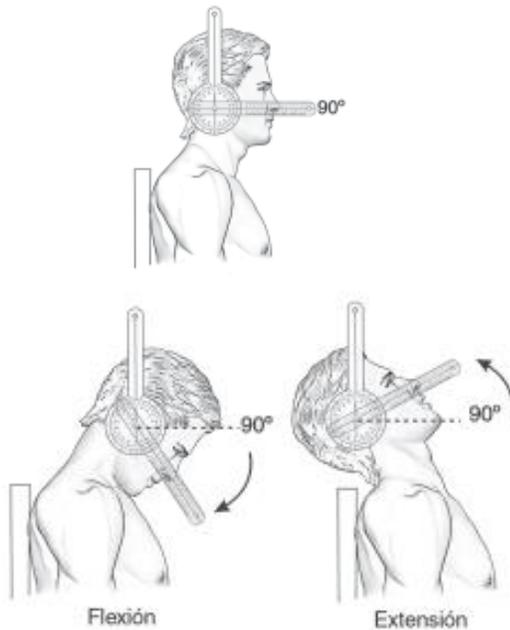
Goniómetro alineado sobre el eje de movimiento de la articulación en posición 0° (y).



Al ejecutarse la flexión, el brazo fijo queda alineado con el segmento proximal (x), mientras que el brazo móvil acompaña el movimiento de flexión, manteniendo la alineación con el segmento óseo distal (z).

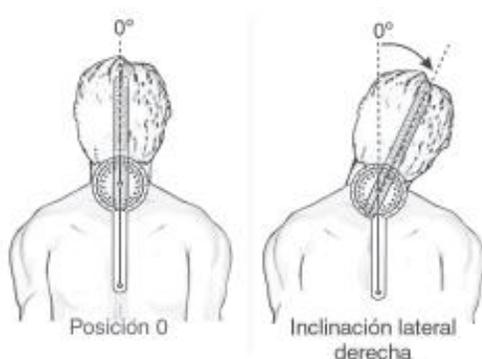
CUELLO.

Flexión-extensión.



1. Paciente sentado, en posición cero.
2. Alineación del goniómetro a 90°, eje sobre el conducto auditivo externo, brazo fijo alineado con la línea media de la cabeza y brazo móvil alineado con las fosas nasales.
3. Pida al paciente que flexione o extienda el cuello. Sujete bien el instrumento para evitar que se deslice. Mueva el brazo móvil según el movimiento de la cabeza.
4. Registre las lecturas.

Inclinación lateral derecha-izquierda.



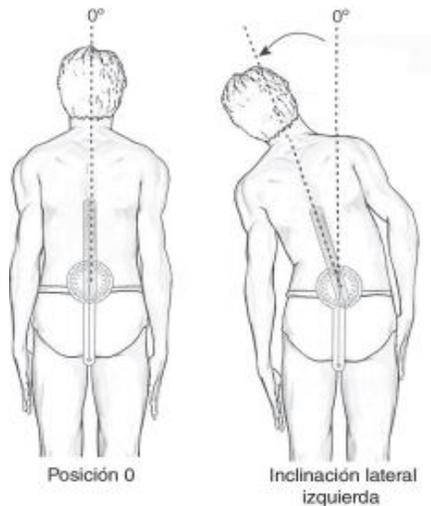
1. Paciente sentado, en posición cero.
2. Alineación del goniómetro, eje sobre la vértebra C7 (vértebra prominente), brazo fijo alineado con la línea media vertical de la nuca y brazo móvil con la línea media de la cabeza (punto medio de la protuberancia occipital externa y el vértex)
3. Pida al paciente que incline el cuello (izquierda-derecha). Mueva el brazo móvil según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

ESPINA DORSAL

Flexión-Extensión.

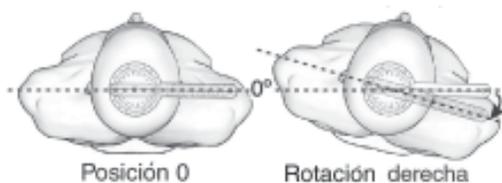
Debido a que el movimiento de la cadera se suma al de la flexión de la espina dorsal, se recomienda el uso del inclinómetro para poder eliminar dicho movimiento (ver procedimiento con el inclinómetro para la flexión-extensión de la espina dorsal).

Movimiento Lateral.



1. Coloque el paciente de pie, en posición neutra.
2. Alineación del goniómetro, eje en colocado sobre la apófisis espinosa de S1, brazo fijo alineado con la línea media vertical formada por el sacro y brazo móvil alineado con la lumbar.
3. Pida al paciente realice la inclinación lateral (izquierda-derecha). Mueva el brazo móvil según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

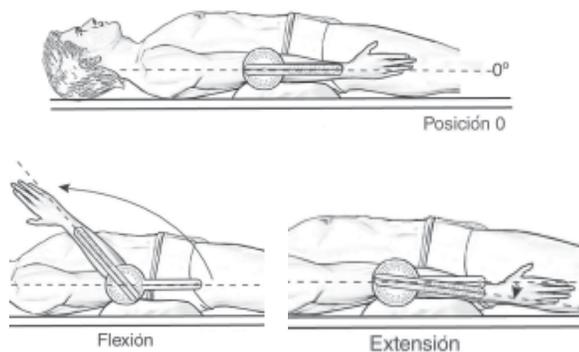
Rotación derecha-izquierda.



1. Paciente sentado, sin respaldo, en posición cero.
2. Alineación del goniómetro, eje en lo alto de la cabeza, brazo fijo y móvil, alineados con los hombros y el oído.
3. Pida al paciente que realice el movimiento de rotación de la columna (izquierda-derecha). Mueva el brazo móvil, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

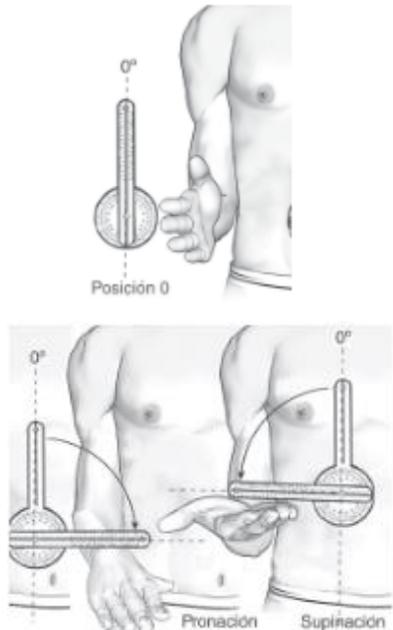
CODO.

Flexión-Extensión.



1. Posicione el codo y hombro en posición neutra.
2. Alineación del goniómetro, eje en la articulación del codo, brazo fijo y móvil, alineados con el antebrazo y dedo anular.
3. Pida al paciente que realice el movimiento de flexión y extensión del codo. Mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.

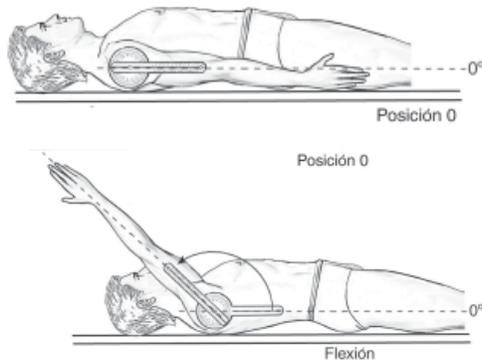
Pronación-Supinación.



1. Posicione el hombro en posición neutra.
2. Flexione el codo a 90°, pulgar hacia arriba.
3. El eje a la altura del cubito en la supinación y en el radio para la pronación. El brazo fijo en paralelo al húmero por fuera para pronación y por dentro para la supinación. El brazo móvil alineado con la cara palmar del antebrazo en la pronación y cara dorsal para la supinación.
4. Pida al paciente que haga los movimientos de pronación (el antebrazo gira hacia dentro) llevando la palma de la mano hacia abajo y supinación, (girando el antebrazo hacia fuera) llevando la palma de la mano hacia arriba.
5. Registre las lecturas de los movimientos.

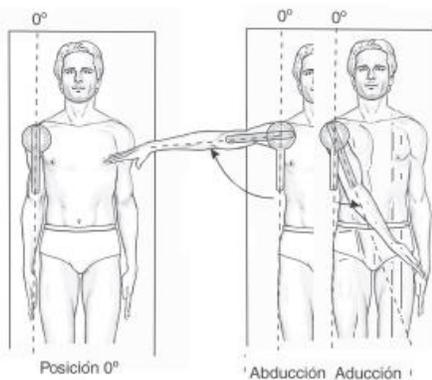
HOMBRO.

Flexión



1. Paciente acostado boca arriba. Posicione el codo y hombro en posición neutra.
2. Alineación del goniómetro, eje el hombro, brazo fijo alineado con la línea medio axilar y móvil, alineados con el humero y dedo índice.
3. Pida al paciente que realice el movimiento de flexión. Mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

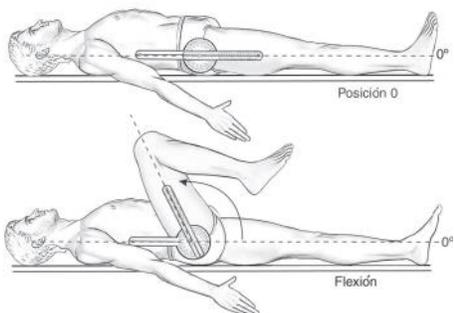
Abducción- Aducción.



1. Posicione el cuerpo y hombro en posición neutra.
2. Coloque el eje del goniómetro en el centro del hombro, el brazo fijo alineado con la línea medio axilar en paralelo al esternón. El brazo móvil alineado con el humero
3. Pida al paciente que realice los movimientos de abducción (alejamiento) y aducción (plano frontal del cuerpo).
4. Registre la lectura.

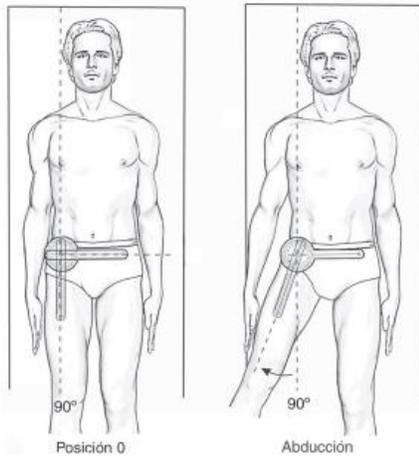
CADERA.

Flexión



1. Paciente en posición neutral acostado boca arriba.
2. Alineación del goniómetro, el eje a un lado cadera, brazo fijo alineado con la línea media de la pelvis. Brazo móvil, en línea media con el muslo.
3. Pida al paciente que realice el movimiento de flexión de rodilla. Mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

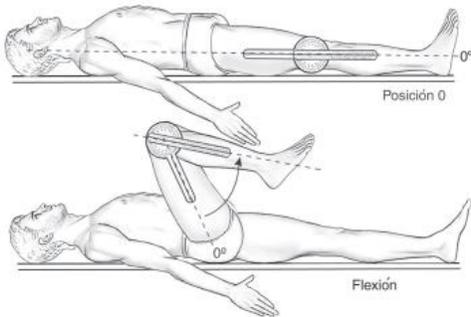
ADUCCIÓN.



1. Paciente en posición neutra acostado boca arriba.
2. Alineación del goniómetro, el eje sobre la cadera, brazo fijo alineado con la cintura. Brazo móvil, en línea media con el muslo.
3. Pida al paciente que realice el movimiento de abducción (pierna hacia fuera). Mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

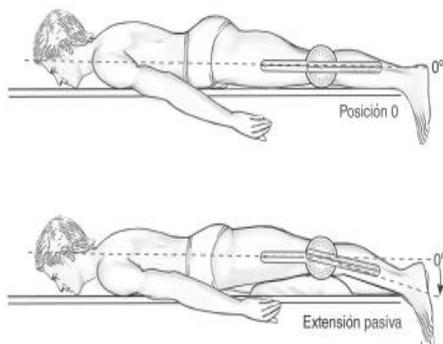
RODILLA.

Flexión.



1. Posicione al paciente acostado boca arriba, en posición cero.
2. El eje del goniómetro se alinea con la parte lateral externa de la rodilla, brazo fijo se alinea con la línea media del muslo y el móvil con la pierna.
3. Pida al paciente que doble la rodilla, mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

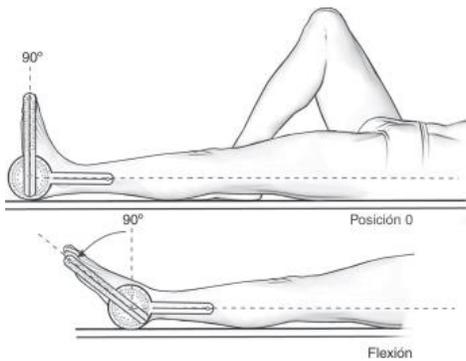
Extensión.



1. Posicione al paciente acostado boca abajo, en posición cero.
2. El eje del goniómetro se alinea con la parte lateral externa de la rodilla, brazo fijo se alinea con la línea media del muslo y el móvil con la pierna.
3. Pida al paciente que doble la rodilla, mueva el brazo móvil del goniómetro, según el movimiento.
4. Registre las lecturas.

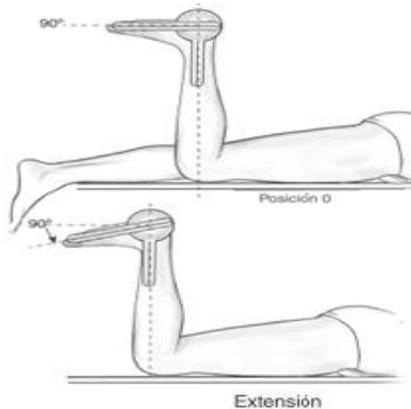
TOBILLO.

Flexión (flexión plantar).



1. Posicione al paciente acostado boca arriba, con el pie a examinar derecho y la otra pierna doblada y bien apoyada en la mesa.
2. Coloque el eje del instrumento alineado con el tobillo, el brazo fijo con la pierna y el móvil con la lateral de la planta del pie.
3. Pida al paciente que realice movimientos de flexión plantar.

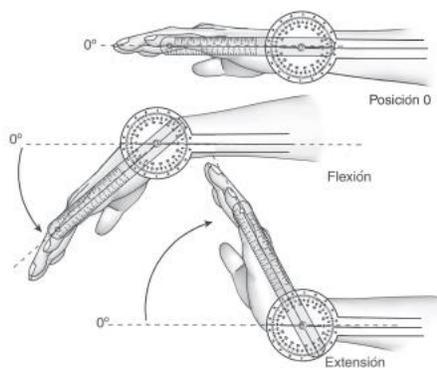
Extensión.



1. Posicione al paciente acostado boca abajo, rodilla flexionada 90°, con el pie a examinar derecho y la otra pierna extendida.
2. Coloque el eje del instrumento alineado con el tobillo (lado externo). El brazo fijo con la pierna y el móvil con la lateral de la planta del pie.
3. Pida al paciente que realice movimientos de extensión.
4. Registre los resultados.

