

## APÉNDICE D - ESTÁNDARES DE FUNCIÓN PULMONAR PARA LA NORMA DE FUNCIÓN PULMONAR

Las mediciones espirométricas de la función pulmonar deberán ser conforme a los siguientes estándares mínimos y estos estándares no tienen la intención de excluir las pruebas adicionales o los métodos alternos que pudiera determinarse que son superiores.

### I. APARATO

- a. El instrumento deberá ser preciso a  $\pm 50$  mililitros o dentro de  $\pm 3\%$  de la lectura, lo que sea mayor.
- b. El instrumento debe ser capaz de medir capacidad vital de 0 a 7 litros BTPS.
- c. El instrumento deberá tener baja inercia y ofrecer baja resistencia al flujo de aire, tal que la resistencia la flujo de aire a 12 litros por segundo debe ser menos de 1.5 cm H<sub>2</sub>O/litro/sec).
- d. El punto de tiempo cero con el propósito de cronometrar la FEV<sub>1</sub>, deberá determinarse extrapolando la porción más inclinada de la curva de volumen tiempo de vuelta a al volumen de espiración máximo (1, 2, 3, 4) o por medio de un método equivalente.
- e. Los instrumentos que incorporen medidas de flujo de aire para determinar volumen deberán conformarse a la misma precisión de volumen establecido en (a) de esta sección al ser presentadas con flujo de aire de al menos 0 a 12 litros.
- f. El instrumento o usuario del instrumento debe tener un medio de corregir volúmenes a temperatura del cuerpo saturada con vapor de agua (BTPS), bajo condiciones de temperatura de espirómetro y presiones barométricas variantes.
- g. El instrumento usado deberá proveer un trazado o despliegue de flujo versus volumen o volumen versus tiempo durante toda la espiración forzada. Un trazado o despliegue es necesario para determinar si el paciente ha realizado las pruebas apropiadamente. El trazado debe ser almacenado y estar disponible y debe ser de tamaño suficiente para que las mediciones de mano puedan hacerse dentro de los requisitos del párrafo (a) de esta sección. Si se hace un expediente de papel, debe tener una velocidad de papel de al menos 2 cm/sec. y una sensibilidad de volumen de al menos 10.0 mm de gráfica por litro de volumen.
- h. El instrumento deberá ser capaz de acumular volumen por un mínimo de 10 segundos y no deberá dejar de acumular volumen antes de (1) el cambio de volumen por un intervalos de 0.5 segundo es menor de 25 mililitros o (2) el flujo es menor de 50 mililitros por segundo para un intervalo de 0.5 segundo.
- i. Las mediciones de capacidad vital forzada (FVC) y el volumen expiratorio forzado en un segundo (FEV<sub>1</sub>), deberán cumplir con los requisitos de precisión establecidos en el párrafo (a) de esta sección. Esto es, deben ser medidas precisamente a dentro de  $\pm 50$  ml o dentro de  $\pm 3\%$  de la lectura, lo que sea mayor.
- j. El instrumento deberá ser capaz de ser calibrado en el campo con respecto al FEV<sub>1</sub> y FVC. Esta calibración del FEV<sub>1</sub> y FVC puede ser directa o indirectamente mediante las mediciones de base de volumen y tiempo. La fuente de calibración de volumen debe proveer un desplazamiento de volumen de al menos dos litros y debe ser precisa a dentro de  $\pm 30$  ml.

## II. TÉCNICA PARA MEDICIÓN DE MANIOBRA DE CAPACIDAD VITAL FORZADA

a. El uso de una pinza de nariz está recomendado pero no está requerido. Los procedimientos deberán ser explicados en términos simples al paciente, quien deberá ser instruido a aflojarse cualquier ropa apretada y pararse frente al aparato. El sujeto deberá sentarse pero debe tenerse cuidado con las pruebas repetidas de que se use la misma posición y si es posible, el mismo espirómetro. Debe darse atención especial para asegurar que la barbilla esté ligeramente elevada con el cuello ligeramente extendido. El paciente deberá instruirse a hacer una inspiración completa de un patrón de respiración normal y luego soplar al aparato sin interrupción tan fuerte, rápido y completamente como sea posible. Deberá llevarse a cabo al menos tres espiraciones forzadas. Durante las maniobras, el paciente deberá ser observado para que cumpla con la instrucción. Las espiraciones deberán cotejarse visualmente para reproducibilidad de trazado o despliegue de flujo-volumen o volumen- tiempo. Deberá juzgarse los siguientes esfuerzos como inaceptables, cuando el paciente:

1. No haya alcanzado la inspiración completa precedente a la espiración forzada.
  2. No haya usado el esfuerzo máximo durante toda la espiración forzada.
  3. No haya continuado la espiración por al menos cinco segundos o hasta que haya ocurrido un pico obvio en la curva de volumen tiempo.
  4. Haya tosido o cerrado su glotis.
  5. Tenga una boquilla obstruida o una infiltración alrededor de la boquilla (obstrucción debida a que la lengua esté colocada frente a la boquilla, dientes postizos que caigan frente a la boquilla, etc.)
  6. Tenga un comienzo insatisfactorio de espiración, uno caracterizado por titubeos excesivos (o falsos comienzos) y por lo tanto no permite la extrapolación posterior del tiempo 0 (volumen extrapolado sobre el trazado de volumen tiempo debe ser menos de 10% del FVC.)
  7. Tiene una variabilidad excesiva entre las tres curvas aceptadas. La variación entre las dos FVCs y FEV<sub>1</sub>s mayores de los tres trazados satisfactorios no debe exceder a 10% o  $\pm 100$  ml, lo que sea mayor.
- b. Debe realizarse la recalibración periódica y de rutina del instrumento o método para registrar FVC y FEV<sub>1</sub> usando una jeringuilla u otra fuente de volumen de al menos dos litros.

