



PERÚ

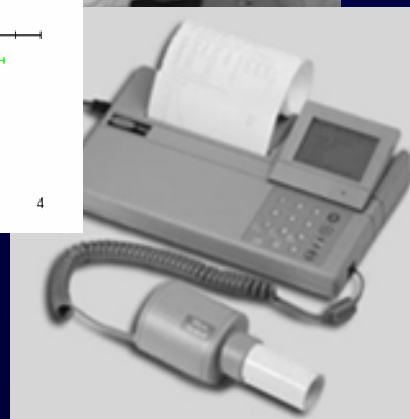
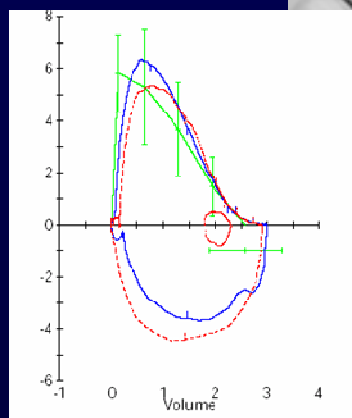
Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud

Centro Nacional de Salud Ocupacional
y Protección del Ambiente
para la Salud

GUIAS DE EVALUACION MEDICO OCUPACIONAL
(GEMO-006)

GUIA TECNICA PARA REALIZAR ESPIROMETRIA OCUPACIONAL



Lima Perú
2008

Ministerio de Salud
Dr. Oscar Raúl Ugarte Ubilluz
Ministro de Salud

Instituto Nacional de Salud
Dra. Patricia García Funegra
Jefa Institucional

Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud
Dra. Miriam E. Vidurizaga Ramos
Directora General

Dirección Ejecutiva de Medicina y Psicología del Trabajo
Psic. Juan Cossío Brazzan
Director Ejecutivo

Equipo Técnico CENSOPAS

Dr. Jonh M. Astete Cornejo
Coordinador de Equipo Técnico

Elaboración
Lic. Enf. Tania R. Oblitas Carranza

Revisión:
Dr. Rolando Medina Chávez
Dr. Héctor Collantes Lazo
Dr. Walter Cáceres Leturia
Tec. Med. Rita Gutiérrez Cayuri

3.2. GUIA TECNICA PARA REALIZAR ESPIROMETRIA OCUPACIONAL

3.2.1. FINALIDAD

La finalidad de esta guía es dar las pautas técnicas para la toma o ejecución de una buena espirometría, que es la prueba más sencilla, confiable y accesible para medir la mecánica de la respiración, mide los flujos y volúmenes respiratorios alcanzando una evaluación del estado de la ventilación del trabajador.

3.2.2. OBJETIVO

Establecer el procedimiento e indicar las condiciones técnicas y equipos que se deben utilizar para realizar una buena espirometría.

3.2.3. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma Técnica es aplicable a todos los establecimientos de salud públicos y privados incluyendo a Essalud, Fuerzas Armadas y Policía Nacional de Perú que realicen evaluaciones médico ocupacionales a los trabajadores de todos los sectores económicos, bajo el régimen laboral de la actividad pública y privada, en todo el territorio nacional.

3.2.4. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

GUIA TECNICA PARA REALIZAR ESPIROMETRIA OCUPACIONAL

3.2.5. CONSIDERACIONES GENERALES:

3.2.5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

a. La espirometría simple: consiste en solicitar al trabajador que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Así se obtiene los siguientes volúmenes y capacidades:

1. Volumen normal o corriente: (Vt). Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.
2. Volumen de reserva inspiratoria: (VRI). Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.
3. Volumen de reserva espiratoria: (VRE). Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.
4. Capacidad vital: (CV). Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.
5. Volumen residual: (VR). Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, sino que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal.
6. Capacidad pulmonar total: (TLC). Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

b. Espirometría Forzada: es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al trabajador que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible. Es más útil que la anterior, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria. Los valores de flujos y volúmenes que más nos interesan son:

1. Volumen Espiratorio Forzado (VE1): es la cantidad de aire expulsado durante el primer segundo de la espiración máxima, realizada tras una inspiración máxima.
2. Capacidad Vital Forzada (FVC): similar a la capacidad vital (VC), pero la maniobra es forzada y con la máxima rapidez que el trabajador pueda producir. Se emplea esta capacidad debido a que en ciertas patologías, es posible que la capacidad de aire forzada de los pulmones puede ser menor a la capacidad vital durante una exhalación más lenta.
3. VE1/FVC: es la relación, en porcentaje, de la capacidad forzada que se espira en el primer segundo, del total exhalado para la capacidad vital forzada. Su valor normal es de 80%.
4. Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la capacidad vital forzada (FEF25-75): es un cálculo obtenido de dividir la línea en la gráfica de la espiración forzada total en cuatro partes y seleccionar la mitad media, es decir, entre el punto del 25% hasta el 75% de dicha línea. También se calcula dividiendo el volumen en litros entre el tiempo en segundos de la FVC.

3.2.5.2. CONCEPTOS BASICOS

- a. **Espirometría:** es una prueba que mide la función mecánica respiratoria. La espirometría mide los flujos y volúmenes respiratorios útiles para el diagnóstico y seguimiento de patologías respiratorias.
- b. **Función Pulmonar:** Miden el grado de funcionamiento de los pulmones de una persona.

- REQUERIMIENTOS BASICOS:

- RECURSOS HUMANOS: Las espirometrías deben ser hechas por los siguientes profesionales:
 - Médico especialista en Salud Ocupacional debidamente entrenado.
 - Médico Neumólogo debidamente entrenado
 - Enfermera /o especialista en Salud Ocupacional debidamente entrenada
 - Tecnóloga Médico /o especialista en SO debidamente entrenada
 - Médico debidamente entrenado
- MATERIALES:
 - Tallímetro.
 - Báscula.
 - Pinzas Nasaes
 - Boquillas
 - Filtros contra bacterias y Virus (FBV)
 - Papel toalla
 - AMBIENTE FISICO
 - Una habitación cerrada y con el menor ruido posible.
 - Termómetro para medir temperatura ambiente.
 - Barómetro y medidor de la humedad relativa del aire.

Antes de comenzar la espirometría es preciso introducir estos datos en el espirómetro, para el cálculo de los valores de flujo y de volumen adecuados a cada paciente y condición ambiental. A temperaturas $< 17^{\circ} \text{C}$ y $> 40^{\circ} \text{C}$ se recomienda no realizar espirometrías.

EQUIPOS

Espirómetro Computarizado certificado por ente competente y contar con programa de mantenimiento periódico.

3.2.6. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

3.2.6.1. INSTRUCCIÓN PARA LA PRUEBA

El técnico debe instruir sobre los pasos para toma de la espirometría que incluyen:

1. La posición correcta para la prueba: será con el trabajador sentado en una silla fija (sin ruedas) que tenga descansa-brazos; y la posición siempre debe ser con el tronco erguido y la cabeza ligeramente elevada y esta debe mantenerse durante todo el esfuerzo espiratorio.
2. La colocación de la pinza nasal y de la boquilla. Esta última debe sujetarse con los dientes, sellar bien los labios alrededor de la boquilla y evitar obstruirla con la lengua.
3. Se debe instruir para que el trabajador inhale de manera rápida y completa hasta que llegue a su capacidad pulmonar total;
4. Explicar que la exhalación es con máximo esfuerzo y sostenida hasta que el técnico indique la terminación del esfuerzo.

3.2.6.2. DEMOSTRACION DE LA PRUEBA

Es indispensable que después de la instrucción de la prueba el profesional/técnico demuestre como debe ser la maniobra, resaltando los pasos instruidos. De esta, manera resulta más claro para el trabajador como debe realizar la maniobra.

3.2.6.3. EJECUCION DE LA MANIOBRA

La maniobra de Capacidad Vital Forzada (FVC) requiere de tres pasos fundamentales:

1. Inspiración máxima
2. Exhalación explosiva
3. Exhalación continua y sostenida hasta el final de la maniobra.

La maniobra espirometría puede realizarse con circuito cerrado o circuito abierto.
En circuito cerrado: El trabajador inhala y exhala desde y hacia el espirómetro.

En circuito abierto: El trabajador solo exhala hacia el espirómetro durante la espiración forzada.