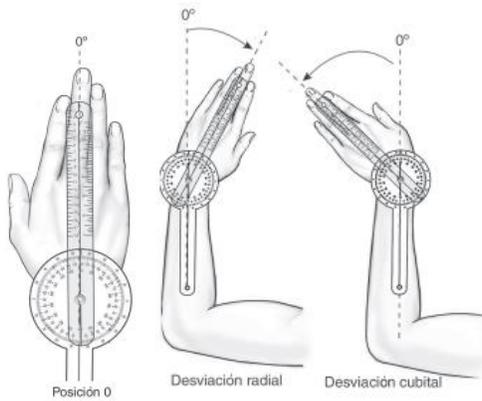
MUÑECA.

Extensión-Flexión.



1. Siente al paciente, el antebrazo en pronación (palma hacia abajo) y apoyado sobre una mesa.
2. Coloque el eje de dinamómetro sobre el cubito de la muñeca. El eje fijo se alinea con la línea media del cubito y el móvil con la línea media del dedo meñique.
3. Pida al paciente que realice movimientos de extensión y flexión con la muñeca.
4. Registre los resultados.

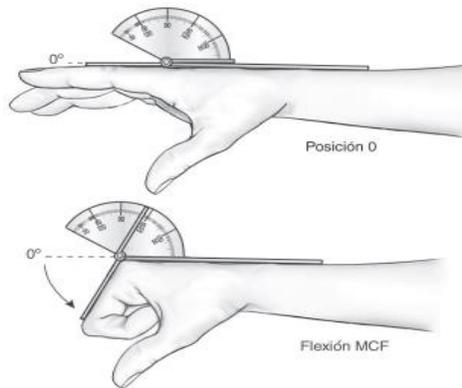
Desviación radial-cubital



1. Siente al paciente, el antebrazo en pronación (palma hacia abajo) y apoyado sobre una mesa.
2. Coloque el eje de dinamómetro sobre la parte superior de la muñeca. El eje fijo se alinea con el antebrazo y el móvil con la línea media del dedo medio.
3. Pida al paciente que realice movimientos de desviación radial-cubital con la muñeca.
4. Registre los resultados.

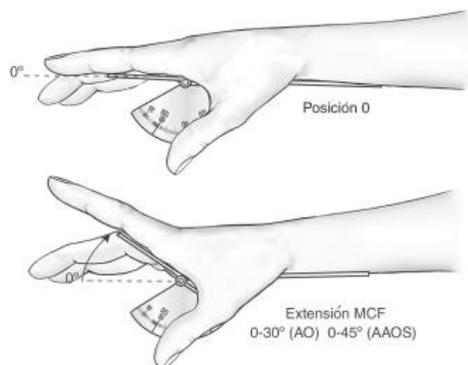
ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA (MCP).

Flexión.



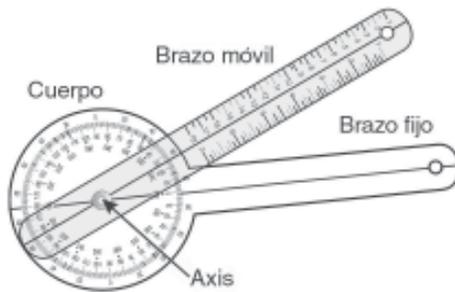
1. Paciente sentado, codo a 90°, con el antebrazo y mano apoyados sobre una mesa.
2. Coloque el eje del instrumento sobre el dorso de la mano. El brazo fijo sobre el dorso y parte del brazo, el brazo móvil apoyado sobre el dedo a evaluar.
3. Pida al paciente que flexione la articulación MCP.
4. Registre los resultados.

Extensión.

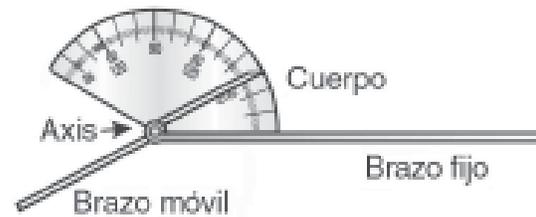


1. Paciente sentado, codo a 90°, con el antebrazo y mano apoyados sobre una mesa.
2. Coloque el eje del instrumento sobre la base de los dedos de la mano. El brazo fijo apoyado en la palma, el brazo móvil apoyado sobre el dedo a evaluar.
3. Pida al paciente que extienda la articulación MCP.
4. Registre los resultados.

ESQUEMA DEL GONIÓMETRO.



Goniómetro Universal



Goniómetro para dedos

RECOMENDACIONES.

- Es importante que el paciente este desvestido y debe sentirse cómodo en un ambiente confortable.
- Durante la medición sujete firmemente el goniómetro.
- Asegúrese de que el instrumento se encuentre bien posicionado en la articulación a medir.
- Evite movimientos ajenos a la articulación que se vaya a evaluar para evitar lecturas erróneas.
- Antes de comenzar con la evaluación de la extremidad deseada, pregunte al paciente si presenta alguna molestia al realizar el movimiento.

DEFINICIONES.

Abducción. Es todo movimiento en el plano frontal que aleja una parte del cuerpo de la línea media.

Aducción. Es todo movimiento que en el plano frontal acerca una parte del cuerpo a la línea media.

Extensión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia atrás de la posición anatómica.

Estabilización Postural. Se obtiene colocando al paciente en la posición correcta para la realización del examen

Estabilización Manual. Es la que realiza el examinador fijando el segmento proximal con una de sus manos. La estabilización manual complementa a la estabilización postural.

Flexión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia delante de la posición anatómica.

Posición Neutra o posición cero. Es una posición humana de referencia que se adopta como punto de inicio para realizar la medición.

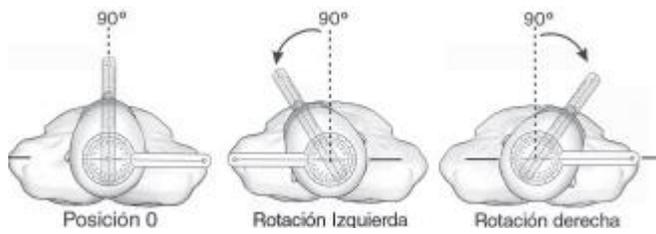
Plano sagital. El plano sagital medio divide al cuerpo en dos mitades: una derecha, y la otra, izquierda. Todos los planos paralelos al plano sagital medio se denominan planos sagitales.

Pronación. Es cuando el antebrazo se gira hacia dentro llevando la palma de la mano hacia abajo o cuando al caminar el pie da el giro hacia adentro.

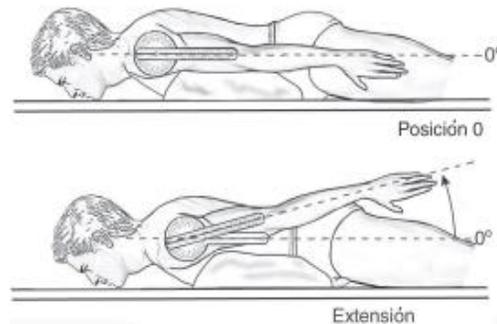
Rotación interna y externa. El movimiento en el plano transversal que desplaza una parte del cuerpo hacia fuera se llama rotación externa, en cambio, cuando la desplaza hacia dentro, se denomina rotación interna.

Supinación. Movimiento de rotación del antebrazo de modo que la mano gira hacia fuera llevando la palma de la mano hacia arriba.

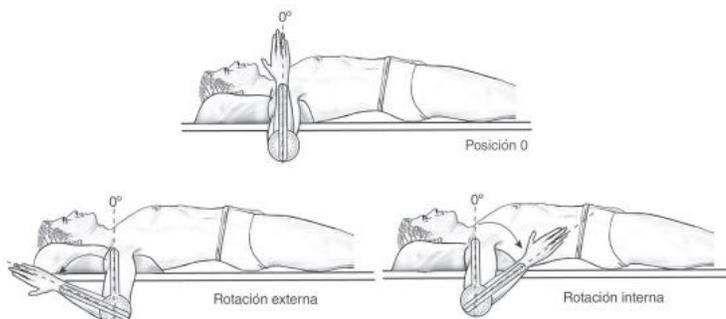
ANEXOS:



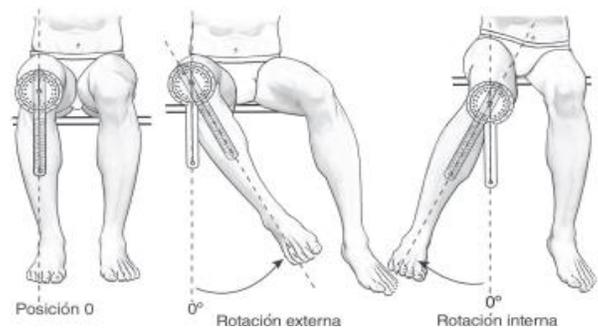
Rotación cervical izquierda y derecha a partir de la posición 0 (paciente sentado).



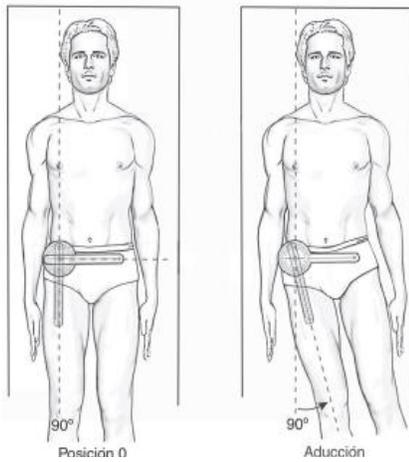
Extensión del hombro izquierda a partir de la posición 0 (paciente acostado boca abajo).



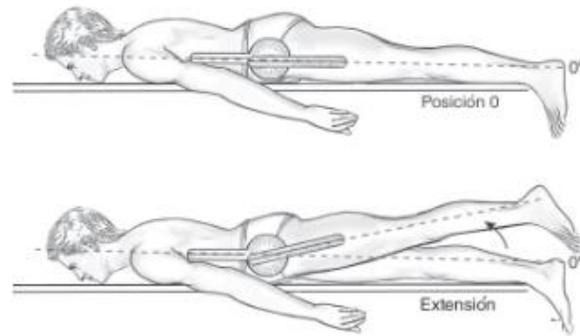
Rotación externa-interna del hombro a partir de la posición cero.



Rotación externa-interna de cadera derecha a partir de la posición 0 (paciente sentado con las piernas colgando).



Aducción de cadera derecha a partir de la posición 0. (Paciente en decúbito dorsal, goniómetro en 90°).



Extensión de cadera izquierda a partir de la posición 0.



PROCEDIMIENTO 11. VALORACIÓN DE LA FUERZA Y RESISTENCIA CON DINAMÓMETRO.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, el manejo adecuado del dinamómetro para la valorar la fuerza y resistencia muscular empleada en una actividad laboral, a fin de evaluar el estado físico, rendimiento y demandas de la tarea.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el instrumento.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Dinamómetro.

DESARROLLO.

El dinamómetro es un aparato que se utiliza para medir la fuerza y resistencia estáticas de los músculos de prensión, de las piernas y espalda. El dinamómetro puede medir fuerzas que oscilan de 20 hasta las 500 lb. Cuando una fuerza es aplicada al dinamómetro, el muelle se comprime y mueve la aguja del indicador, si es equipo es digital la lectura se mostrará en la pantalla.

Metodología de la medición fuerza muscular.

Antes de comenzar con la medición se le debe explicar al paciente el propósito del examen, el instrumento que se va a utilizar, y darle las instrucciones que debe seguir. Tomar los datos del paciente, edad, sexo, complexión física, peso, actividad laboral y cualquier otra que se considere relevante.

Posición del paciente.

Se debe tomar en cuenta que la posición que adopte el paciente durante la evaluación, puede afectar los resultados de las mediciones debido al ángulo que adopte la articulación. Si lo que se desea es simular una actividad que realiza el paciente, el ángulo de la articulación debe ser lo más cercano posible al ángulo que se adopta al realizar dicha actividad. Así mismo, el cuerpo del paciente debe estar estabilizado para asegurar que el músculo o grupo de músculos que serán evaluados estén aislados y que ningún otro movimiento ajeno a dicho pueda interferir en la medición.

Una forma de procedimiento muscular manual en el que el terapeuta se opone a la fuerza ejercida por un músculo que se contrae isométricamente en su mayor ventaja mecánica, así como al grado de su fuerza.

Pruebas.

Break Test: El examinador mantiene firmemente el dinamómetro y aplica fuerza en contra de la extremidad del paciente, a quien se le pide que no permita que el examinador “rompa” esa posición hasta que no resista. La lectura representa la ruptura “break point” de la fuerza muscular, en la que el paciente no pudo superar la fuerza del examinador.



Break Test

Make test: el sujeto inicia y ejerce una fuerza contra el dinamómetro (que debe estar sostenido firmemente por el examinador) hasta que comienza a moverse. La lectura representa la fuerza muscular "make point" en la que el paciente supera la resistencia de fuerza del examinador.



Make Test

Instrument test. El paciente gradualmente ejerce una fuerza hacia el instrumento, hasta que su fuerza llegue al límite o sienta dolor.

Para obtener resultados confiables, la prueba que se realice debe repetirse tres veces, si se presentan lecturas inconsistentes, espere unos minutos y repita la prueba, de ser posible comience por las articulaciones o extremidades que no presenten dolor.

CODO Y ANTEBRAZO.

Flexión.



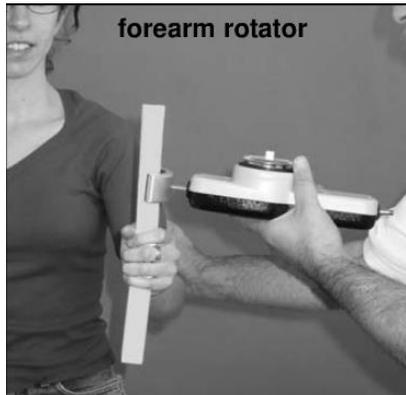
1. El paciente debe estar sentado y con el hombro y codo flexionados en un ángulo de 45° y con la palma de la mano hacia arriba.
2. Posicione el dinamómetro en el interior del brazo, sobre la muñeca del brazo a examinar. La mano que no sujete el instrumento, debe colocarse debajo de la parte superior del brazo.
3. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar hacia abajo el brazo del paciente (**Break Test**).

Extensión.



1. El paciente debe estar sentado y con el hombro y codo flexionados en un ángulo de 45° y con la palma de la mano hacia arriba.
2. Posicione el dinamómetro en el exterior del brazo, sobre la muñeca del brazo a examinar. La mano que no sujete el instrumento, debe colocarse debajo de la parte superior del brazo.
3. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar hacia arriba el brazo del paciente (**Break Test**).

Rotación antebrazo.



1. El paciente debe estar sentado y con el hombro y codo flexionados en un ángulo de 45° y con la palma de la mano hacia adentro sujetando la barra.
2. Posicione el dinamómetro en el exterior de la barra. La mano que no sujete el instrumento, debe colocarse debajo de la parte superior del brazo.
3. Realice la prueba, ejerciendo fuerza sobre la barra empujando el brazo hacia adentro.

MUÑECA.

Flexión.



1. El paciente debe estar sentado con el brazo estabilizado y en borde de la mesa, palma hacia adentro, con la muñeca ligeramente flexionada y dedos relajados.
2. Posicione el dinamómetro sobre la palma de la mano a examinar, debajo de la curvatura de los dedos.
3. Colóquese enfrente del paciente, con la mano libre estabilice y sujete el antebrazo contra la mesa.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar la mano hacia afuera.