## III. INTERPRETACIÓN DEL ESPIROGRAMA

a. El primer paso en evaluar un espirograma debe ser determinar si el paciente ha realizado la prueba apropiadamente o según descrito en II, anterior. Deberá medirse la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen expiratorio en un segundo (FEV<sub>1</sub>), de los tres trazados satisfactorios y registrarse. La FVC mayor observada y el FEV<sub>1</sub> mayor observado deberán usarse en el análisis, no empece la curva en la cual ocurran.

b. Las siguientes guías están recomendadas por NIOSH para la evaluación y manejo de los trabajadores expuestos a polvo de algodón. Es importante señalar que los empleados que muestran reducciones en la

razón FEV<sub>1</sub>/FVC bajo .75 o bajas en el FEV<sub>1</sub> del lunes de 5% o mayores en su examen de selección inicial, deben ser reevaluados dentro de un mes del primer examen. Aquellos que muestren disminuciones consistentes en la función pulmonar, según mostrado en la siguiente tabla, deben manejarse según recomendado.

#### IV. CUALIFICACIONES DEL PERSONAL QUE ADMINISTRE LA PRUEBA

Los técnicos que administren la prueba de función pulmonar deben tener el conocimiento básico requerido para producir resultados significativos. El adiestramiento, consistente en aproximadamente 16 horas de instrucción formal debe cubrir las siguientes áreas. Las personas que completen exitosamente el curso serán certificadas por OSHA o su designado.

- a. La fisiología básica de la maniobra de capacidad vital forzada y las determinantes de la limitación de flujo de aire con énfasis en la relación a la reproducibilidad de los resultados.
- b. Los requisitos de instrumentación, incluyendo procedimientos de calibración, fuentes de error y su corrección.
- c. La ejecución de la prueba, incluyendo instrucción del sujeto, reconocimiento de maniobras ejecutadas inapropiadamente y acciones correctivas.
- d. La calidad de datos con énfasis en la reproducibilidad de los resultados.
- e. El uso actual del equipo bajo las condiciones supervisadas.
- f. Mediciones de los trazados y cálculos de los resultados.

#### § 1910.1044 1,2-bibromo-3-cloropropano

(a) *Alcance y aplicación.* (1) Esta sección aplica a la exposición ocupacional a 1,2-bibromo-3-cloropropano (DBCP).

(2) Esta sección no aplica a:

- (i) Exposición a DBCP que resulte solamente de la aplicación y uso de DBCP como pesticida; o
- (ii) El almacenado, transporte, distribución o venta de DBCP en envases sellados intactos en manera tal que evite la exposición a vapores o líquido de DBCP, excepto por el requisito de los párrafos (i), (n) y (o) de esta sección.

(b) *Definiciones.* "Persona autorizada" significa cualquier persona a quien sus deberes le requieran estar presente en áreas reglamentadas y autorizadas a hacerlo así por su patrono, esta sección o por la Ley. "Persona autorizada" también incluye a cualquier persona que entre a tales áreas como representante designado de los empleados que ejerzan la oportunidad de observar el monitoreo de la exposición de los empleados.

"DBCP" significa 1,2-bibromo-3-cloropropano, Chemical Abstracts Service Registry Number 96-12-8 e incluye a todas las formas de DBCP.

"Director" significa el Director, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare, o su designado.

"Emergencia" significa cualquier ocurrencia tal como pero no limitada a falla de equipo, rotura de envases o falla de control de equipo que pudiera resultar o resulte en la liberación inesperada de DBCP.

"Oficina de área de OSHA" significa la oficina de área de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional que tenga jurisdicción sobre el área geográfica donde esté localizado el lugar de trabajo afectado.

"Secretario Auxiliar" significa el Secretario Auxiliar del Trabajo para Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo de EEUU o su designado.

(c) *Límite de exposición permisible-(1) Inhalación.* El patrono deberá asegurar que ningún empleado esté expuesto a una concentración aerosuspendida de DBCP en exceso de una parte de DBCP por billón de partes de aire (ppb), como un promedio de tiempo ponderado de ocho horas.

(2) *Exposición de la piel y de los ojos* – el patrono debe garantizar que los ojos o la piel de un empleado no se espongan o entren en contacto con DBCP.

(d) *Notificación de uso.* Dentro de 10 días siguientes a la introducción de DBCP al lugar de trabajo, todo patrono que tenga un lugar de trabajo donde haya DBCP presente, deberá informar de lo siguiente a la oficina de área de OSHA para todo lugar de trabajo tal:

(1) La dirección y localización del lugar de trabajo;

(2) Una breve descripción de todo proceso u operación que pudiera resultar en la exposición de los empleados a DBCP;

(3) El número de empleados dedicados a cada proceso u operación que pudiera estar expuesto a DBCP y un estimado de la frecuencia y grado de exposición que ocurra; y

(4) Una breve descripción del programa de seguridad y salud del patrono según se relacione a la limitación de la exposición de los empleados a DBCP.

(e) *Áreas reglamentadas.* (1) El patrono deberá establecer, dentro de cada lugar de empleo, áreas reglamentadas dondequiera que las concentraciones de DBCP excedan al límite de exposición permisible.

(2) El patrono deberá limitar el acceso a las áreas reglamentadas a las personas autorizadas.

(f) *Monitoreo de exposición-(1) General.* (i) Deberá hacerse determinaciones de los niveles de exposición aerosuspendida de las muestras de aire que sean representativas de la exposición de cada empleado a DBCP durante un período de ocho horas.

(ii) Para propósitos de este párrafo, la exposición de los empleados es aquella exposición que ocurriría si el empleado no usara respirador.