La maniobra de circuito cerrado tiene la desventaja de que el trabajador inhala directamente del espirómetro donde pueden existir contaminantes, por lo que es recomendable que en esta maniobra se utilicen filtros contra las bacterias y virus. En este caso la calibración del equipo debe incluir el filtro.

a. MANIOBRA DE CIRCUITO CERRADO

1. Primero debe colocarse al trabajador en la posición correcta.
2. Se recomienda colocar pinza nasal, lo que evita que el trabajador vuelva a inhalar por la nariz durante la maniobra.
3. El Profesional/Técnico debe asegurarse que el trabajador se coloca adecuadamente la boquilla (siempre debe usarse una boquilla nueva en cada paciente).

4. Después de una o dos respiraciones normales (en volumen corriente) se indica que se realice inspiración rápida y máxima, < 1 segundo, hasta llegar a capacidad pulmonar total.
5. Se indica inicio de exhalación que debe ser explosivo (con máximo esfuerzo) y se estimula vigorosamente (“siga soplando”, mantenga el esfuerzo”, etc.) hasta que se alcance un criterio de terminación (más de 6 segundos de exhalación y meseta de 2 segundos sin incremento de volumen en la curva volumen tiempo).
6. Se indica inspiración máxima, nuevamente rápida y completa, hasta llegar nuevamente a la capacidad pulmonar total.
7. En caso de una maniobra fallida, se debe repetir las instrucciones y la demostración.
8. Se requiere completar un mínimo de 3 buenos esfuerzos que llenen criterios de aceptabilidad, para ello generalmente no requiere realizar mas de 8 maniobras.
9. Se deben revisar los criterios de repetitividad y si es necesario se puede realizar hasta 15 maniobras para alcanzar estos.
10. Observar los mensajes de error de los equipos.

b. MANIOBRAS DE CIRCUITO ABIERTO

1. Primero debe colocarse al trabajador en la posición correcta.
2. Se recomienda colocar pinza nasal, lo que evita que el individuo vuelva a inhalar por la nariz durante la maniobra.
3. Sin tener la boquilla, se indica que se realice inspiración rápida y máxima, < 1 segundo, hasta llegar a capacidad pulmonar total.
4. El Profesional/Técnico debe asegurarse que el trabajador se coloca adecuadamente la boquilla (siempre debe usarse una boquilla nueva en cada paciente).
5. Se indica inicio de exhalación que debe ser explosivo (con máximo esfuerzo) y se estimula vigorosamente (“siga soplando”, mantenga el esfuerzo”, etc.) hasta que se alcance un criterio de terminación (más de 6 segundos de exhalación y meseta de 2 segundos sin incremento de volumen en la curva volumen tiempo).
6. El trabajador debe retirarse de la boquilla para inhalar nuevamente.
7. En caso de una maniobra fallida, se deben repetir las instrucciones y la demostración.
8. Se requiere completar un mínimo de 3 buenos esfuerzos que llenen criterios de aceptabilidad, para ello generalmente no requiere realizar mas de 8 maniobras.
9. Se deben revisar los criterios de repetitividad y si es necesario se puede realizar hasta 15 maniobras para alcanzar estos.

3.2.6.4. DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCEDIMIENTO

Calibrar el espirómetro diariamente antes de iniciar las pruebas.

La prueba debe hacerse en un ambiente con temperatura entre 17 y 40 grados C, con el espirómetro a ≥ 23 grados C en lo posible.

El examinador debe describir y demostrar al examinado la forma como se desarrollara la prueba y dirigido para lograr los mejores resultados.

Una prueba aceptable es cuando tiene un buen comienzo, sin artefactos y con una buena espiración:

- Exhale el aire con una fuerte rápida espiración, sin que escape aire por la boquilla.

- Exhale en forma continua, sin tos ni espasmos de la glotis, especialmente durante el primer segundo.
- Exhale completamente todo el aire pulmonar, por 5 a 10 segundos, a menos que el sujeto deba detener la prueba por malestar, obstrucción respiratoria o debido a condiciones propias de la edad.

Objetivo de la prueba: Obtener por lo menos tres curvas aceptables, haciendo hasta ocho intentos si es necesario, que sean reproducibles con una variación no mayor a 0,20 L tanto para el FVC como el FEV1.