Extensión.



1. El paciente debe estar sentado con el brazo estabilizado y en borde de la mesa, palma hacia abajo, con la muñeca ligeramente flexionada y dedos relajados.
2. Posicione el dinamómetro sobre el dorso de la mano a examinar, debajo de la curvatura de los dedos.
3. Colóquese enfrente del paciente, con la mano libre estabilice y sujete el antebrazo contra la mesa.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza empujar la mano hacia abajo.

Desviación cubital de muñeca.



1. El paciente debe estar sentado con el brazo estabilizado y en borde de la mesa, palma hacia abajo, con la muñeca ligeramente flexionada hacia el cúbito.
2. Posicione el dinamómetro sobre la parte externa de la mano a examinar, debajo de la curva del dedo meñique.
3. Colóquese enfrente del paciente, con la mano libre estabilice y sujete el antebrazo contra la mesa.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar la mano hacia dentro.

Desviación radial de muñeca.



1. El paciente debe estar sentado con el brazo estabilizado y en borde de la mesa, palma hacia abajo, con la muñeca ligeramente flexionada hacia el radio.
2. Posicione el dinamómetro sobre la parte externa de la mano a examinar, debajo de la curva del dedo índice.
3. Colóquese enfrente del paciente, con la mano libre estabilice y sujete el antebrazo contra la mesa.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar la mano hacia fuera.

HOMBRO.

Flexión.



1. El paciente debe estar sentado con el hombro flexionado 90°, codo derecho, palma hacia dentro
2. Posicione el dinamómetro encima del codo del brazo a examinar.
3. Colóquese al lado del paciente, colocando la mano libre sobre el hombro del brazo a examinar.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el hombro hacia abajo.



Extensión.



1. El paciente debe estar sentado con el hombro flexionado acostado boca abajo, cabeza de lado, brazos a los lados con el brazo a examinar ligeramente extendido y derecho, palmas hacia dentro.
2. Posicione el dinamómetro encima del codo del brazo a examinar.
3. Colóquese del lado del brazo a examinar, colocando la mano libre sobre el hombro para estabilizarlo.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el

Aducción.



1. El paciente debe estar parado con el brazo a examinar alejado 20-25 cm a un costado del cuerpo, palma hacia abajo.
2. Posicione el dinamómetro en el codo, por la parte interna del brazo a examinar.
3. Colóquese al lado frontal del paciente, con la mano

Abducción.



1. El paciente debe estar sentado con el brazo levantado 90° a un costado del cuerpo, palma hacia abajo.
2. Posicione el dinamómetro encima del codo del brazo a examinar.
3. Colóquese de lado y detrás del paciente, con la mano opuesta sobre el hombro del paciente.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el hombro hacia abajo.

Rotación interna.



1. Paciente sentado, brazos a los lados y el codo flexionado a 90°, palma hacia dentro.
2. Posicione el dinamómetro en la muñeca, por la parte interna del brazo a examinar.
3. Colóquese de frente al paciente, con la mano libre sujetando y estabilizando la parte externa del codo.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el brazo hacia fuera.

Rotación externa.



1. Paciente sentado, brazos a los lados y el codo flexionado a 90°, palma hacia dentro.
2. Posicione el dinamómetro en la muñeca, por la parte externa del brazo a examinar.
3. Colóquese de frente al paciente, con la mano libre sujetando y estabilizando la parte interna del codo.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el brazo hacia dentro.

Músculo trapecio superior.



1. Paciente sentado, brazos a los lados, el hombro a examinar encogido.
2. Posicione el dinamómetro en la parte superior del hombro
3. Colóquese de detrás del paciente, con la mano libre sujetando y estabilizando el hombro que no se va a examinar.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el

CADERA.

Flexión.



1. Paciente boca arriba, con la rodilla doblada y pie plano, cadera de la pierna a examinar, flexionada 90°.
2. Posicione el dinamómetro sobre la rodilla de la pierna a examinar.
3. Colóquese al lado de la pierna a examinar.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el brazo hacia abajo.

Extensión.



1. Paciente boca abajo con las manos hacia los lados, con la pierna a examinar doblada, cadera extendida y rodilla apartada de la mesa.
2. Posicione el dinamómetro sobre la rodilla, desde la parte posterior de la pierna a examinar.
3. Colóquese al lado de la pierna a examinar.
4. Realice la prueba, ejerciendo fuerza para empujar el brazo hacia abajo.

Abducción.



1. Paciente acostado de lado, con la pierna a examinar hacia arriba alineada con el tronco, la pierna doblada para estabilizar el cuerpo.
2. Posicione el dinamómetro por encima de la rodilla, en la parte exterior de la pierna.
3. Colóquese al lado de la pierna a examinar.
Pida al paciente que eleve ligeramente la pierna superior, después ejerza fuerza para empujar la pierna hacia abajo.

Aducción.



1. Paciente acostado de lado, con la pierna a examinar sobre la mesa, alineada con el tronco. Posicionar la pierna superior, de forma que permita el movimiento.
2. Posicione el dinamómetro por encima de la rodilla, en la parte interna de la pierna examinar.
3. Colóquese a un lado del paciente.
Pida al paciente que eleve ligeramente la pierna inferior, después ejerza fuerza para empujar la pierna.

Rotación Interna



1. Paciente sentado, con las piernas sobre el borde de la mesa, rodillas dobladas a 90° y cadera ligeramente rotada hacia fuera.
2. Posicione el dinamómetro sobre el tobillo, en la parte externa de la pierna a examinar.
3. Colóquese en frente del paciente, con la mano libre, sujetando la parte interna de la rodilla.
4. Realice la prueba, aplicando fuerza para empujar la pierna hacia dentro.

Rotación externa.



1. Paciente sentado, con las piernas sobre el borde de la mesa, rodillas dobladas a 90° y cadera ligeramente rotada hacia fuera.
2. Posicione el dinamómetro sobre el tobillo, en la parte interna de la pierna a examinar.
3. Colóquese en frente del paciente, con la mano libre, sujetando la externa de la rodilla.
4. Realice la prueba, aplicando fuerza para empujar la pierna hacia afuera.

TOBILLO.

Flexión plantar.



1. Paciente acostado boca abajo con las piernas pie en posición neutral.
2. Posicione el dinamómetro sobre la base de los dedos del pie a examinar.
3. Con la mano libre sujete la pierna contra la mesa.
4. Realice la prueba, empujando el pie hacia abajo.

Dorsiflexión.



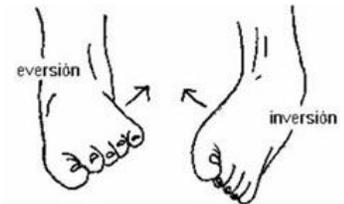
1. Paciente boca arriba, pierna estirada, tobillo en posición neutral.
2. Posicione el dinamómetro en el empeine del pie a examinar, debajo de los dedos.
3. Con la mano libre sujete la pierna contra la mesa.
4. Realice la prueba, empujando el pie hacia abajo.

Inversión.



1. Paciente boca arriba, pierna estirada, tobillo ligeramente en inversión.
2. Posicione el dinamómetro en la parte interna del pie a examinar, debajo de los dedos.
3. Con la mano libre sujete la pierna contra la mesa.
4. Realice la prueba, aplicando fuerza para empujar el pie.

Eversión.



1. Paciente boca arriba, pierna estirada, tobillo ligeramente en eversión.
2. Posicione el dinamómetro en la parte externa del pie a examinar, debajo de los dedos.
3. Con la mano libre sujete la pierna contra la mesa.
4. Realice la prueba, aplicando fuerza para empujar el pie hacia dentro.

RODILLA.

Flexión.



1. Paciente acostado boca abajo, pierna flexionada 90° y la otra pierna estirada.
2. Posicione el dinamómetro en la parte posterior de la pierna, ligeramente por encima del tobillo.
3. Ubíquese a un lado del paciente, con la mano libre sujetando el muslo.
4. Realice la prueba, empujando la pierna hacia abajo.

Extensión.



1. Paciente sentado con las piernas sobre el borde de la mesa.
2. Posicione el dinamómetro en la parte frontal de la pierna, ligeramente encima del tobillo.
3. Ubíquese enfrente del paciente, sujete la pierna colocando la mano libre ligeramente por encima de la rodilla.
4. Realice la prueba, empujando la pierna hacia abajo.

CUELLO.

Flexión.



1. Paciente acostado boca arriba, barbilla ligeramente metida.
2. Posicione el dinamómetro en la frente del paciente.
3. Pida al paciente que levante ligeramente la cabeza, manteniendo la barbilla metida, y con el dinamómetro empuje la cabeza.

Flexión Lateral.



1. Paciente acostado boca arriba, cabeza girada y barbilla ligeramente de metida.
2. Posicione el dinamómetro en la sien.
3. Pida al paciente que con levante la cabeza manteniéndola de lado y con la barbilla metida. Empuje con el dinamómetro la cabeza hacia bajo.

Extensión.



1. Paciente acostado boca abajo, brazos a los costados y barbilla ligeramente metida.
2. Posicione el dinamómetro en la parte posterior de la cabeza, en el hueso occipital.
3. Pida al paciente que levante ligeramente la cabeza, manteniendo la barbilla metida. Empuje con el dinamómetro la cabeza hacia bajo.

Rotación.



1. Paciente acostado boca abajo, cabeza girada y barbilla ligeramente metida.
2. Posicione el dinamómetro detrás del oído sobre el hueso temporal.
3. Pida al paciente que levante ligeramente la cabeza, manteniendo la barbilla metida. Empuje con el dinamómetro la cabeza hacia abajo.

LUMBAR.

Flexión.



1. Paciente acostado boca arriba, brazos a los lados y cabeza derecha.
2. Posicione el dinamómetro en centro del pecho, sobre el esternón.
3. Pida al paciente que levante ligeramente la cabeza y los hombros, manteniendo los brazos relajados. Empuje con el dinamómetro el cuerpo hacia abajo.

Extensión.



1. Paciente acostado boca abajo, brazos a los lados y cabeza derecha.
2. Posicione el dinamómetro en el centro de la espalda, entre los omóplatos.
3. Pida al paciente que levante ligeramente la cabeza y el pecho, manteniendo los brazos relajados. Empuje con el dinamómetro el cuerpo hacia abajo.

Flexión lateral.



1. Paciente sentado, espalda lateralmente flexionada hacia un lado (izquierda o derecha) brazos a los lados y cabeza derecha.
2. Posicione el dinamómetro bajo el brazo sobre la caja torácica.
3. Colóquese de frente al paciente con la mano libre sujete la cadera.
4. Pida al paciente se incline ligeramente, mientras permanece bien sentado. Empuje con el dinamómetro al

Técnica general para realizar una medición de fuerza con un dinamómetro.



1. Seleccione el punto donde se colocara el dinamómetro, según lo indique la metodología que se empleara en la evaluación.
2. Explique al trabajador que aplique sobre el dinamómetro la fuerza que ejerce sobre la actividad que está realizando por tres segundos.
3. Repita la prueba 3 veces como máximo y con una pausa mínima de 1 minuto entre cada prueba.
4. Se anota la lectura y se toma en cuenta el mayor valor que se obtuvo de los tres intentos realizados. La prueba deberá repetirse cuando menos en dos personas diferentes que realizan la misma tarea.
5. Se emplean los datos recabados en la metodología elegida para evaluar el nivel de riesgo para el uso de las condiciones del puesto de trabajo.



RECOMENDACIONES.

- El dinamómetro muestra la fuerza máxima instantánea registrada, la cual no se queda registrada en el instrumento y que debe registrarse manualmente antes de iniciar otra prueba.
- Evite movimientos ajenos a la articulación que se vaya a evaluar para evitar lecturas erróneas.
- Antes de comenzar con la evaluación de la extremidad deseada, pregunte al paciente si presenta alguna molestia al realizar el movimiento.

DEFINICIONES.

Abducción. Es todo movimiento en el plano frontal que aleja una parte del cuerpo de la línea media.

Aducción. Es todo movimiento que en el plano frontal acerca una parte del cuerpo a la línea media.

Características individuales: Las habilidades y capacidades, así como la formación, edad, sexo y estado de salud de cada individuo.

Dinamómetro. Instrumento utilizado para medir la magnitud de las fuerzas realizadas.

Extensión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia atrás de la posición anatómica.

Flexión. Es todo movimiento en el plano sagital que desplaza una parte del cuerpo hacia delante de la posición anatómica.

Posición neutra o posición cero. Es una posición humana de referencia que se adopta como punto de inicio para realizar la medición.

Rotación interna y externa. El movimiento en el plano transversal que desplaza una parte del cuerpo hacia fuera se llama rotación externa, en cambio, cuando la desplaza hacia dentro, se denomina rotación interna.



INFORMACIÓN ADICIONAL.

Metodología recomendada para la evaluación de riesgos ergonómicos utilizando el dinamómetro.

Condiciones puesto de trabajo	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Fuerzas aplicadas	Tabla		<ul style="list-style-type: none"> • Dinamometría. • UNE-EN-1005-3. • Norma ISO 8996 • Frecuencímetro. • Electromiografía.
Empujes Arrastres	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza sólo con extremidad superior y el Peso < 25 Kg. • Fuerza < moderada E. Börg<3. • Alguna condición: • P. Total ≤ 250 Kg. • F. inicial ≤ 10 Kg. • F. sostenido ≤ 3 Kg. 		<ul style="list-style-type: none"> • ISO 11228-2. • Dinamometría.

Fuente: INVASSAT.

Nivel I: Se detectan que las situaciones de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo a través de una identificación rápida y sencilla. Utilizando las metodologías recomendadas en los siguientes niveles. Puede ser realizada por personas que tengan conocimientos básicos en la Prevención de Riesgos Laborales.

Nivel II: Evalúa el riesgo utilizando métodos de evaluación específicos o cuando la metodología sugerida por el nivel I, no es suficiente, se requiere que la persona que los aplique tenga conocimientos superiores en Prevención de Riesgos Laborales.

Nivel III: Cuando se requiere evaluar cuantitativamente un riesgo de manera más precisa o en situaciones complejas que incluyan tareas complicadas, aplicación de instrumentos de medición, entre otras, se utilizan los métodos descritos en este nivel. Se requieren de conocimientos con un nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales.



PROCEDIMIENTO 13. AUDIOMETRÍA CON SOFTWARE DAISY Y EQUIPO INVENTIS.

OBJETIVO.

Realizar, mediante el siguiente procedimiento los exámenes de audiometría utilizando el software DAISY con el audiómetro INVENTIS, a fin de identificar alteraciones en la capacidad auditiva de un trabajador.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Cabina sonoamortiguada

Audiómetro Digital

Equipo de cómputo con software Daisy cargado

Audífonos

DESARROLLO.

Revisión con el Otoscopio.

Antes de realizar la audiometría se debe examinar el conducto auditivo con el otoscopio, con el fin de verificar que los conductos se encuentren libre y no exista ninguna infección o patología. De existir algún tapón de cerumen, inflamación o infección del conducto auditivo y/u oído medio, debe suspenderse la audiometría y esperar a que el trabajador sea evaluado por un médico para su tratamiento.