(2) *Inicial.* Todo patrono que tenga un lugar de empleo en el cual haya DBCP presente, deberá monitorear cada lugar y operación de trabajo para determinar precisamente las concentraciones aerosuspendidas de DBCP a la cual los empleados puedan estar expuestos.

(3) *Frecuencia.* (i) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que las exposiciones de los empleados están bajo el límite de exposición permisible, el patrono deberá repetir estas mediciones al menos trimestralmente.

(ii) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición de los empleados excede al límite de exposición permisible, el patrono deberá repetir estas mediciones para cada empleado tal al menos mensualmente. El patrono deberá continuar monitoreando mensualmente hasta que al menos dos mediciones consecutivas, tomadas con al menos siete (7) días de diferencia, estén bajo el límite de exposición permisible. A partir de entonces, el patrono deberá monitorear al menos trimestralmente.

(4) *Adicional.* Cuandoquiera que haya habido un cambio de producción, proceso, control o personal que pudieran resultar en cualquiera exposición nueva o adicional a DBCP, el patrono deberá monitorear a los empleados potencialmente afectados por tal cambio, con el propósito de redeterminar su exposición.

(5) *Notificación a los empleados.* (i) Dentro de cinco días después del recibo de los resultados de monitoreo, el patrono deberá notificar a cada empleado, por escrito, de las mediciones que representen la exposición de los empleados.

(ii) Cuando quiera que los resultados indiquen que la exposición de los empleados excede al límite de exposición permisible, el patrono deberá incluir en la notificación escrita una declaración de que se excedió al límite de exposición permisible y una descripción de las medidas correctivas tomadas para reducir la exposición a o bajo el límite de exposición permisible.

(6) *Precisión de medición.* El patrono deberá usar un método de medición que tenga una precisión y a un nivel de confiabilidad de 95% de no menos de más o menos 25% para concentraciones de DBCP en sobre el límite de exposición permisible.

(g) *Métodos de cumplimiento-(1) Prioridad de los métodos de cumplimiento.* El patrono deberá instituir controles de ingeniería y prácticas de trabajo para reducir y mantener las exposiciones a DBCP en o bajo el límite de exposición permisible, excepto a la extensión que el patrono establezca que tales controles no son factibles. Donde los controles de ingeniería y prácticas de trabajo no sean suficientes para reducir las exposiciones de los empleados a dentro del límite de exposición permisible, el patrono deberá usarlos, no obstante, para reducir las exposiciones al nivel más bajo alcanzable mediante estos controles y deberá suplementarlos mediante el uso de protección respiratoria.

(2) *Programa de cumplimiento.* (i) El patrono deberá establecer e implantar un programa escrito para reducir las exposiciones de los empleados a DBCP a o bajo el límite de exposición permisible solamente por medio de controles de ingeniería y prácticas de trabajo, según requerido por el párrafo (g)(1) de esta sección.

(ii) El programa escrito deberá incluir una agenda detallada para el desarrollo e implantación de controles de ingeniería y prácticas de trabajo. Estos planes deben ser revisados al menos cada seis meses para reflejar el estado actual del programa.

(iii) Los planes escritos de los programas de cumplimiento deberán ser sometidos a petición al Secretario Auxiliar y al Director y deberá estar disponible en el sitio de trabajo para examen y copia por el Secretario Auxiliar y al Director y cualquier empleado afectado o representante designado de los empleados.

(iv) El patrono deberá instituir y mantener al menos los controles descritos en el programa de cumplimiento escrito más reciente.

(h) *Respiradores-(1) General.* Donde la protección respiratoria esté requerida por esta sección, el patrono deberá proveer y asegurar el uso apropiado de respiradores. Deberá usarse respiradores en las siguientes circunstancias:

(i) Durante el período necesario para instalar o implantar los controles de ingeniería y prácticas de trabajo:  
o

(ii) Durante las actividades de mantenimiento y reparación en las cuales los controles de ingeniería y prácticas de trabajo no sean factibles;

(iii) En situaciones de trabajo donde los controles de ingeniería y prácticas de trabajo no sean suficientes para reducir la exposición a o bajo el límite de exposición permisible.

(iv) En emergencias.

(2) *Selección de respirador.* (i) Donde los respiradores estén requeridos por esta sección, los patronos deberán seleccionar y proveer, sin costo al empleado, el respirador apropiado de la Tabla 1, a continuación y deberá asegurar que los empleados usen los respiradores provistos.

(ii) El patrono deberá seleccionar respiradores de entre los aprobados por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), bajo las disposiciones de 30 CFR Parte 11.

Tabla 1.-*Protección respiratoria para DBCP*

Concentración de aire de DBCP o condición de uso	Tipo de respirador
(a) Menos o igual a 10 ppb.	(1) Cualquier respirador de aire suplido o (2) Cualquier aparato respirador autocontenido.
(b) Menos o igual a 50 ppb.	(1) Cualquier respirador de aire suplido con careta completa, capacete o capucha o (2) cualquier aparato respirador autocontenido con careta completa.

(c) Menos o igual a 1,000 ppb.	(1) Un respirador de aire suplido Tipo C operado en el modo de demanda de presión o cualquier otro modo de presión positiva o flujo continuo.
(d) Menos o igual a 2,000 ppb.	(1) Un respirador de aire suplido Tipo C con careta completa operado en el modo de demanda de presión o cualquier otro modo de presión positiva o con careta completa, capacete o capucha operados al modo de flujo continuo.
(e) Mayor de 2,000 ppb o entrada y escape de concentraciones desconocidas.	(1) Una combinación de respirador que incluye un respirador de aire suplido Tipo C con careta completa operado en el modo de demanda de presión o cualquier otro modo de presión positiva o flujo continuo y un aparato respirador autocontenido auxiliar operado en el modo de demanda de presión u otro modo de presión positiva; o (2) un aparato respirador autocontenido con careta completa operado en el modo de demanda de presión u otro modo de presión positiva.
(f) Combatir incendios.	(1) Un aparato respirador autocontenido con careta completa operado en el modo de demanda de presión u otro modo de presión positiva.