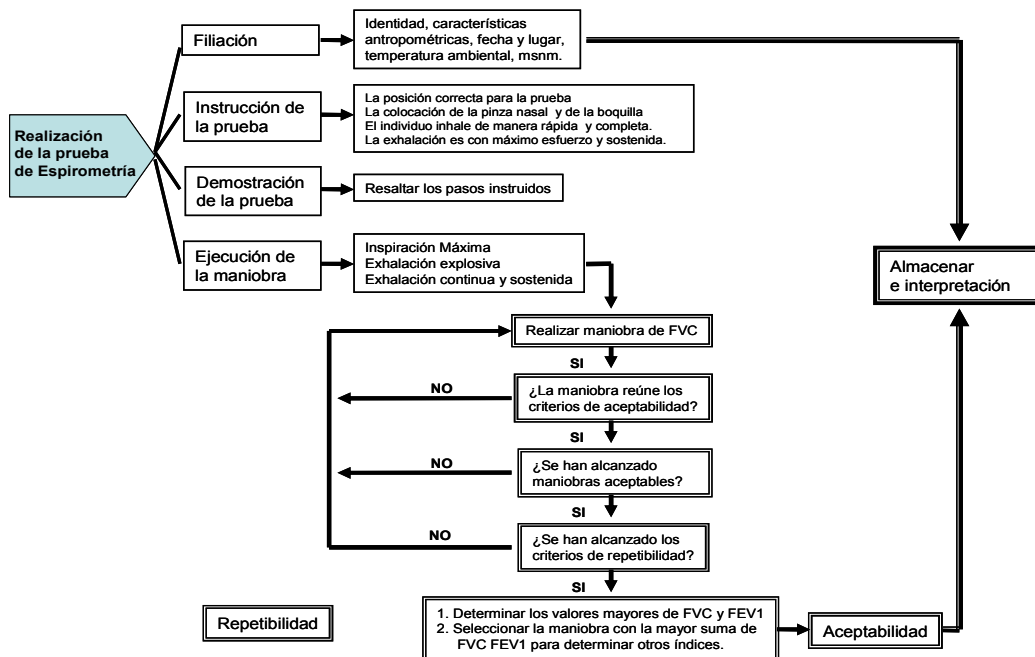
- Los resultados deben ser interpretados aún si no se han obtenido los objetivos de la prueba por limitaciones del examinado. Debe intentarse posteriormente una nueva prueba.
- Debe producirse copia grabada de los resultados de la prueba para comparaciones posteriores.
- La prueba debe producir por lo menos una curva-volumen del FVC y el tiempo total de espiración.
- Vigile que se obtenga un buen inicio de la prueba mostrando un rápido pico de elevación en el flujo espiratorio durante el primer segundo.

Reporte Espirométrico: El reporte espirométrico debe contener toda la información necesaria para la valoración de calidad de la prueba y la interpretación adecuada de la misma.

Datos recomendados para el reporte de espirometría:

1. Datos del trabajador (nombre, edad, estatura, peso, sexo,)
2. Datos ambientales (Temperatura ambiental, Presión barométrica y altitud)
3. Valores de referencia
4. Tres maniobras:
 - a. Valores (FEV₁, FVC, FEV1/FVC, PEF)
 - b. Valores (FEV₆, FEV1/FEV6, si se utilizan)
 - c. Graficas
5. Otros parámetros recomendados:
 - a. Fecha de última calibración
 - b. Repetitividad (variabilidad FVC y FEV1 o FEV6)
 - c. Graduación de Calidad
 - d. Interpretación automatizada.

3.2.7. DIAGRAMAS O FLUJOGRAMAS



3.2.8. RECOMENDACIONES

Es necesario que se reporten los valores y gráficas de tres maniobras aceptables o las tres mejores de FVC.

Para el resultado final, deben seleccionarse los valores más altos de FVC y FEV1.

Todos los valores de función pulmonar se reportan en litros con dos decimales. El cociente FEV1/FVC se reporta como por ciento con un decimal.

Se requiere la cooperación de los trabajadores, y de un esfuerzo máximo. Si el trabajador no hace un esfuerzo máximo, las alteraciones se confunden con las de una enfermedad pulmonar. Los profesionales que la realizan tienen la obligación de explicar bien el procedimiento, de preferencia demostrándolo primero, para que los trabajadores lo hagan bien.