Importante:

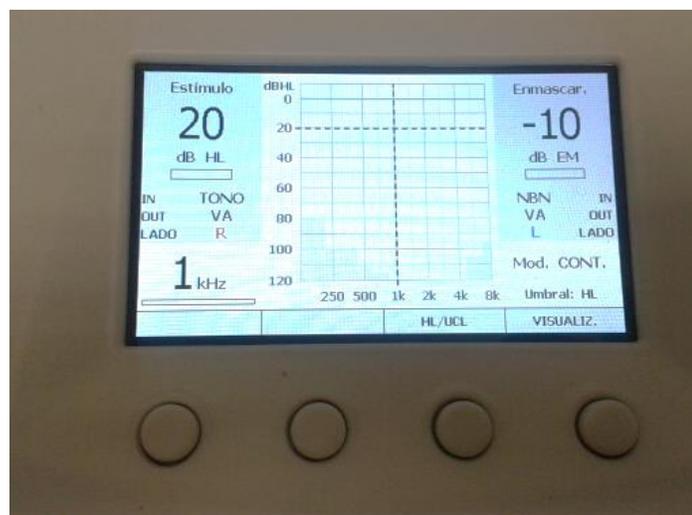
- ***El paciente debe permanecer 15 minutos previos al ensayo fuera de un ambiente ruidoso y sin realizar esfuerzos físicos importantes.***
- ***Haber realizado previamente las pruebas de otoscopia y las de diapason (WEBBER Y RINNE).***

Encendido del equipo.

1. Antes de iniciar el estudio asegúrese que el audiómetro, los audífonos y el señalador del paciente, se encuentren debidamente conectados a la cabina, así mismo, verificar que el audiómetro y la memoria usb que contiene el programa Maestro se encuentren conectados al CPU. Encienda el audiómetro utilizando el interruptor ubicado en la parte posterior del equipo. Deje encendido unos 10 minutos el equipo antes de realizar la prueba.



2. Seleccione audiometría tonal y presione "OK", en la pantalla aparecerá el gráfico para realizar la audiometría.

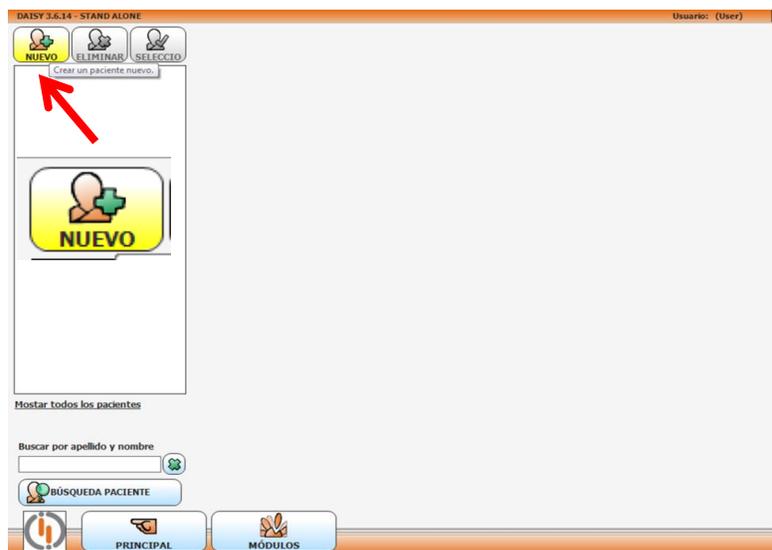


3. En la computadora previamente encendida, abra el programa Daisy y seleccione la carpeta archivo.



Vista inicio

4. Seleccione **“NUEVO”**, a continuación se abrirá un nuevo expediente para registrar los datos del paciente al que se le realizará la audiometría. Capture la información en datos personales, datos médicos y si es necesario en la pestaña documentos puede subir archivos electrónicos de estudios médicos que considere relevantes.
- Para eliminar un examen almacenado o el actual, presione **“ELIMINAR”**
 - Para Seleccionar un examen de la lista, presione **“SELECCIONAR”** o si un examen se encuentra seleccionado y busca abrir otro examen, presione **“DESELECCIONAR”** según sea el caso. (cuando el examen de un paciente se encuentra **“SELECCIONADO”**, las modificaciones y/o exámenes adicionales se añadirán al mismo).



Ventana principal



DAISY 3.6.14 - STAND ALONE Usuario: (User)

NUEVO ELIMINAR SELECCIO GUARDAR CANCELAR

Historial Medico.

Familiar. Negativo, Lista

Fisiología. Normal, Lista

Patología. Normal, Lista

Trabajo. Normal, Lista

Alergias e intolerancias. Nada, Lista

Mostrar todos los pacientes

Buscar por apellido y nombre

BÚSQUEDA PACIENTE

TERAPIAS

DATOS PERSONALES. HISTORIA MEDICA DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

Ventana de Historia Clínica

DAISY 3.6.14 - STAND ALONE Usuario: (User)

NUEVO ELIMINAR SELECCIO GUARDAR CANCELAR

Numero de Documentos: 0 añadir Importar desde Escáner

Mostrar todos los pacientes

Buscar por apellido y nombre

BÚSQUEDA PACIENTE

DATOS PERSONALES. HISTORIA MEDICA DOCUMENTOS

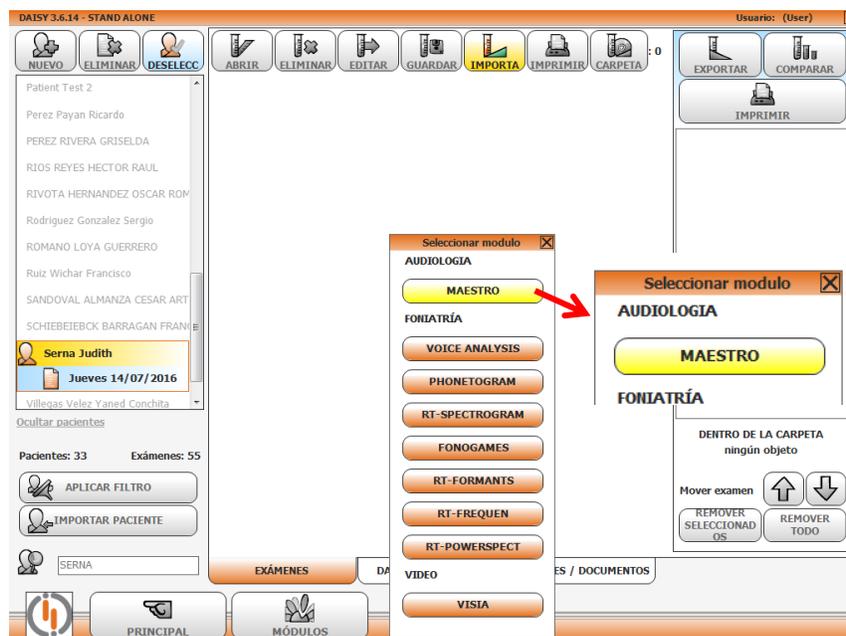
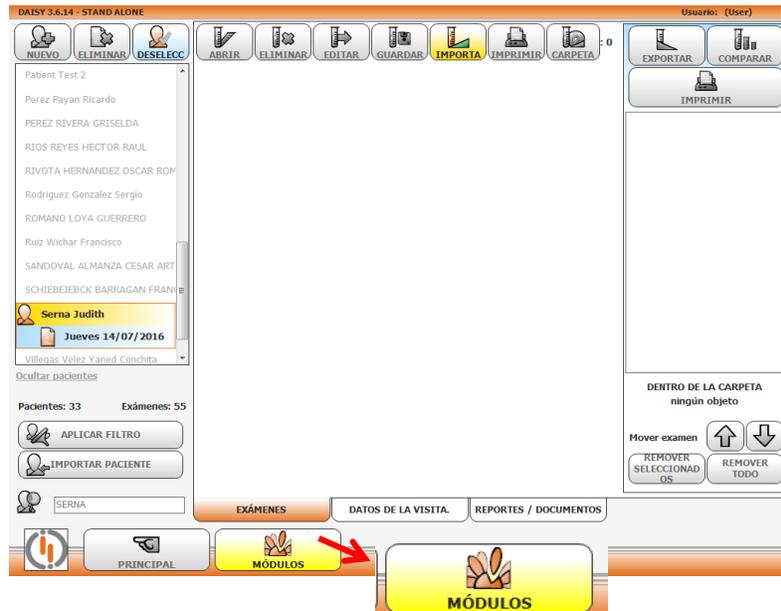
PRINCIPAL MÓDULOS

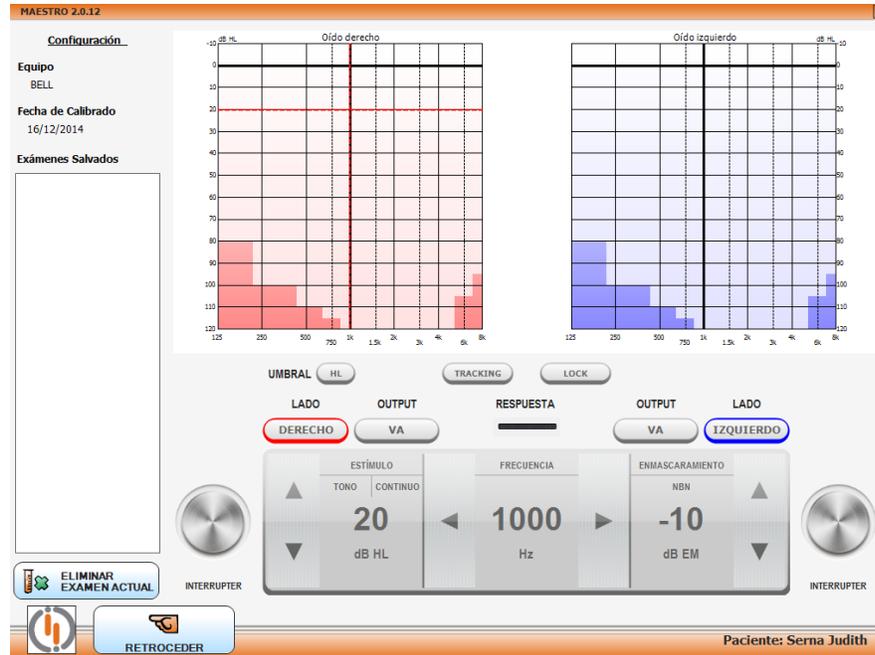
Ventana de Documentos

Ventana de Datos personales del paciente

- Una vez capturados los datos del paciente, seleccione **"GUARDAR"**, si requiere editar el expediente seleccione **"EDITAR"**, si desea editar el registro de otro paciente, debe **"SELECCIONAR"** el expediente correspondiente y después **"EDITAR"**. (Los exámenes de los pacientes se archivarán en orden alfabético).

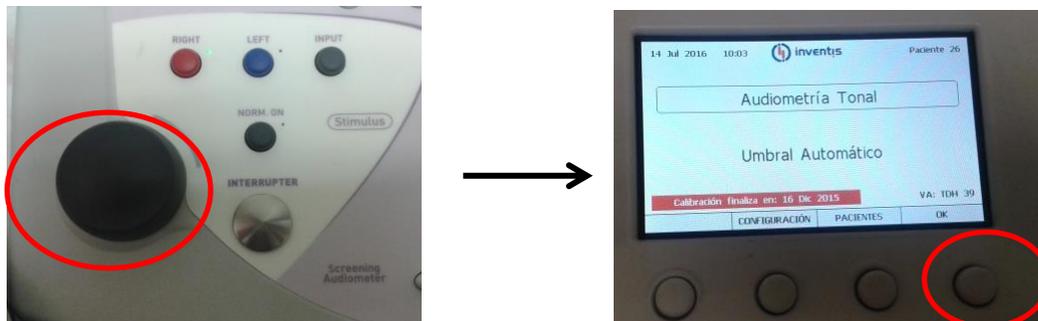
- Para acceder a la ventana para realizar la audiometría, posicione el cursor en el examen que desea abrir y en la pantalla presione **“SELECCIONAR”**, a continuación se abrirá la ventana que le permitirá realizar el examen. Busque la pestaña **“MÓDULOS”** y presione la opción **“MAESTRO”**, después aparecerá la ventana con el gráfico para la audiometría.





Pantalla principal Audiometría

NOTA: Sí en el audiómetro no selecciona audiometría tonal, no aparecerá el examen en la pantalla de la PC. Para seleccionar entre Audiometría Tonal y Umbral Automático, utilice el botón de mando y presione Ok (F4).



7. Sentar al paciente dentro de la cabina insonorizada (debe estar claramente visible por el examinador, pero no debe ser capaz de ver el panel de controles del audiómetro, la pantalla, ni los cambios de encendido y apagado).
8. Darle las siguientes indicaciones:



- Dejar sus artículos personales en un lugar indicado, así mismo, debe retirarse los aretes o joyas que tenga en los oídos.
 - Indique al paciente que presione el botón (o levante la mano) cuando escuche un sonido y suelte el botón (o baje la mano) solo cuando deje de escucharlo.
 - Responder tan pronto y perciba el sonido. Se le debe indicar, que los sonidos pueden ser muy tenues o débiles y que deberá manifestar que los escucha.
 - Indicar que puede interrumpir la prueba en caso de que algo no le permita prestar atención o se sienta incómodo.
 - Se pedirá al paciente que evite durante la evaluación movimientos innecesarios de su cuerpo, con el propósito de disminuir ruidos ajenos al procedimiento que dificulte su percepción.
9. Coloque los audífonos en los oídos del paciente, ajústelos y asegurándose que no presenta molestias, se le debe dejar claro al paciente que no debe manipular los audífonos durante toda la prueba. Y que en cualquier momento el paciente puede detener la prueba.
10. El sonido debe ser presentado con una duración de 1 o 2 segundos. Cuando haya una respuesta del paciente, el intervalo entre las siguientes pruebas de tonos debe ser variado.

Audiometría.

Para realizar la audiometría, deberá utilizar las teclas del panel de **"IMPULSE"**, para incrementar o disminuir la intensidad utilice el **botón/perilla de mando**, para cambiar de oído utilice **"LEFT/RIGHT"**, para enviar el estímulo presione **"INTERRUPTER"**, utilice las teclas **"FREQUENCY"** para desplazarse por cada frecuencia y para registrar un dato en el audiograma presione **"STORE"**. Se recomienda inhabilitar la opción de masking utilizando la tecla **"ENABLE"**, salvo que su procedimiento o técnica a utilizar indique otra instrucción.

Cada vez que el paciente de una respuesta se iluminara **"RESPONSE"**.





Procedimiento 1 (recomendado por el proveedor del equipo).

Familiarización.