---

(3) *Programa de respirador.* (i) El patrono deberá instituir un programa de protección respiratoria de acuerdo con el 20 CFR 1910.134 (b), (d), (e) y (f).

(ii) A los empleados que usen respiradores deberá permitirse que lavarse la cara y las caretas de los respiradores, según sea necesario para evitar la irritación potencial de la piel asociada con el uso de respirador.

(i) *Situaciones de emergencia-(1) Plan escrito.* (i) Deberá desarrollarse un plan escrito para situaciones de emergencia para todo lugar de trabajo en el cual haya presente DBCP.

(ii) Las porciones apropiadas del plan deberán implantarse en el caso de una emergencia.

(2) Los empleados dedicados a corregir condiciones de emergencia deberán estar equipados según requerido en los párrafos (h) y (j) de esta sección hasta que se corrija la emergencia.

(3) *Evacuación.* Los empleados no dedicados a corregir condiciones de emergencia deberán ser removidos y restringidos del área y no deberá reanudarse las operaciones normales en el área afectada hasta que se corrija la emergencia.

(4) *Alertando a los empleados.* Donde haya la posibilidad de exposición de los empleados a DBCP debido a la ocurrencia de una emergencia, deberá instalarse y mantenerse una alarma general para alertar prontamente a los empleados de tales ocurrencias.

(5) *Vigilancia médica.* Para cualquier empleado expuesto a DBCP en una situación de emergencia, el patrono deberá proveer vigilancia médica de acuerdo con el párrafo (m)(6) de esta sección.

(6) *Monitoreo de exposición.* (i) Siguiendo a una emergencia, el patrono deberá conducir monitoreo que cumpla con el párrafo (f) de esta sección.

(ii) En lugares de trabajo no sometidos normalmente a monitoreo periódico, el patrono puede terminar el monitoreo cuando dos mediciones consecutivas o más indiquen exposiciones bajo el límite de exposición permisible.

(j) *Ropa y equipo de protección-(1) Provisión y uso.* Donde haya cualquier posibilidad de contacto ocular o dérmico con DBCP líquido o sólido, el patrono deberá proveer, sin costo al empleado y asegurarse de que el empleado use ropa protectora impermeable y equipo para proteger el área del cuerpo que pueda entrar en contacto con DBCP. La protección de los ojos y la cara deberá cumplir con los requisitos de § 1910.133 de esta parte.

(2) *Remoción y almacenado.* (i) El patrono deberá asegurarse de que los empleados se remuevan la ropa de trabajo contaminada con DBCP sólo en los cuartos de cambio provistos de acuerdo con el párrafo (l)(1) de esta sección.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que los empleados se quiten prontamente cualquier ropa y equipo protectores que se contaminen con líquidos o sólidos que contengan DBCP. Esta ropa no deberá volverse a usar hasta que el DBCP haya sido removido de la ropa o equipo.

(iii) El patrono deberá asegurarse de que ningún empleado se lleve ropa de trabajo o dispositivos protectores contaminados con DBCP fuera del cuarto de cambio, excepto aquellos empleados autorizados a hacerlo así con el propósito de lavado, mantenimiento o disposición.

(iv) Los dispositivos protectores y ropa de trabajo contaminados con DBCP deberán colocarse y almacenarse en envases cerrados que eviten la dispersión del DBCP fuera del envase.

(v) Los envases de dispositivos protectores o ropas de trabajo contaminadas con DBCP que hayan de sacarse de los cuartos de cambio del lugar de trabajo para limpieza, mantenimiento o disposición, deberán llevar etiquetas de acuerdo con el párrafo (o)(3) de esta sección.

(3) *Limpieza y sustitución.* (i) El patrono deberá limpiar, lavar, reparar o sustituir la ropa y equipo de protección requeridos por este párrafo para mantener su efectividad. El patrono deberá proveer ropa y equipo de protección limpios al menos diariamente a todo empleado afectado.

(ii) El patrono deberá informar a cualquier persona que lave o limpie ropa o equipo de protección contaminados con DBCP de los efectos potencialmente dañinos del DBCP.

(iii) El patrono deberá prohibir la remoción de DBCP de la ropa o equipo de protección contaminados con DBCP soplando o agitando.

(k) *Orden y limpieza-(1) Superficies.* (i) Todas las superficies de trabajo deberán mantenerse libres de acumulaciones visibles de DBCP.

(ii) El barrido seco y el uso de aire comprimido para limpiar pisos y superficies está prohibido donde haya presentes polvos y líquidos de DBCP.

(iii) Donde se seleccione métodos de aspiración al vacío para limpiar pisos y otras superficies, puede usarse unidades portátiles o permanentes.

(A) Si se selecciona una unidad portátil, la educación deberá estar unida al sistema de ventilación de educación general o recogido dentro de la unidad de aspiradora, equipado con filtros de alta eficiencia u otros medios apropiados de remoción de contaminante, de modo que el DBCP no sea reintroducido al aire del lugar de trabajo; y

(B) Las unidades de aspiradora portátiles usadas para recoger EBCP no pueden usarse para otros propósitos de limpieza y deberán estar etiquetadas según prescrito por el párrafo (o)(3) de esta sección.

(iv) No deberá realizarse la limpieza de pisos y otras superficies contaminadas con DBCP lavándolas con una manga, a menos que se haya mojado con un rocío fino primero.

(2) *Líquidos.* Donde haya DBCP presente en una forma líquida o como vapor resultante, todos los envases o recipientes que contengan DBCP deberán estar encerrados a la máxima extensión posible y herméticamente cubiertos cuando no estén en uso.