Antes de aplicar la prueba de espirometría se debe tener las siguientes consideraciones (ver anexo n° 1)

ANEXOS

ANEXO 1: CUESTIONARIO DE ESPIROMETRÍA

REGISTRO N° _____ **FECHA:** _____

NOMBRE: _____

FECHA DE NACIMIENTO: _____ **EDAD:** _____ **SEXO:** _____

PREGUNTAS PARA TODOS LOS CANDIDATOS A ESPIROMETRIA (RELACIONADAS A CRITERIOS DE EXCLUSION)

1. Tuvo desprendimiento de la retina o una operación (cirugía) de los ojos, tórax o abdomen, en los últimos 3 meses? SI NO
2. ¿Ha tenido algún ataque cardíaco o infarto al corazón en los últimos 3 meses?. SI NO
3. ¿Ha estado hospitalizado (a) por cualquier otro problema del corazón en los últimos 3 meses?. SI NO
4. ¿Está usando medicamentos para la tuberculosis, en este momento?. SI NO
5. En caso de ser mujer: ¿Esta usted embarazada actualmente? SI NO

PARA SER LLENADO POR EL PROFESIONAL QUE REALIZA LA PRUEBA

6. HEMOPTISIS	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	12. INFARTO RECIENTE	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
7. PNEUMOTORAX	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	13. INESTABILIDAD CV	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
8. TRAQUEOSTOMIA	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	14. FIEBRE, NAUSEA VOMITO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9. SONDA PLEURAL	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	15. EMBARAZO AVANZADO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10. ANEURISMAS CEREBRAL, ABDOMEN, TORAX	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	16. EMBARAZO COMPLICADO.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11. EMBOLIA PULMONAR	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

PREGUNTAS PARA TODOS LOS ENTREVISTADOS QUE NO TIENEN LOS CRITERIOS DE EXCLUSION Y QUE POR LO TANTO DEBEN HACER LA ESPIROMETRIA.

		SI	NO
1.	Tuvo una infección respiratoria (resfriado), en las últimas 3 semanas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Tuvo infección en el oído en las ULTIMAS 3 SEMANAS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Uso aerosoles (sprays inhalados) o nebulizaciones con broncodilatadores, en las últimas 3 horas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	¿Ha usado algún medicamento broncodilatador toma en las últimas 8 horas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	¿Fumo (cualquier tipo de cigarro), en las últimas dos horas? SI () Cuántos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	¿Realizó algún ejercicio físico fuerte (como gimnasia, caminata o trotar), en la última hora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	¿Comió en la última hora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 2: INFORME DE ESPIROMETRIA

Espirometría N°				Fecha:				Hora:											
Tipo de Evaluación				Pre - Ocupacional				Periódica				Retiro							
Lugar del Examen				Departamento				Provincia				Distrito							
I. DATOS DE LA EMPRESA (llenar con letra clara)																			
Razón Social Nombre																			
Actividad Económica				Puesto de Trabajo															
Tiempo de trabajo																			
II. FILIACION DEL PACIENTE (llenar con letra clara o marque con un X lo solicitado)																			
Nombre y Apellidos																			
Edad		a		Sexo		M		F		Altura		Cms		Peso		Kgs.			
Origen Étnico				Caucásico				No Caucásico				Fumador				No Fumador			
Última Espirometría N°				Fecha:				Hora:											
Tipo de Evaluación				Pre - Ocupacional				Periódica				Retiro							
Lugar del Examen				Departamento				Provincia				Distrito							
III. VALORES OBSERVADOS DE ESPIROMETRIA																			
				% Pred				Edad Pulmonar Estimada											
FVC																			
FEV ₁																			
PEF																			
FER																			
F ₂₅																			
F ₅₀																			
MEF																			
R ₅₀																			
MVV(IND)																			
IV. RESULTADOS																			
Normal				Síndrome Restrictivo				Síndrome Obstrutivo											
Observación																			

 Profesional que realiza la Espirometría

 Médico que Interpreta

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS O BIBLIOGRAFIAS

1. *Octavio Pascual Gil - Centro de Salud Guadalajara-Sur* Espirometría forzada en Atención Primaria.
2. Juan C Vásquez. Rogelio Pérez P; Manual para el uso y la interpretación de la Espirometría.<asociación latinoamericana de Tórax – 2007.
3. Procedimiento de atención al usuario en la Dirección Ejecutiva de Medicina y Psicología del Trabajo del CENSOPAS para la obtención del informe o certificado medico ocupacional- 2007.

MINISTERIO DE SALUD
Instituto Nacional de Salud
CENSOPAS