1. Antes de determinar el umbral auditivo, el paciente debe familiarizarse con la prueba, presentando una señal de suficiente intensidad que permita obtener una respuesta precisa. Se debe asegurar que el paciente entienda muy bien las instrucciones y que responda correctamente:

Procedimiento:

2. Presente a la frecuencia de 1000 Hz, un tono a una intensidad que permita que sea fácilmente perceptible (por ejemplo, 40 dB) para una persona que se cree tenga audición normal.
3. Reduzca el nivel de intensidad del tono de 20 en 20 dB hasta que ya no haya respuesta por parte del paciente.
4. Incremente el nivel del tono de 10 en 10 dB hasta obtener una respuesta
5. Presente el tono nuevamente al mismo nivel.
6. Si la respuesta es estable con la presentación de los tonos, la familiarización se da por terminada. Si no, el procedimiento debe ser repetido.
7. **La familiarización no debe aplicarse, en caso desde un inicio se sospeche o detecte que el paciente puede padecer una profunda hipoacusia.**

Estimación del umbral de audición (método ascendente).

Comience la prueba por el oído que se considere sea el mejor. Las frecuencias deben ser analizadas en la siguiente frecuencia: 1000, 2000, 4000, 8000, 500, 250 Hz, incluya las medias octavas si es apropiado.

Realice la siguiente frecuencia de pasos:

1. Presente el primer estímulo a una intensidad de 10 dB por debajo de nivel de respuesta dado previamente en la prueba de familiarización. Incremente la intensidad del tono de 5 en 5 dB hasta que obtenga una respuesta.
2. En seguida, reduzca la intensidad 10 dB hasta que ya no obtenga respuesta, después comience nuevamente con una secuencia ascendente, incrementando la intensidad del estímulo de 5 en 5 dB hasta obtener una respuesta. **Repita el procedimiento hasta obtener dos respuestas en el mismo nivel de una serie de tres secuencias ascendentes.**
3. Continúe con la siguiente frecuencia, repita el paso 2, termine la prueba examinando todas las frecuencias restantes, al terminar, repita nuevamente la prueba en la frecuencia de 1000 Hz, si la respuesta obtenida es igual o menos de 5 dB en comparación a la primera respuesta, continúe a examinar el siguiente oído.

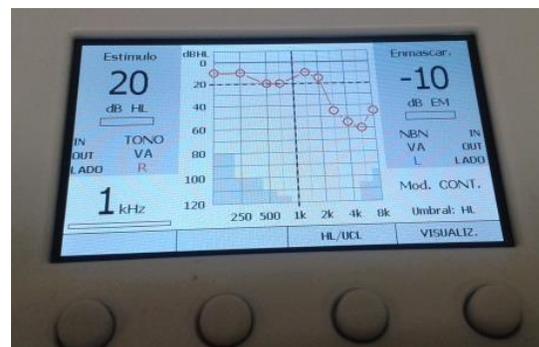
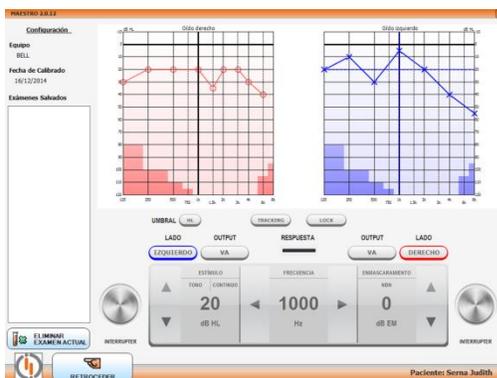
Procedimiento 2. Procedimiento recomendado por el INSHT.

Comience la prueba por el oído que se considere sea el mejor. Las frecuencias deben ser analizadas de la siguiente manera: 1000, 2000, 4000, 8000 Hz, incluya las medias octavas si es apropiado.

Realice la siguiente frecuencia de pasos:

1. Iniciar la exploración en la frecuencia de 1000 Hz, enviando un tono de familiarización a una intensidad de 40dB
2. Presente el primer estímulo a 0 dB. Incremente la intensidad del tono de 10 en 10 dB hasta que obtenga una respuesta.
3. Seguido a la respuesta, reduzca o aumente la intensidad de 5 en 5 dB cerca del valor donde se dio la respuesta. Continúe hasta que el paciente de 2 respuestas en el mismo nivel de intensidad.
4. Cambie la frecuencia a 2000 Hz. Comenzando la exploración 10 dB menos que el umbral auditivo encontrado en la frecuencia de 1000 Hz. Siga los pasos 1 y 2.
5. Seguir la exploración con el mismo método ascendente en el resto de las frecuencias agudas (3000 Hz hasta 8000 Hz).
6. Terminado el barrido del resto de las frecuencias, regrese a la frecuencia de 1000 Hz y verifique que la respuesta obtenida sea la misma que se dio al iniciar la prueba, de no ser así verifique todas las respuestas de cada frecuencia.
7. Finalmente se estudiarán las frecuencias graves siguiendo la secuencia de 500 Hz, 250 Hz y 125 Hz.
8. Cambie de oído y realice el procedimiento antes descrito.

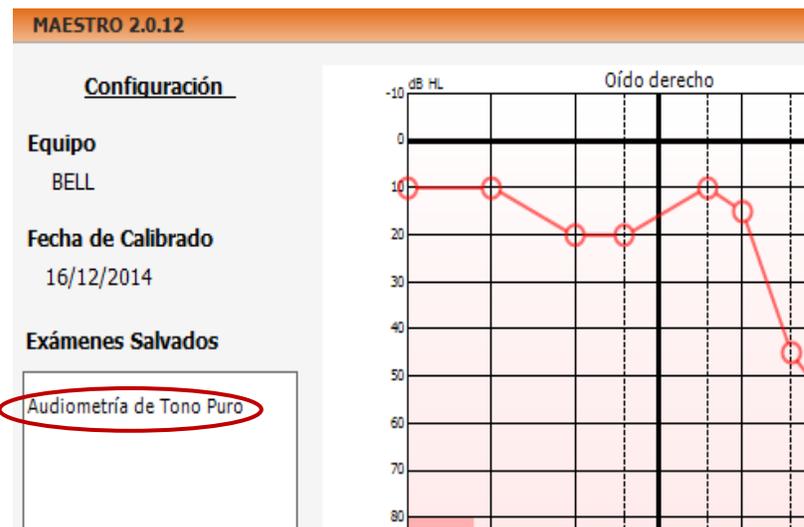
Nota.- Para cambiar de oído, presione las teclas “LEFT/RIGHT” del audiómetro. Mientras realiza el examen tanto en las pantallas del audiómetro como en la de la PC podrá visualizar los datos registrados.



9. Finalizado el examen de audiometría, debe presionar la “SAVE EXAM” para guardar el examen en la memoria del audiómetro, posteriormente presione “TO PC”, para enviar y a almacenar el examen en la computadora.



Al enviar el examen a la PC aparecerá en el recuadro de exámenes salvados la descripción “**AUDIOMETRIA DE TONO PURO**”.



10. Para guardar ver el examen enviado a la PC, seleccione “**RETROCEDER**”, a continuación aparecerá el examen o exámenes enviados en el perfil del paciente.



Audiometría de Tono Puro

UMBRAL HL TRACKING LOCK

LADO OUTPUT RESPUESTA OUTPUT LADO
IZQUIERDO VA DERECHO

ESTÍMULO TONO CONTINUO 20 dB HL

FRECUENCIA 1000 Hz

ENMASCARAMIENTO NBN -10 dB EM

ELIMINAR EXAMEN ACTUAL INTERRUPTER

RETROCEDER

Paciente: Serna Judith



DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

Usuario: (User)

NUOVO ELIMINAR DESELECC ABRIR ELIMINAR EDITAR GUARDAR IMPORTA IMPRIMIR CARPETA

EXPORTAR COMPARAR IMPRIMIR

Patient Test 2
Perez Payan Ricardo
PEREZ RIVERA GRISELDA
RIOS REYES HECTOR RAUL
RIVOTA HERNANDEZ OSCAR ROM
Rodriguez Gonzalez Sergio
ROMANO LOYA GUERRERO
Ruiz Wichar Francisco
SANDOVAL ALMANZA CESAR ART
SCHIEBEIEBCK BARRAGAN FRAN
Serna Judith
Jueves 14/07/2016
Villegas Velez Yaned Conchita

Ocultar pacientes

Pacientes: 33 Exámenes: 56

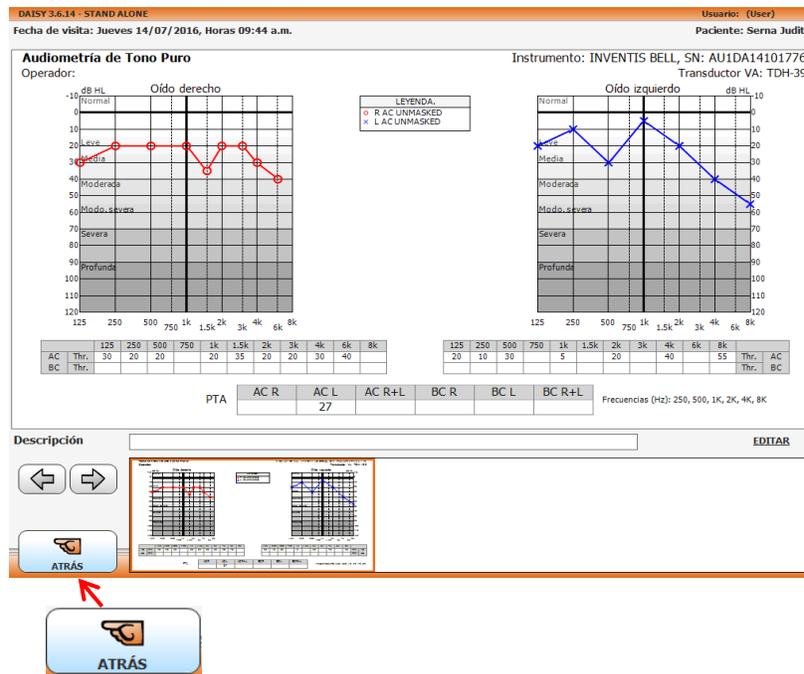
APLICAR FILTRO IMPORTAR PACIENTE

SERNA

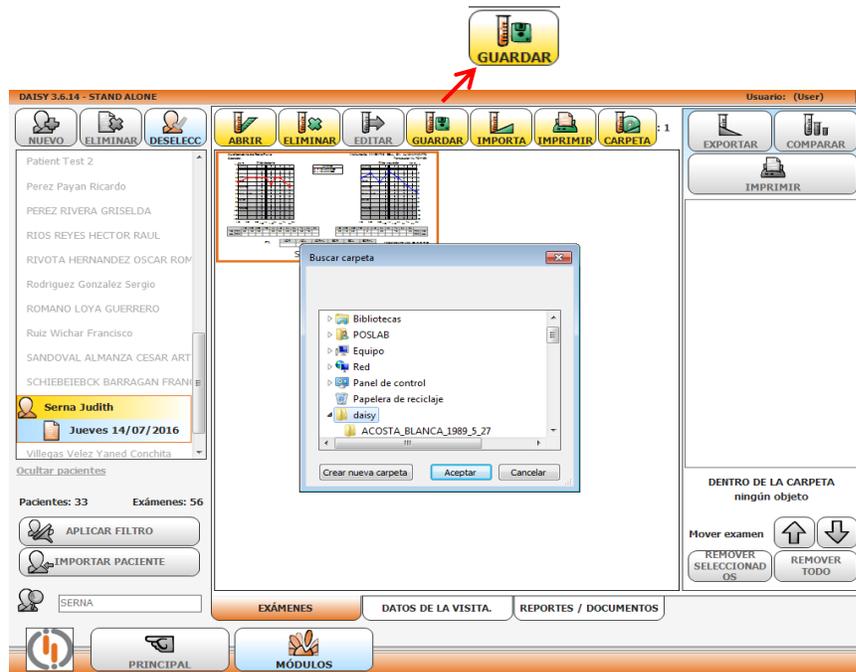
EXÁMENES DATOS DE LA VISITA REPORTES / DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

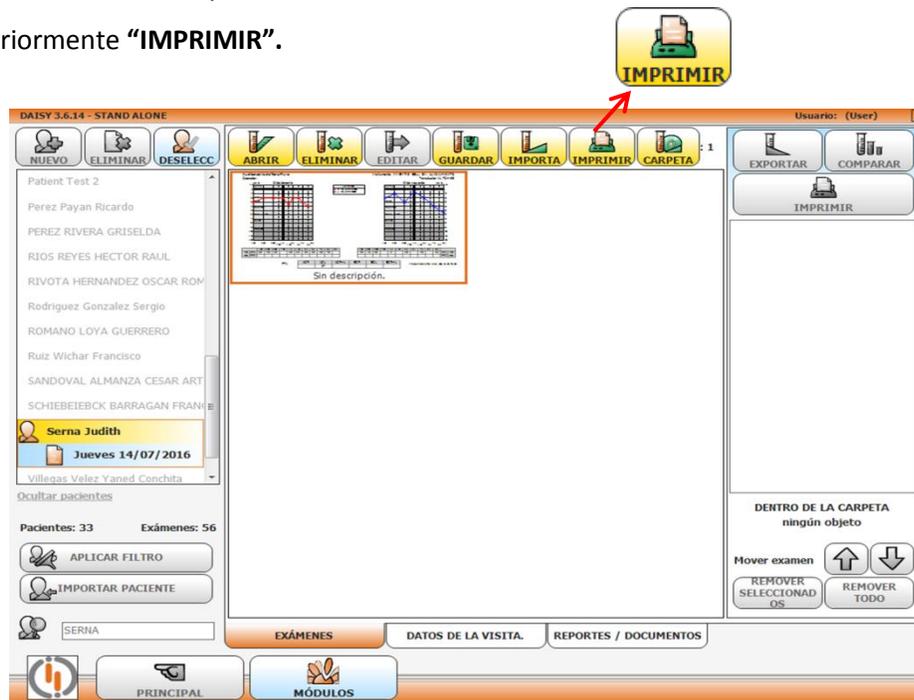
11. Para ver el examen, en la pantalla de exámenes, selecciónelo y presione **“ABRIR”**, a continuación se desplegara los datos del examen seleccionado, para regresar a la pantalla principal, seleccione **“ATRÁS”**.



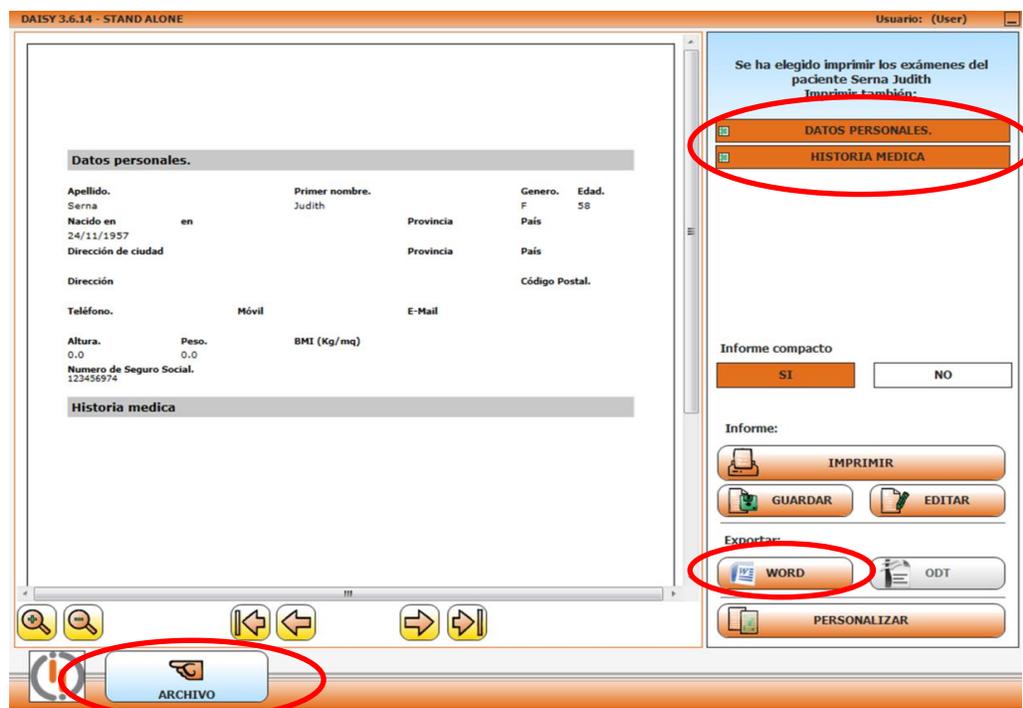
12. Para guardar el examen en el expediente, seleccione el examen y presione guardar, busque en la carpeta de Daisy el expediente del paciente y presione **“ACEPTAR”**.