(3) *Disposición de desperdicios.* Deberá disponerse de los desperdicios, escombros, envases o equipo con DBCP en bolsas selladas u otros envases cerrados que eviten la dispersión de DBCP fuera del envase.

(l) *Facilidades y prácticas de higiene-(1) cuartos de cambio.* El patrono deberá proveer cuartos de cambio limpios equipados con facilidades de almacenado para ropa de calle y facilidades de almacenado separadas para ropa y equipo de protección cuandoquiera que a los empleados se requiera usar ropa y equipo de protección, de acuerdo con los párrafos (h) y (j) de esta sección.

(2) *Duchas.* (i) El patrono deberá asegurar a los empleados que trabajen en el área reglamentada se duchen al final del turno de trabajo.

(ii) El patrono deberá asegurar que los empleados cuya piel se contamine con líquidos o sólidos que contengan DBCP se laven o duchen inmediatamente para remover cualquier DBCP de la piel.

(iii) El patrono deberá proveer facilidades de ducha de acuerdo con el 29 CFR 1910.141(d)(3).

(3) *Comedores.* El patrono deberá proveer facilidades de comedor que tengan una temperatura controlada, presión positiva, suministro de aire filtrado, y que estén fácilmente accesibles a los empleados que trabajen en las áreas reglamentadas.

(4) *Lavabos.* (i) El patrono deberá asegurar que los empleados que trabajen en el área reglamentada se quiten la ropa protectora y se laven las manos antes de comer.

(ii) El patrono deberá proveer un número suficiente de facilidades de lavabo que cumplan con 29 CFR 1910.141(d)(1) y (2).

(5) *Prohibición de actividades en áreas reglamentadas.* El patrono deberá asegurar que, en las áreas reglamentadas, no haya presente ni se consuman alimentos, bebidas, productos e implementos de fumar y que no haya presente ni se aplique cosméticos.

(m) *Vigilancia médica-(1) General.* El patrono deberá facilitar un programa de vigilancia médica para los empleados que trabajen en áreas reglamentadas y los empleados que estén sometidos a exposiciones a DBCP en una situación de emergencia.

(ii) Todos los exámenes y procedimientos médicos deberán ser realizados por o bajo la supervisión de un médico licenciado y deberán proveerse sin costo al empleado.

(2) *Frecuencia y contenido.* Al momento de la asignación inicial y anualmente a partir de entonces, el patrono deberá proveer un examen médico para los empleados que trabajen en las áreas reglamentadas, que incluya al menos lo siguiente:

(i) Un historial médico y ocupacional, incluyendo un historial reproductivo.

(ii) Un examen físico, incluyendo el tracto genito-urinario, tamaño testicular y hábito corporal, incluyendo una determinación de contaje de esperma.

(iii) Deberá obtenerse un espécimen de suero en las siguientes determinaciones hechas mediante técnicas de inmunoavalió utilizando antígeno específico de National Institutes of Health (NIH) o uno de sensibilidad equivalente:

(A) Hormona estimulante del folículo seroso (FSH);

(B) Hormona luteneizante del suero (LH); y

(C) Estrógeno seroso total (hembras).

(iv) Cualesquiera otras pruebas que el médico examinador considere necesarias.

(3) *Exámenes adicionales.* Si el empleado por cualquier razón desarrolla señales y síntomas comúnmente asociados con la exposición a DBCP, el patrono deberá proveer a los empleados de un examen médico que deberá incluir los elementos considerados apropiados por el médico examinador.

(4) *Información provista al médico.* El patrono deberá proveer la siguiente información al médico examinador:

(i) Una copia de esta reglamentación y sus apéndices;

(ii) Una descripción de los deberes del empleado afectado según se relacionen con la exposición del empleado;

(iii) El nivel de DBCP al cual esté expuesto el empleado; y

(iv) Una descripción de cualquier equipo de protección personal usado o a usarse.

(5) *Opinión escrita del médico.* (i) Para todo examen bajo esta sección, el patrono deberá obtener y proveer al empleado de la opinión escrita del médico examinador, que deberá incluir:

(A) Los resultados de las pruebas médicas realizadas;

(B) La opinión del médico en relación a si el empleado tiene alguna condición médica detectada que coloque al empleado en riesgo aumentado de daño material a la salud debido a la exposición a DBCP; y

(C) Cualesquiera limitaciones recomendadas sobre la exposición del empleado a DBCP o sobre el uso de ropa y equipo protectores tal como respiradores.

(ii) El patrono deberá instruir al médico a no revelar en la opinión escrita hallazgos o diagnósticos específicos no relacionados con la exposición ocupacional.

(6) *Situaciones de emergencia.* Si el empleado está expuesto a DBCP en una situación de emergencia, el patrono deberá proveer al empleado de una prueba de conteo de esperma tan pronto como sea practicable o si el empleado ha sido vasectomizado o es incapaz de producir un espécimen de semen, las pruebas hormonales contenidas en el párrafo (m)(2)(iii) de esta sección. El patrono deberá proveer estas mismas pruebas tres meses más tarde.

(n) *Información y adiestramiento a los empleados-(1) Programa de adiestramiento.* (i) El patrono deberá instituir un programa de adiestramiento para todos los empleados que puedan estar expuestos a DBCP y deberán asegurar su participación en tal programa de adiestramiento.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que todo empleado esté informado de lo siguiente:

(a) La información contenida en el Apéndice A;

(b) La cantidad, localización, manera de uso, liberación o almacenamiento de DBCP y la naturaleza específica de las operaciones que pudieran resultar en exposición a DBCP, así como cualesquiera medidas de protección necesarias;

(c) El propósito, uso apropiado y limitaciones de los respiradores;

(d) El propósito y descripción del programa de vigilancia médica requerido por el párrafo (m) de esta sección; y

(e) Una revisión de esta norma, incluyendo sus apéndices.