13. Para imprimir un examen, seleccione el examen correspondiente y presione el icono **"IMPRIMIR"**, a continuación se desplegará la página donde se mostrará una vista preliminar del reporte, asegúrese que las casillas de datos personales e historia clínica se encuentren marcadas. Presione **"GUARDAR"** y posteriormente **"IMPRIMIR"**.



14. Si desea enviar la información a un documento Word, presione el icono de Word para que genere un nuevo documento, asegúrese que toda la información se encuentre en el mismo, de no ser así, desde la ventana de reporte, seleccione, copie y pegue la información faltante en el documento. Para regresar a la ventana de exámenes, seleccione **"ARCHIVO"**.



15. Presione el botón “**DESELECCIONAR**”, para ver el expediente de otro paciente, seleccione con el mouse los exámenes guardados que desee ver. Para generar una nueva visita a un determinado paciente, presione “**SELECCIONAR**” a continuación se abrirá una nueva visita con la fecha actual en el archivo del paciente. Si desea editar la información de una visita, borrar la misma o el expediente de un paciente, seleccione el paciente o visita específicos y presione “**EDITAR**” o “**ELIMINAR**”.

DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

Usuario: (User)

NUEVO ELIMINAR DESELECC ABRIR ELIMINAR EDITAR GUARDAR IMPORTA IMPRIMIR CARPETA

EXPORTAR COMPARAR IMPRIMIR

Patient Test 2
Perez Payan Ricardo
PEREZ RIVERA GRISELDA
RIOS REYES HECTOR RAUL
RIVOTA HERNANDEZ OSCAR ROM
Rodriguez Gonzalez Sergio
ROMANO LOYA GUERRERO
Ruiz Wichar Francisco
SANDOVAL ALMANZA CESAR ART
SCHIEBEIEBCK BARRAGAN FRAN E

Serna Judith
Jueves 14/07/2016
Villegas Velez Yaned Conchita

Ocultar pacientes

Pacientes: 33 Exámenes: 56

APLICAR FILTRO IMPORTAR PACIENTE

SERNA

EXÁMENES DATOS DE LA VISITA REPORTES / DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

NUEVO ELIMINAR SELECCIO EDITAR IMPRIMIR

Pastrana Cruz Yara Beatriz
Patient Test 1
Patient Test 2
Perez Payan Ricardo
PEREZ RIVERA GRISELDA
RIOS REYES HECTOR RAUL
Martes 08/03/2016
RIVOTA HERNANDEZ OSCAR ROM
Rodriguez Gonzalez Sergio
ROMANO LOYA GUERRERO
Ruiz Wichar Francisco
SANDOVAL ALMANZA CESAR ART
SCHIEBEIEBCK BARRAGAN FRAN E
Serna Judith
Villegas Velez Yaned Conchita
ZUVIRI GARCIA ADRIAN ALEJAND
Zzzzzzz Zzzzzz

Ocultar pacientes

Pacientes: 34 Exámenes: 55

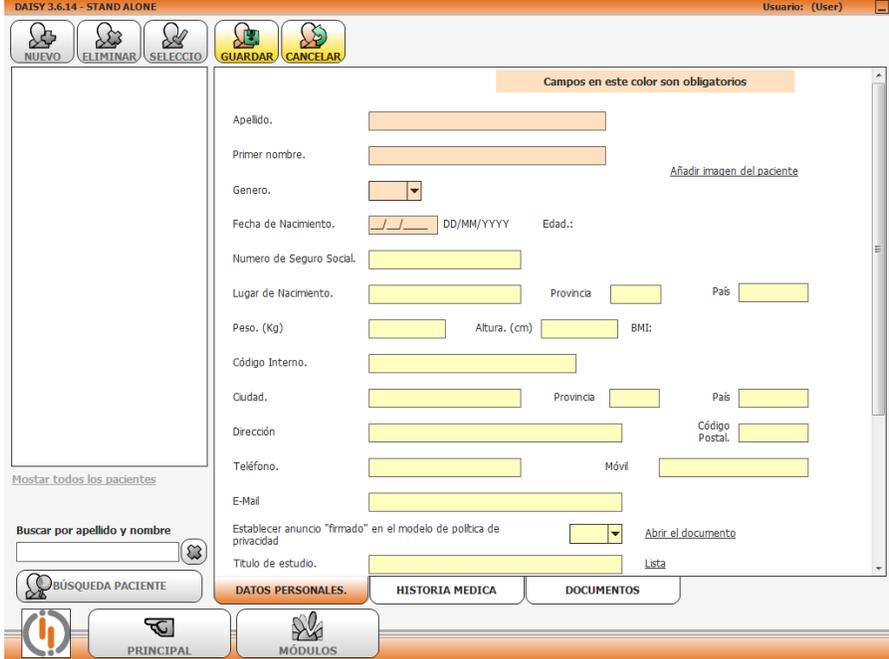
APLICAR FILTRO IMPORTAR PACIENTE

Apellido. RIOS REYES
Primer nombre. HECTOR RAUL
Genero. M
Fecha de Nacimiento. 20/12/1959 DD/MM/YYYY Edad.: 56 años
Numero de Seguro Social.
Lugar de Nacimiento. CHIHUAHUA Provincia País MEX
Peso. (Kg) 83 Altura. (cm) 165 BMI: 30.5 kg/mq Obesidad Clase I
Código Interno.
Ciudad. Provincia País
Dirección. Código Postal.
Teléfono. Móvil
E-Mail
Establecer anuncio "firmado" en el modelo de política de privacidad No
Título de estudio. AUDIOMETRÍA
Profesión.
Labor. ARMADOR DE PIEZAS METALICAS
Compañía.
Médico de atención primaria.

DATOS PERSONALES. HISTORIA MEDICA DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

16. Si desea generar un nuevo expediente presione **“NUEVO”** y capture los datos del paciente y realice los pasos antes descritos para generar una nueva visita y examen.



DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

Usuario: (User)

NUEVO ELIMINAR SELECCIO GUARDAR CANCELAR

Campos en este color son obligatorios

Apellido.

Primer nombre.

Genero.

Fecha de Nacimiento. DD/MM/YYYY Edad.:

Numero de Seguro Social.

Lugar de Nacimiento. Provincia País

Peso. (Kg) Altura. (cm) BMI:

Código Interno.

Ciudad. Provincia País

Dirección Código Postal.

Teléfono. Móvil

E-Mail

Establecer anuncio "firmado" en el modelo de poltica de privacidad Abrir el documento

Título de estudio. Lista

Mostrar todos los pacientes

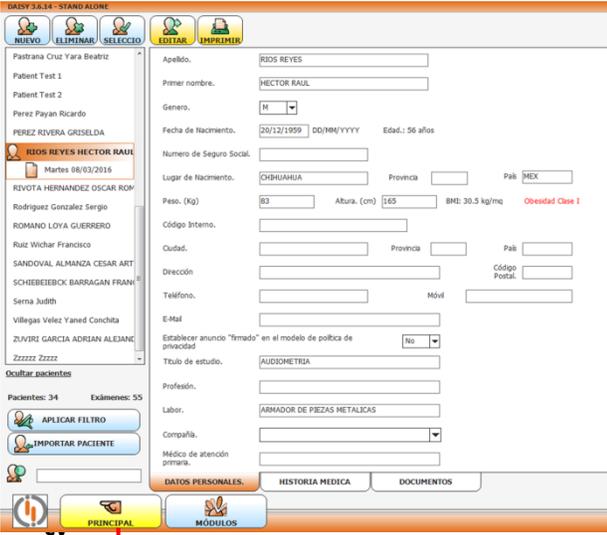
Buscar por apellido y nombre

BÚSQUDA PACIENTE

DATOS PERSONALES. HISTORIA MEDICA DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

17. Para cerrar el programa presione **“PRINCIPAL”** y después **“SALIR”**.



DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

NUEVO ELIMINAR SELECCIO EDITAR IMPRIMIR

Pastrana Cruz Yara Beatriz
Patient Test 1
Patient Test 2
Perez Payan Ricardo
PEREZ RIVERA GISELDA
RIOS REYES HECTOR RAUL
Martes 08/03/2016
RIVOTA HERNANDEZ OSCAR ROM
Rodríguez González Sergio
ROMANO LOYA GUERRERO
Ruiz Wicher Francisco
SANDOVAL ALMANZA CESAR ART
SCHEEBECK BARRAGAN FRAN
Serna Judith
Villegas Velez Yanel Conchita
ZUVIRI GARCIA ADRIAN ALEJAND
Zzzzzzz Zzzzzz

Ocultar pacientes

Pacientes: 34 Exámenes: 55

APLICAR FILTRO IMPORTAR PACIENTE

Apellido.

Primer nombre.

Genero.

Fecha de Nacimiento. DD/MM/YYYY Edad.: 56 años

Numero de Seguro Social.

Lugar de Nacimiento. Provincia País

Peso. (Kg) Altura. (cm) BMI: 30.5 kg/mc **Obesidad Clase I**

Código Interno.

Ciudad. Provincia País

Dirección Código Postal.

Teléfono. Móvil

E-Mail

Establecer anuncio "firmado" en el modelo de poltica de privacidad

Título de estudio.

Profesión.

Labor.

Compañía.

Médico de atención primaria.

DATOS PERSONALES. HISTORIA MEDICA DOCUMENTOS

PRINCIPAL MÓDULOS

PRINCIPAL



DAISY 3.6.14 - STAND ALONE

Usuario: (User)

Estadísticas

Nunca ha realizado una copia de seguridad de la base de datos.
Es altamente recomendado hace copia de respaldo de la base de datos.

ARCHIVO

AGENDA

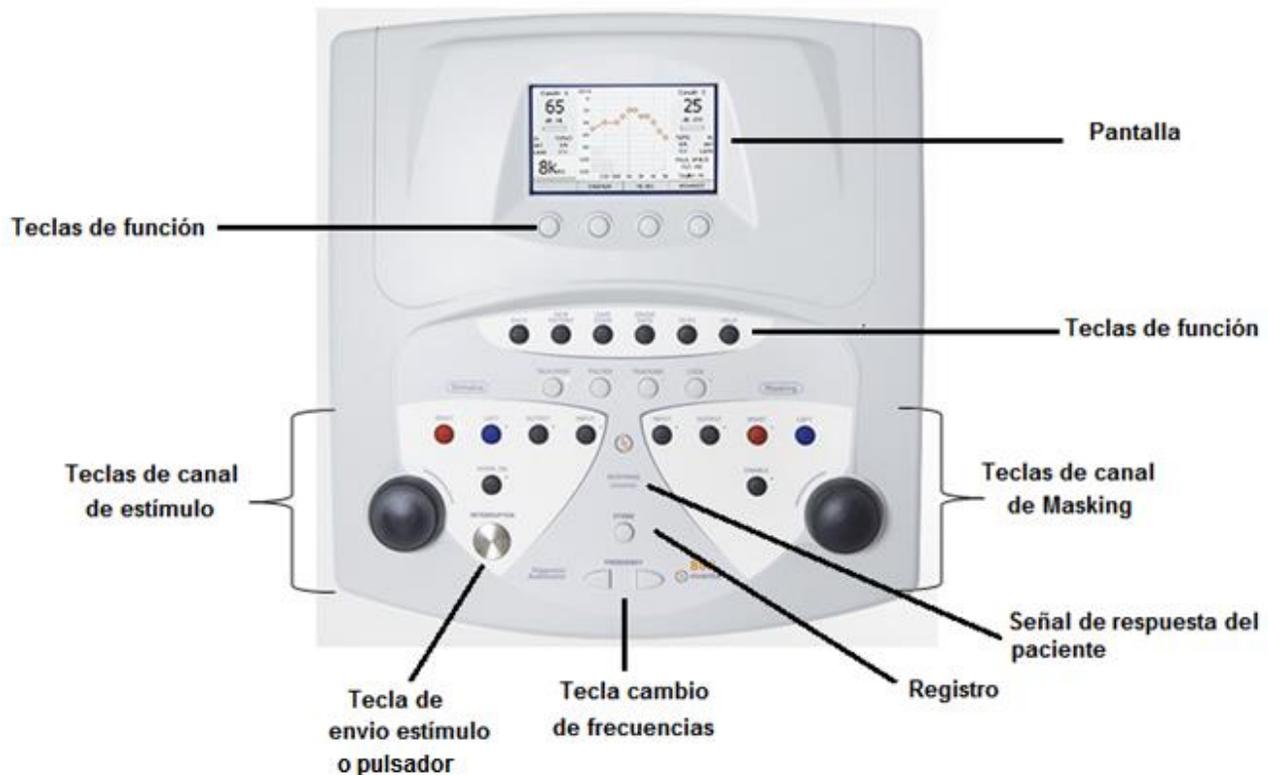
inventis daisy

© inventis

AJUSTES AYUDA SALIR

SALIR

ESQUEMA DEL AUDIÓMETRO.



1	RIGHT	Selecciona el lado del oído a donde se enviará el estímulo. Para estimulación de ambos lados seleccione las teclas simultáneamente.
2	LEFT	
3	OUTPUT	Función no disponible en el equipo
4	INPUT	Señal de estímulo: Tono o warble (tono modulado)
5	NORM ON	Al activarse la señal de estímulo permanece encendida y se apaga tocando el pulsador o tecla de estímulo
6	INTERRUPTER	Pulsador o tecla de estímulo
7	MANDO	Aumenta o disminuye la intensidad del tono o bien como tecla de desplazamiento en el menú de ajustes del equipo.



1	OUTPUT	Función no disponible en el equipo
2	INPUT	Función no disponible en el equipo
3	RIGHT	Selecciona el lado del oído al cual tendrá el enmascaramiento o masking. Para estimulación de ambos lados, pulse amabas teclas simultáneamente.
4	LEFT	
5	ENABLE	Habilita o deshabilita la opción de masking (enmascaramiento)
6	MANDO	Aumenta o disminuye la intensidad del masking o bien como tecla de desplazamiento en el menú de ajustes del equipo.