(2) *Acceso a los materiales de adiestramiento.* (i) El patrono deberá facilitar una copia de esta norma y sus apéndices a todos los empleados afectados.

(ii) El patrono deberá proveer, a petición, todos los materiales relacionados con el programa de información y adiestramiento al Secretario Auxiliar y al Director.

(o) *Letreros y etiquetas*-(1) *General*. (i) El patrono puede usar letreros y etiquetas requeridos por otros estatutos, reglamentos u ordenanzas además de o en combinación con los letreros y etiquetas requeridos por este párrafo.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que no aparezca declaración alguna en o cerca de ningún letrero o etiqueta requerido por este párrafo, que contradiga o detracte de los letreros y etiquetas requeridos.

(2) *Letreros*. (i) El patrono deberá postear letreros para indicar claramente todas las áreas reglamentadas. Estos letreros deberán tener la siguiente leyenda:

PELIGRO

1,2-bibromo-3-cloropropano

*(Inserte el nombre comercial o los nombres comunes apropiados)*

RIESGO DE CÁNCER

PERSONAL AUTORIZADO SOLAMENTE

RESPIRADOR REQUERIDO

(3) *Etiquetas*. (i) El patrono deberá asegurarse de que las etiquetas de precaución estén fijadas a todos los envases de DBCP y de los productos que contengan en el lugar de trabajo y de que las etiquetas permanezcan fijadas cuando se venda, distribuya o de otro modo salga del lugar de trabajo del patrono DBCP o los productos que contengan DBCP. Donde se venda, distribuya o de otro modo salga del lugar de trabajo del patrono DBCP o los productos que contengan DBCP que tengan la etiqueta apropiada requerida por EPA bajo los reglamentos en 40 CFR Parte 162, no necesita fijarse las etiquetas requeridas por este párrafo.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que las etiquetas de precaución requeridas por este párrafo estén fácilmente visibles y legibles. Las etiquetas deberán tener la siguiente leyenda:

PELIGRO

1,2-bibromo-3-cloropropano

RIESGO DE CÁNCER

(p) *Archivo de expedientes*-(1) *Monitoreo de exposición*. (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente preciso de todo el monitoreo requerido por el párrafo (f) de esta sección.

(ii) Este expediente deberá incluir:

(A) Las fechas, número, duración y resultados de cada una de las muestras tomadas, incluyendo una descripción del procedimiento de muestreo usado para determinar la exposición representativa de los empleados;

- (B) Una descripción de los métodos de muestreo y analíticos usados;
- (C) Tipo de dispositivo de protección respiratoria, si alguno; y
- (D) Nombre, número de seguro social y clasificación de trabajo del empleado monitoreado y todos los otros empleados cuya exposición la medición tenga la intención de representar.
- (iii) El patrono deberá mantener este expediente por al menos 40 años o la duración del empleo más 20 años, lo que sea más largo.
- (2) *Vigilancia médica.* (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente preciso para todo empleado sujeto a la vigilancia médica requerida por el párrafo (m) de esta sección.
- (ii) Este expediente deberá incluir:
- (a) El nombre y número de seguro social del empleado;
- (b) Una copia de la opinión escrita del médico;
- (c) Cualesquiera querellas médicas de los empleados relacionadas con la exposición a DBCP;
- (d) Una copia de la información provista al médico, según requerido por los párrafos (m)(4)(ii) a (m)(4)(iv) de esta sección; y
- (e) Una copia del historial médico y de trabajo del empleado.
- (iii) El patrono deberá mantener el expediente por al menos 40 años o la duración del empleo más 20 años, lo que sea más largo.
- (3) *Disponibilidad.* (i) El patrono deberá asegurar que todos los expedientes que se requiere que sean mantenidos por esta sección, sean facilitados a petición al Secretario Auxiliar y al Director para examen y copia.
- (ii) El patrono deberá asegurar que todos los expedientes de monitoreo de exposición requeridos por esta sección se faciliten para examen y copia a los empleados afectados o a sus representantes designados.
- (iii) El patrono deberá asegurar que los antiguos empleados y los representantes designados de que los antiguos empleados tengan acceso a tales expedientes como indique la propia exposición del antiguo empleado a DBCP.
- (iv) El patrono deberá asegurar que el empleado mantenga los expedientes médicos que esta sección requiere que se mantengan sean facilitados, a petición, para examen y copia al empleado o antiguo empleado y al médico u otro individuo designado por el empleado o antiguo empleado afectado.
- (4) *Transferencia de expedientes.* (i) Si el patrono cesa en el negocio, el patrono sucesor deberá recibir y retener todos los expedientes que el párrafo (p) de esta sección requiere que sean mantenidos por el período prescrito.

(ii) Si el patrono cesa en el negocio y no hay patrono sucesor para recibir y retener los expedientes por el período prescrito, el patrono deberá transmitir estos expedientes por correo al Director.

(iii) Al expirar el período de retención para los expedientes que el párrafo (p) de esta sección requiere que se mantengan, el patrono deberá transmitir estos expedientes por correo al Director.

(q) *Observación de monitoreo-(1) Observación de los empleados.* El patrono deberá proveer a los empleados afectados o a sus representantes designados de la oportunidad de observar cualquier monitoreo de exposición de los empleados a DBCP requerido por esta sección.

(2) *Procedimientos de observación.* (i) Cuandoquiera que la observación de la medición o monitoreo de la exposición de los empleados a DBCP requiera la entrada a un área donde se requiera el uso de ropa o equipo de protección por los empleados que trabajen en el área, el patrono deberá asegurarse del uso de tal ropa y equipo y requerir que el observador cumpla con todos los otros procedimientos de seguridad y salud.