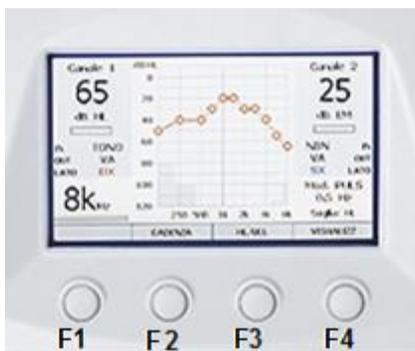
1	BACK	Permite volver a la ventana anterior
2	NEW PATIENT	Borra los datos del examen actual e inicia uno nuevo, para guardar los datos, estos deben guardarse previamente antes de iniciar una nueva sesión.
3	SAVE EXAM	Salva el examen actual y lo guarda en la memoria del equipo
4	ERASE DATA	Elimina los datos registrados durante la sesión, borra el símbolo en el audiograma que correspondiente al lado seleccionado (derecha/izquierda), frecuencia y transductor.
5	TOP PC	Envía el examen del paciente a la PC
6	HELP	Abre una venta de ayuda



1	STORE	Registra los valores de respuesta del paciente en la prueba.
2	FREQUENCY	Cambian las frecuencias durante la prueba.
3		
4	RESPONSE	Señal de respuesta del paciente.



1	TALKOVER	No habilitada para este equipo.
2	PULSED	Permite seleccionar el modo pulsado para la señal de estímulo.
3	TRAKING	En caso de estar activo, se mantiene constante la diferencia entre la intensidad del estímulo y las señales de enmascaramiento.
4	LOCK	Al activarse, el tono de enmascaramiento se apagará y encenderá con el tono de estímulo.



F1, F2, F3, F4	Teclas de comando para seleccionar opciones en la pantalla
-----------------------	--

RECOMENDACIONES:

- Si el trabajador (a) expuesto(a) a ruidos de maquinarias debe realizar reposo auditivo 12 horas antes del examen.
- El trabajador no deberá estar con afecciones a las vías respiratorias altas, gripe, resfriado u otras patologías auditivas. De ser así, se suspenderá el examen hasta que la afección desaparezca.
- Si en la exploración del conducto auditivo, observa obstrucción por tapón de cerumen u otra condición que pudiera interferir con los resultados de la prueba, es preferible no realizarla.
- No haber tenido cambios bruscos de presión atmosférica 16 horas antes del examen.
- El trabajador (a) no deberá portar en las orejas aros ni aretes.
- Si tuviera pelo largo deberá recogerlo durante la evaluación.
- Conocer por medio del llenado de un formulario la exposición a ruido a lo largo de su historia ocupacional.
- Durante el desarrollo de la prueba el trabajador deberá permanecer sentado cómodamente durante el ensayo y no debe ser perturbado ni distraído.



- Observe que el trabajador se encuentre tranquilo durante la prueba, si lo observa inquieto o con malestar, suspenda la audiometría.
- Es recomendable no alargar demasiado la prueba, ya que puede incomodar al trabajador, ocasionando una mala respuesta al estímulo tonal.
- El sonido de ensayo debe ser continuo y presentado durante 1-2 segundos.

DEFINICIONES:

Audiometría: Permite obtener un diagnóstico respecto al tipo de hipoacusia que presenta el sujeto.

Audiómetro de Tono Puro: Instrumento electroacústico, equipado con auriculares que proporciona tonos puros de frecuencias especiales a niveles de presión sonora conocidos, adicionalmente, el instrumento puede estar equipado con un vibrador óseo y/o un sistema de enmascaramiento.

Audiograma: Presentación gráfica o en forma tabulada de los umbrales de audición, determinados bajo condiciones específicas y por métodos específicos en función de la Frecuencia estudiada.

Cabina Audiométrica o sonoamortiguadora: Es un espacio especialmente diseñado para proporcionar en su interior un ambiente de insonoridad para la ejecución de exámenes de tipo audiométrico.

Conducción Aérea o Conducción por vía aérea: Transmisión del sonido a través del oído externo y medio, hacia el oído interno.

Diapasones: Aparatos metálicos que al vibrar producen un tono puro. Cada diapasón produce un tono determinado, los más usados son los que registran 256 y 512 Hz.

Enmascaramiento: Maniobra que trata de ensordecer el oído no explorado para que no lleguen a él los sonidos destinados al oído protagonista; por lo habitual se realiza enviando un ruido enmascarado a través del auricular del oído no explorado a suficiente intensidad como para enmascararlo, pero no como para entorpecer la realización de la prueba en el oído testado.

Umbral mínimo de audición: es la mínima intensidad de sonido que percibe el oído en una frecuencia determinada, es decir, el límite entre lo audible y lo no audible.



PROCEDIMIENTO 14. MONITOR DE ESTRÉS TÉRMICO (TEMP QUEST 34 Y 36).

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación y manejo de los monitores de estrés térmico, para la correcta evaluación y análisis de las condiciones ambientales en cualquier centro laboral.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o alumno, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo
Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo
Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

Temp Quest (34 o 36)
Pila 9V o pila recargable de NiMH
Agua Destilada
Cables para sensores (Solo Temp Quest 36)
Tripie

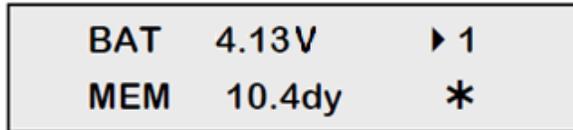
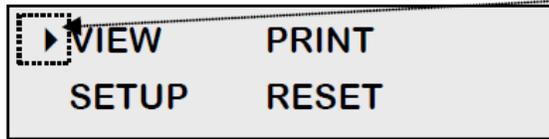
DESARROLLO.

1. Verifique que el depósito del bulbo húmedo se encuentre limpio.
2. Seleccione en el compartimiento de la batería el tipo de pila a utilizar y coloque los polos correctamente como se indica en el equipo. Si la batería se encuentra a 6.4V o menos, reemplácela.

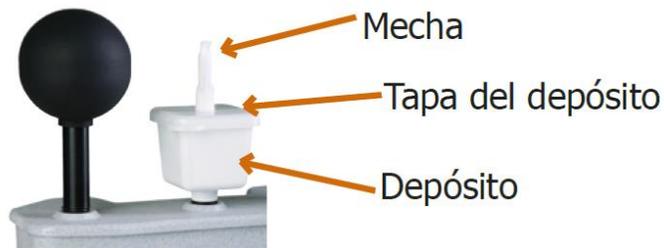
Nota.- Al colocar la batería o encender el equipo, la pantalla indica la carga actual de la batería o bien entre a VISTA y desplazándose con las teclas, busque la pantalla de BAT.

Flecha de indicación.

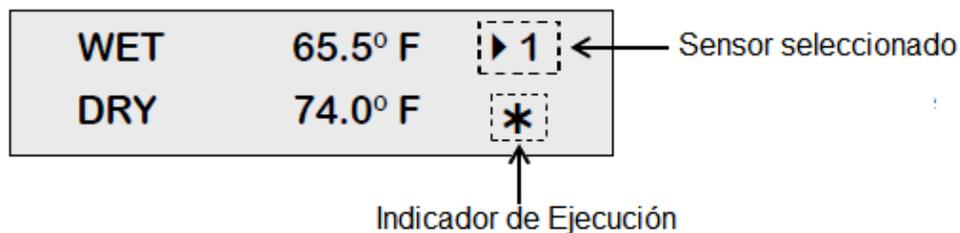
Indica la opción de menú seleccionado. Para entrar presione **I/O Enter** o presione las flechas ▼▲ para cambiar.



3. Retire la tapa del depósito del bulbo húmedo, coloque la mecha de algodón, llénelo con agua destilada. Vuelva a colocar la tapa



4. Coloque el equipo en el área de trabajo aproximadamente a 1m del piso (monte sobre el tripie) y encienda.
5. Deje que los sensores del equipo se estabilicen (10 min).
6. Seleccione **VISTA** y presione la tecla **I/O Enter** para ingresar a la pantalla de medición.
7. Presione la tecla **RUN/STOP** para ejecutar la medición.



8. Utilice las flechas de arriba/abajo para desplazarse por las diferentes mediciones. A continuación se muestra la secuencia de las pantallas y mediciones que muestra el equipo:



WET	65.5° F	▶ 1
DRY	74.0° F	*

Pantalla 1

Bulbo Húmedo (BS o WET)
Bulbo Seco (BS o DRY)

GLOBE	92.4.° F	▶ 1
		*

Pantalla 2

Temperatura de Globo

WBGT _i	84.1 ° F	▶ 1
WBGT _o	107.5 ° F	*

Pantalla 3

Indice TGBHi (WBGT_i) interior
Indice TGBHe (WBGT_e) exterior

RH	66.2 %	▶ 1
H.I.	84.3° F	*

Pantalla 4

Húmedad Relativa (HR)
Indice Térmico (I.R) o Humidex (si esta seleccionado)

TIME	11:04:13	▶ 1
DATE	26-JUN-08	*

Pantalla 5

Hora y Fecha

BAT	4.13V	▶ 1
MEM	10.4dy	*

Pantalla 6

Bateria y capacidad de memoria

9. Para visualizar los Sensores 2 y 3 (si se tienen habilitados), presione la **tecla I/O Enter**, y repita el paso 8
10. Al volver a presionar la tecla **RUN/STOP** terminará con el modo de ejecución.
11. Para volver a la pantalla de **Vista**, mantenga presionada la tecla **I/O Enter** y permita que el contador termine.
12. Al finalizar la medición, apague el equipo manteniendo presionada la tecla **I/O Enter** (desde pantalla de **Vista**).
13. Retire la pila de 9V.

Evaluación de los niveles de ruido en campo.

La evaluación en campo en los centros o puestos de trabajo, debe realizarse y cumplir con las especificaciones establecidas en la norma oficial mexicana, *NOM-015-STPS-2011*, Condiciones de térmicas elevadas o abatidas- Condiciones de Seguridad e Higiene de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social, la cual puede ser consultada en la página oficial de la Secretaria <http://www.stps.gob.mx/bp/index.html> o en el

portal Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx> de la misma dependencia.

Esquema del Monitor de Estrés Térmico Quest Temp 34 y 36.



NOTAS Y PRECAUCIONES:

- No utilice agua corriente, ya que puede afectar el tiempo de vida del sensor de bulbo húmedo.
- Asegúrese que la base de la mecha se esté hasta el fondo del depósito del bulbo húmedo.
- Procure no permanecer muy cerca del equipo mientras realiza la medición
- No golpear el equipo ni sus componentes.
- Al utilizar el tripie, asegúrese de que el equipo quede bien sujeto.
- Al finalizar, coloque el equipo en el portafolio rígido.
- Cuando se descarguen las pilas, reemplazarlas por unas nuevas. **Nunca utilice pilas usadas.**
- No quite las pilas, sin antes haber apagado el equipo.
- Al terminar de utilizar el equipo, retire las pilas y guárdelas en el estuche.
- Es recomendable considerar la dirección del aire durante la medición, para ellos es necesario llevar un anemómetro o velómetro.

Definiciones.

Aclimatización: la capacidad del cuerpo de adaptarse a la exposición al calor hasta un determinado punto.

Temperatura central del cuerpo: la temperatura de la sangre arterial que irriga los centros termorreguladores del hipotálamo.

Conducción: es la transferencia de calor entre los materiales que tienen contacto entre sí. El calor pasa del material más cálido hacia el material más frío. Por ejemplo, la piel de un operario puede transmitir calor a una superficie de contacto si la superficie es más fría y viceversa.

Convección: es la transferencia de calor a un líquido en movimiento. El aire que fluye por el cuerpo puede enfriarlo si la temperatura del aire es fría. Por el contrario, el aire que excede los 35°C (95°F) puede aumentar la carga de calor del cuerpo.

Temperatura de bulbo seco: la temperatura del aire tal como la registra un sensor térmico protegido de fuentes de energía radiante directa.

Enfriamiento evaporable: se produce cuando el sudor se evapora de la piel. La humedad alta reduce el índice de evaporación y, por lo tanto, reduce la eficacia del principal mecanismo de enfriamiento corporal.

Termómetro de globo: una esfera negra de cobre con un sensor térmico interno que se utiliza para determinar el efecto del calor radiante circundante.

Índice de calor (HI): el índice de calor representa la manera en que una persona promedio se siente en relación con las condiciones climáticas. Para una temperatura determinada, a mayor humedad, más alto el índice de calor.

Estrés térmico: la carga de calor total en el cuerpo resultante de la exposición a fuentes externas y de la producción interna de calor metabólico.

Calor metabólico: calor producido por el cuerpo en relación con el trabajo que la persona realiza. Cuanto más vigorosa es la tarea, más alto es el calor metabólico y mayor es el trabajo que debe realizar el cuerpo para eliminarlo.

Microambiente: un ambiente independiente, por ejemplo, el interior de un traje para materiales peligrosos, en el que el intercambio térmico con el aire circundante es limitado.

Temperatura de bulbo húmedo natural: se utiliza para medir el efecto de la humedad del aire obtenida por medio de un sensor humedecido que se expone al movimiento natural del aire.

Calor radiante: calor que se transfiere a objetos más fríos en el ambiente circundante. Los operarios pueden sufrir la exposición al calor radiante del sol, asfalto caliente, maquinarias y hornos.

Humedad relativa: la relación de la cantidad de vapor de agua del aire comparado con la mayor cantidad posible a una temperatura específica.



WBGT (Temperatura de globo y bulbo húmedo): un promedio ponderado que combina los efectos de la humedad, la velocidad del aire, la temperatura del aire del ambiente y la energía radiante en un único índice. Los valores WBGT resultantes pueden compararse con índices de regímenes trabajo-descanso (tiempos de permanencia) en función de cargas de trabajo.



PROCEDIMIENTO 15. OPERACIÓN BASICA BALANZA BM-252.

OBJETIVO.

Conocer, mediante el siguiente procedimiento, la operación, manejo y cuidados de la balanza semicuantitativa BM-252, para el correcto pesaje de muestras.

ALCANCE.

El presente procedimiento, aplica y debe ser del conocimiento de todo el personal, docente o estudiante, que solicite y utilice el equipo de medición. Quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo este procedimiento, de manera correcta con el fin de preservar en óptimas condiciones el equipo.

RESPONSABLES.

Coordinador del Laboratorio Maestría Salud en el Trabajo

Docentes del Programa Maestría Salud en el Trabajo

Estudiantes del Programa de Maestría Salud en el Trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO.

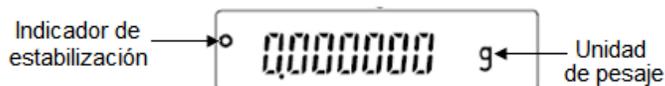
Balanza

Pinzas para balanza

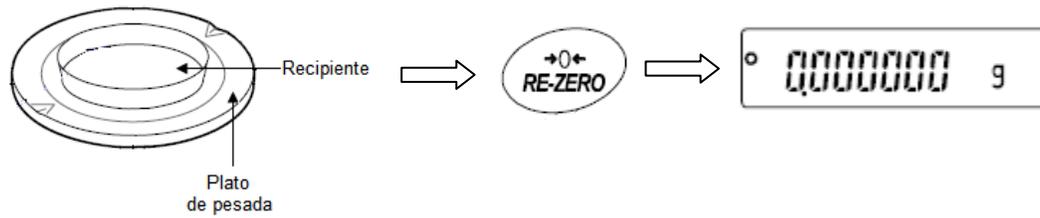
Muestra

DESARROLLO.