(ii) Sin interferir con el monitoreo o la medición, los observadores tendrán derecho a:

(a) Recibir una explicación de los procedimientos de medición;

(b) Observar todos los pasos relacionados con la medición de las concentraciones aerosuspendidas de DBCP realizadas en el lugar de la exposición; y

(c) Registrar los resultados obtenidos.

(r) *Apéndices.* La información contenida en los apéndices no tiene la intención, en sí misma, de crear obligaciones adicionales no impuestas de otro modo, ni de detractar de cualquier obligación existente.

## APÉNDICE A – HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUBSTANCIA PARA DBCP

### I. IDENTIFICACION DE SUSTANCIA

A. Sinónimos y nombre comerciales: DBCP; Dibromocrolopropano; Fumazone (Dow Chemical Company TM); Nemaforme; Nemagon; (Shell Chemical Co. TM); Nemaset; BBC 12; y OS 1879.

B. Exposición permisible:

1. *Aerosuspendida.* 1 parte de vapor de DBCP por billón de partes (1 ppb); promedio de tiempo ponderado (TWA) para un día de trabajo de ocho horas.

2. *Dérmico.* El contacto dérmico y ocular con DBCP está prohibido.

C. Apariencia y olor: El DBCP de grado técnico es un líquido denso amarillo o ámbar con un olor penetrante. También puede aparecer en forma granulosa o mezclado en concentraciones variantes con otros líquidos.

D. Usos: El DBCP se usa para controlar nematodos, parásitos de la plantas con forma de gusano, en cosechas que incluyen algodón, soya, frutas, nueces, vegetales y plantas ornamentales.

## II. DATOS DE RIESGOS A LA SALUD

A. Rutas de entrada: Los empleados pueden estar expuestos:

1. Mediante inhalación (respiración)
2. Mediante ingestión (tragar)
3. Contacto con la piel; y
4. Contacto con los ojos.

B. Efectos de exposición:

1. *Exposición aguda.* El DBCP puede causar somnolencia, irritación de los ojos, nariz, garganta y piel, náusea y vómitos. Además, la sobreexposición puede causar daño a los pulmones, hígado o riñones.
2. *Exposición crónica.* La exposición prolongada o repetida a DBCP se ha mostrado que causa esterilidad en humanos. También se ha mostrado que produce cáncer y esterilidad en animales de laboratorio y se ha determinado que constituye un riesgo aumentado de cáncer en humanos.
3. *Informe de señales y síntomas.* Si desarrolla cualquiera de las señales o síntomas anteriores que piense que sean causados debido a exposición a DBCP, debe informar a su patrono.

## III. PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS DE EMERGENCIA

A. *Exposición de los ojos.* Si DBCP líquido o polvo que contenga DBCP le entra a los ojos, lávese los ojos inmediatamente con grandes cantidades de agua, levantando los párpados ocasionalmente. Obtenga atención médica inmediatamente. No debe usarse lentes de contacto al trabajar con DBCP.

B. *Exposición de la piel.* Si DBCP líquido o polvo que contenga DBCP le cae en la piel, lávese inmediatamente usando jabón o detergente suave y agua. Si DBCP líquido o polvo que contenga DBCP penetra a través de su ropa, quítese la ropa inmediatamente y lávese. Si hay irritación presente después del lavado, busque atención médica.

C. *Respiración.* Si usted o cualquier persona respiran grandes cantidades de DBCP, mueva a la persona afectada al aire fresco enseguida. Si la respiración ha cesado, administre respiración artificial. No use boca a boca. Mantenga a la persona afectada caliente y en reposo. Busque atención médica tan pronto sea posible.

D. *Tragar.* Cuando se haya tragado DBCP y la persona esté consciente, dé a la persona grandes cantidades de agua inmediatamente. Después de beber el agua, trate de que la persona vomite haciendo que se toque la parte de atrás de la garganta con el dedo. No haga vomitar a una persona inconsciente. Busque atención médica inmediatamente.

E. *Rescate*. Notifique a alguien. Ponga en efecto los procedimientos de emergencia establecidos. Conozca las localizaciones del equipo de rescate de emergencia antes de que surja la necesidad.

#### IV. RESPIRADORES Y ROPA PROTECTORA

A. *Respiradores*. Puede requerírsele usar respirador en emergencias y mientras su patrono está en el proceso de reducir las exposiciones a DBCP mediante controles de ingeniería. Si se usa respirador, deben tener una etiqueta de aprobación de NIOSH (Los respiradores más viejos pueden tener una etiqueta de aprobación del Negociado de Minas). Para protección efectiva, el respirador debe ajustar a su cara y cabeza herméticamente. El respirador no debe soltarse ni removerse en situaciones de trabajo donde su uso esté requerido. El DBCP no tiene un olor detectable, excepto a 1,000 veces o más sobre el límite de exposición permisible. Si puede oler el DBCP mientras usa un respirador, el respirador no está trabajando correctamente; salga inmediatamente al aire fresco, Si experimenta dificultad al respirar mientras usa un respirador, dígaselo a su patrono.

B. *Ropa protectora*. Al trabajar con DBCP debe usar ropa impermeable para su protección provista por su patrono (la ropa protectora de goma o neopreno regular no ofrece la protección requerida).

No debe permitirse nunca que el DBCP permanezca en la piel. No debe permitirse que al ropa y zapatos se contaminen con DBCP y si lo hacen, deben ser prontamente removidos y no volverse a usar hasta que estén completamente libres de DBCP. Entregue la ropa impermeable que haya desarrollado infiltraciones para reparaciones o sustitución.

C. *Protección de los ojos*. Debe usar gafas de seguridad a prueba de salpicaduras donde haya cualquier posibilidad de contacto de DBCP con los ojos.