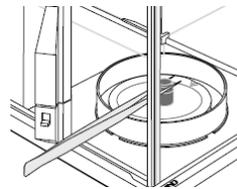
1. Encienda la balanza utilizando la tecla **ON:OFF**.
2. Si es necesario, seleccione la unidad de peso utilizando la tecla **MODE**.
3. Asegúrese que la balanza se encuentra estable y en cero.



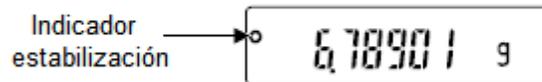
4. Si va a utilizar un recipiente para el pesaje, colóquelo en el plato y presione RE-ZERO para tarar la balanza, la balanza mostrará cero (lo anterior evitará incluir el peso del recipiente en el peso de la muestra).



5. Con cuidado y rápidamente, abra la puerta y coloque la muestra en el plato o en el recipiente previamente tarado. Cierre la puerta.

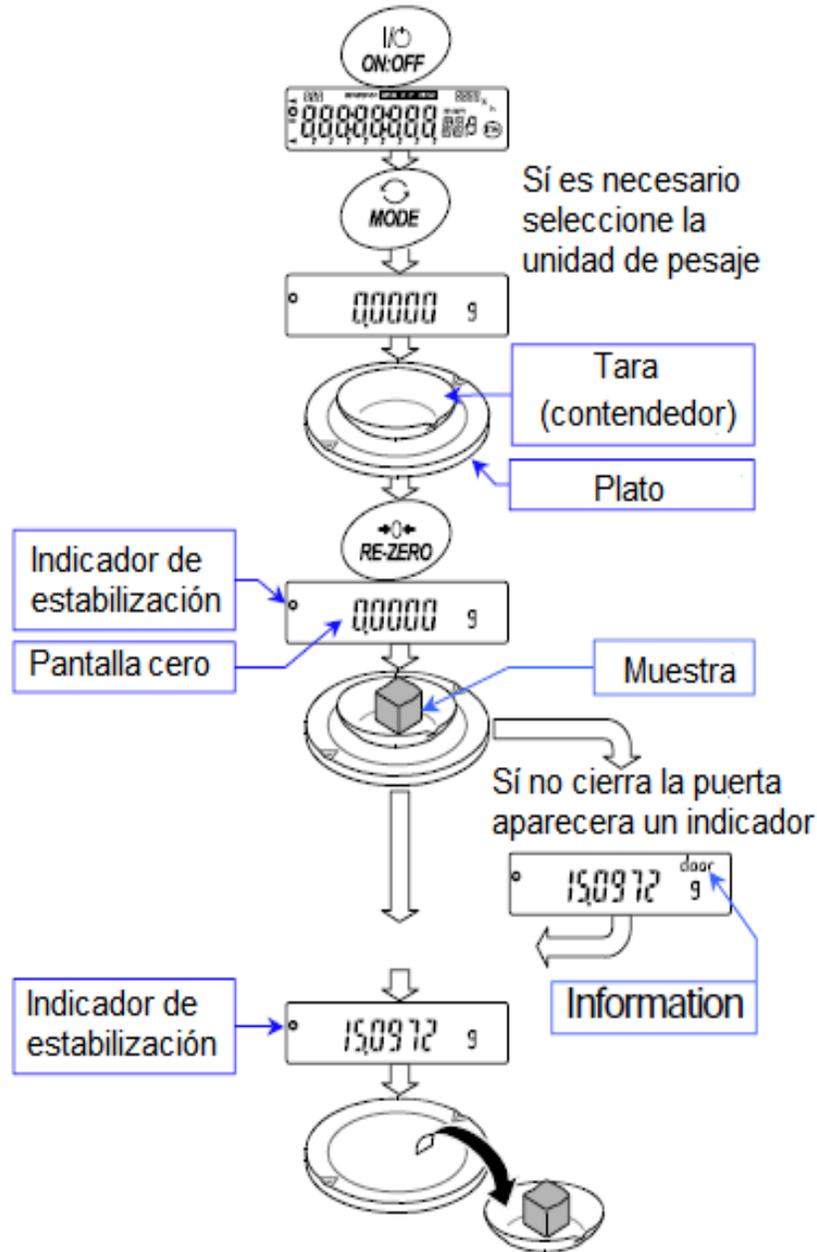


6. Espere a que el indicador de estabilización aparezca. Tome la lectura.



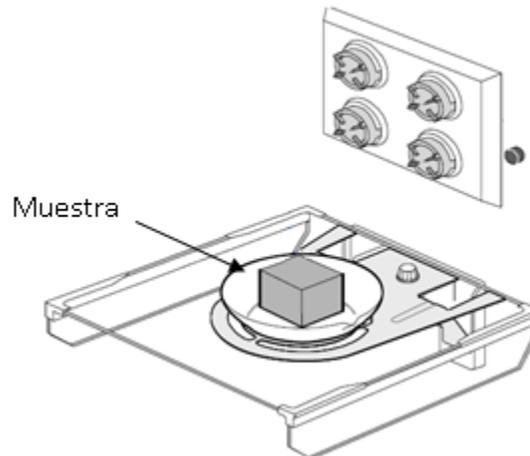
7. Retire la muestra y el recipiente del plato.

Diagrama de flujo de la operación básica de pesado.



Eliminación de estática de la muestra.

1. Coloque la muestra a pesar en el centro de la placa ubicada cerca de la unidad de electrodos, para eliminar la estática de la muestra.



2. Presione la tecla ION para comenzar con la neutralización, al presionar la tecla en la pantalla de la balanza aparecerá la palabra ION y se encenderá la luz led ubicada a un costado de los electrodos.
3. La neutralización durará aproximadamente 3 segundos, sin embargo puede pararla al volver a presionar la tecla ION, en ambos casos la señal ION de la pantalla y la luz led se apagarán.

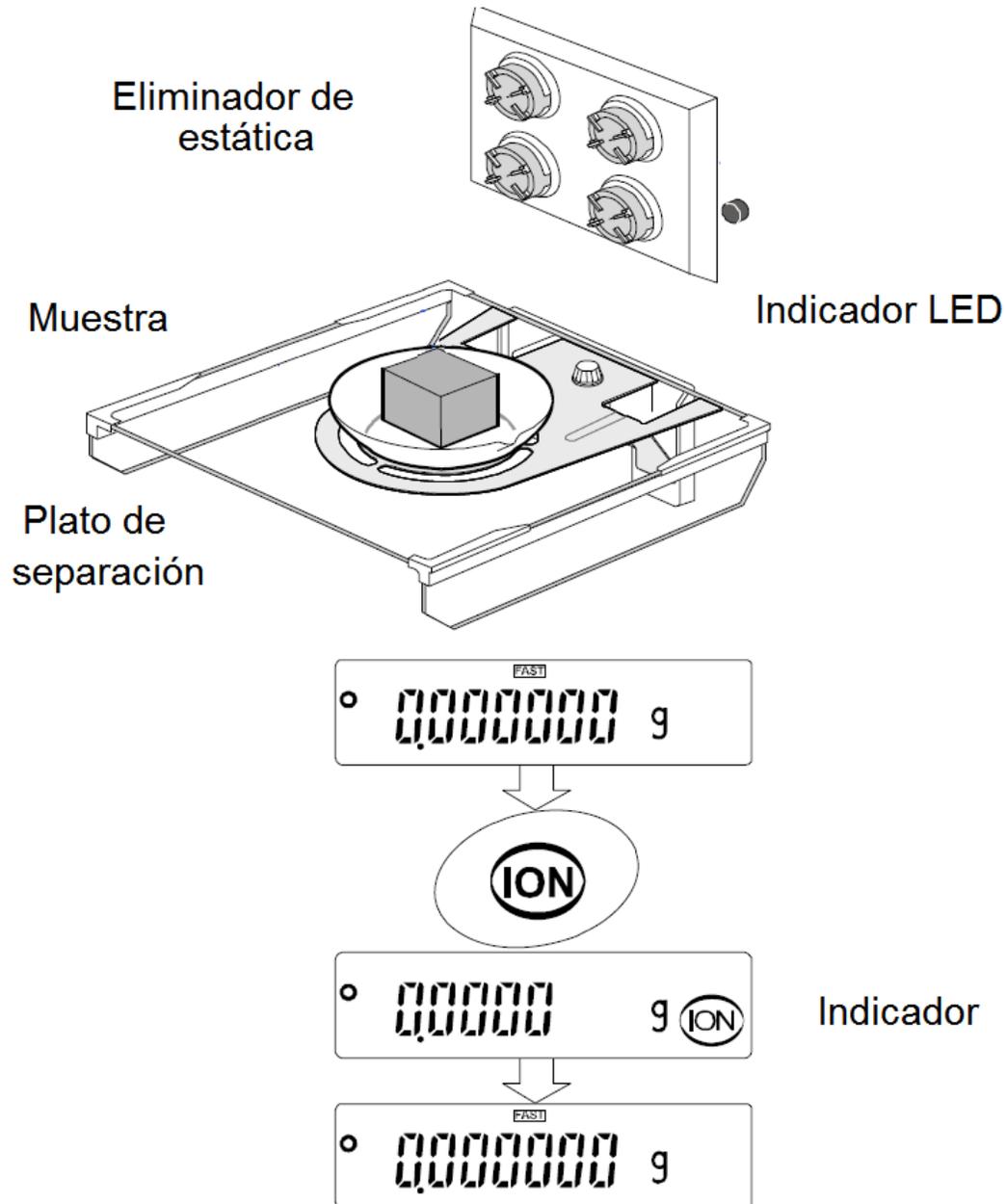


4. Retire la muestra y proceda a pesarla.

NOTAS.

- Mantenga un espacio entre la muestra y los electrodos. El colocar la muestra tan cerca de los mismos puede causar que la muestra se vuelva a cargar.
- Retire cualquier obstáculo entre los electrodos y la muestra.

Diagrama de flujo para la eliminación de estática de la muestra.





NOTAS Y PRECAUCIONES:

Antes de utilizar la balanza:

- El área debe estar libre de polvo
- Limpiar la balanza (interior y exterior)
- Calentar la balanza por al menos una hora. Conectándola a la corriente eléctrica.
- Calibre la balanza antes de usar o después de ser movida a otra ubicación.
- Evite las vibraciones en la mesa, ya que puede afectar el pesaje.

Durante el uso de la balanza:

- No utilice objetos con punta (lápiz, plumas, etc.) para presionar las teclas, utilice únicamente sus dedos.
- Elimine la diferencia de temperatura entre la muestra a pesar y el ambiente. Cuando una muestra es más caliente o fría que la temperatura ambiente, provoca un error en la lectura.
- No manipule la muestra a pesar con las manos utilice las pinzas u otras herramientas.
- Compruebe si la burbuja de aire del nivel de burbuja está en el centro.
- No deje caer las muestras o recipientes en el plato para pesar, ni intente pesar un objeto cuyo peso sea mayor que el del rango de la balanza.
- Elimine la estática del material de pesaje. Cuando una muestra tiene estática, el pesaje puede verse influenciado. Para eliminar la estática de la muestra:
 - Utilice el eliminador de estática con que el que está equipada la balanza.
 - Mantenga en la habitación una humedad relativa en o por encima de 45%.
 - Utilizar un recipiente de metal para pesar (el plástico y vidrio se cargan con rapidez).
 - Limpie el material cargado (muestra de plástico, etc.) con paño húmedo.
 - Evite pesar objetos magnéticos.
- Para evitar errores debido a los cambios de las condiciones ambientales, realice cada pesada de manera gentil y rápida.
- Presione le botón **RE-ZERO** antes de cada pesada para prevenir posibles errores.
- Evite que sustancias extrañas (líquidos, polvo o fragmentos de metal) se queden o entren en la balanza.
- Opere la balanza gentilmente. Realice los movimientos de pesaje (abrir y cerrar las puertas, colocar y quitar la muestra) en poco tiempo tanto como sea posible. Utilice las pinzas para evitar que los cambios de temperatura que se produce al introducir las manos dentro de la balanza.



- No utilice solventes para limpiar la balanza. La limpieza se realiza con un paño limpio que no deje pelusa.
- No retire ninguno de los accesorios que se encuentren en la balanza.

Definiciones.

Calibración: Ajustar la balanza de manera que pese con precisión.

Ambiente de pesaje: Condiciones ambientales como vibraciones, corriente de aire, temperatura, electricidad estática y campos magnéticos que puedan afectar la operación.

Re-zero: colocar el valor mostrado en la pantalla en cero.

Tiempo de estabilización: Tiempo que se requerido después de que se coloca la muestra, hasta que el indicador de estabilidad aparezca y se muestre el valor del pesaje.

Tarar: Anular el valor del contenedor y que nos será incluido en los valores de pesaje. Normalmente hace referencia a la operación de colocar el contenedor y ajustar los valores que muestre la pantalla a cero.



4. BIBLIOGRAFIA.

- Botella Dorta, C. (2005). Realización del electrocardiograma.
- Cortés, A. A. (2012). La audiometría de tonos puros por conducción aérea en la consulta de enfermería. Medicina y Seguridad del Trabajo.
- *Electrocardiografía.es.* (2014). Obtenido de <http://www.electrocardiografia.es/derivaciones.html>
- Extech EasyView Digital Light Meter, User's Guide.
- Fabrication Enterprises Incorporated. (s.f.). Baseline Push-Pull Dinamometer. New York, USA.S.C., E. O. (Diciembre de 2014). Ergocupacional. Obtenido de <http://www.ergocupacional.com>
- Fabrication Enterprises, I. (Diciembre de 2014). Fabrication Enterprises, Inc. Obtenido de <http://www.fab-ent.com/brands/baseline/>
- Gilair-3 & Gilair-5 Air Sampling Systems, Operation Manual.
- http://www.bernafon.com.br/tudo_sobre_audicao
- Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud. (Diciembre de 2012). Guía técnica para la evaluación auditiva de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a ruido. Chile.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Determinación de materia particulada (total y fracción respirable) en aire - Método gravimétrico. España.
- Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT). (2013). Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico. 2a Edición.
- *Manual de instrucciones Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker.*
- Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. (s.f.). Guía Técnica para Realizar una Audiometría Ocupacional. Guías de Evaluación Médico Ocupacional. Perú.
- NIOSH. Nuisance dust, total. Manual of Analytical methods 3rd Ed., Vol. 1, Method 0500 (1984).
- *NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.*
- *NOM-011-STPS-2001 Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere ruido*
- *NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas- Condiciones de Seguridad e Higiene.*
- *NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.*
- Quest Temp°36, Thermal Environment Monitor, Operator's Manual.
- Simultaneous Particulate and Gas Concentration Measurement, User Manual.
- SoundPro SE/DL Series Sound Level Meter. SoundPro User Manual



- Taboadela, C. H. (2007). Goniometría. Una Herramienta para la Evaluación de las Incapacidades Laborales. Buenos Aires: ASOCIART SA ART.
- The Edge Models eg4, User Manual.
- The mini-Buck Calibrator. Instruction Manual. Version: 2.
- A& D Company, Limited. (2013). BM Series. Instrucción Manual.