#### V. PRECAUCIONES PARA USO, MANEJO Y ALMACENADO SEGURO

A. El DBCP debe ser almacenado en envases herméticamente cerrados en un área fresca y bien ventilada.

B. Si su ropa de trabajo se ha contaminado con DBCP, o líquidos o polvo que contengan DBCP, debe cambiarse a ropa no contaminada antes de abandonar las facilidades de trabajo.

C. Debe remover prontamente cualquier ropa protectora que se contamine con DBCP. La ropa no debe volverse a usar hasta que el DBCP haya sido removido de la ropa.

D. Si su piel se contamina con DBCP, debe lavarse o ducharse cuidadosamente con jabón o un detergente suave y agua para remover cualquier DBCP de su piel.

E. No debe mantener alimentos, bebida, cosméticos o materiales para fumar no comer o fumar en las áreas reglamentadas.

F. Si trabaja en un área reglamentada, debe lavarse las manos cuidadosamente con jabón o un detergente suave y agua antes de comer, fumar o usar las facilidades de retrete.

G. Si trabaja en un área reglamentada, debe remover cualquier equipo o ropa protectores antes de abandonar el área reglamentada.

H. Pregunte a su supervisor si se usa DBCP en su área de trabajo y sobre cualesquiera reglas de seguridad y salud adicionales.

## VI. ACCESO A INFORMACION

A. Cada año, a su patrono se le requiere informarle de la información contenida en esta Hoja de Datos de Seguridad de Substancia para DBCP. Además, su patrono debe instruirle en el uso seguro de DBCP, procedimientos de emergencia y el uso correcto del equipo de protección.

B. A su patrono se requiere determinar si usted está siendo expuesto a DBCP. Usted o su representante tiene el derecho de observar las mediciones de exposición y de registrar el resultado obtenido. A su patrono se requiere informarle de su exposición. Si su patrono determina que está siendo sobreexpuesto, se el requiere informarle de las acciones que esté tomando para reducir su exposición.

C. A su patrono se requiere mantener expedientes de su exposición y sus exámenes médicos. A su patrono se requiere mantener datos de monitoreo y exposición por al menos 40 años o la duración del empleo más 20 años, lo que sea más largo.

D. A su patrono se requiere mantener entregar los expedientes de exposición y médicos a usted, su médico u otro individuo designado por usted, a petición escrita.

## APÉNDICE B-GUÍAS TÉCNICAS DE SUBSTANCIA PARA DBCP

### I. IDENTIFICACION DE SUSTANCIA

1. Sinónimos: 1,2-dibromo-3-cloropropano: DBCP, Fumazone; Nema-fume; Nema-gon; nema-set; BBC 12; OS 1879. E IDBCP también está incluido en pesticidas agrícolas y fumigantes que incluyan la frase "Nema---" en el nombre.

2. Fórmula:  $C_3H_5Br_2Cl$ .

3. Peso molecular: 236.

### B. Datos físicos:

1. Punto de ebullición (760 mm HG); 195C (383 F)

2. Gravedad específica (agua=1): 2.093.

3. Densidad de vapor (aire=1 en el punto de ebullición de DBCP): Datos no disponibles.

4. Punto de fundición: 6C (43F)

5. Presión de vapor a 20C (68 F): 0.8 mm Hg

6. Solubilidad en agua 1000 ppm.
7. Índice de evaporación (Butyl Acetato = 1): mucho menos de 1.
8. Apariencia y olor: Líquido denso amarillo o ámbar con un olor fuerte a altas concentraciones. Cualquier olor detectable de DBCP indica sobreexposición.

## II. DATOS DE RIESGO DE INCENDIO, EXPLOSION Y REACTIVIDAD

### A. Incendio

1. Punto de inflamación: 170F (77C)
2. Temperatura de autogñición: Datos no disponibles.
3. Límites inflamables en aire, por ciento por volumen; Datos no disponibles.
4. Medio extintor: Bióxido de carbono, químico seco.
5. Procedimientos especiales para combatir incendios: No use un chorro de agua sólido, ya que un chorro dispersará y difundirá el fuego. Use rocío de agua para enfriar los envases expuestos a fuego.
6. Riesgos inusuales de explosión e incendio: Ninguno conocido.
7. Para propósitos de cumplir con los requisitos de § 1910.106, el DBCP líquido está clasificado como un líquido combustible Clase III A.
8. Para propósitos de cumplir con los requisitos de § 1910.106, la clasificación de localizaciones peligrosas según descritas en el artículo 500 del National Electrical Code para DBCP deberá ser Clase I, Grupo D.
9. Para propósitos de cumplir con los requisitos de § 1910.157, el DBCP está clasificado como un riesgo de incendio Clase B.
10. Para propósitos de cumplir con los requisitos de § 1910.178, las localizaciones clasificadas como localizaciones peligrosas debido a la presencia de DBCP deberá ser Clase I, Grupo D.
11. Las fuentes de ignición están prohibidas donde el DBCP presente un riesgo de incendio o explosión.

### B. Reactividad

1. Condiciones que contribuyan a la inestabilidad: Ninguna conocida.
2. Incompatibilidades: Reacciona con metales químicamente activo, tal como aluminio, magnesio y aleaciones de latón.

3. Productos de descomposición peligrosa: Pueden liberarse gases y vapores tóxicos (tales como HBr, HCl y monóxido de carbono), en un fuego que envuelva DBCP.

4. Precauciones especiales: El DBCP atacará los materiales y revestimientos de goma.

### III. PROCEDIMIENTOS DE DERRAMES ESCAPES Y DISPOSICION

A. Si se derrama DBCP, debe tomarse los siguientes pasos:

1. El área debe ser desalojada al momento y volverse a entrar sólo después de ventilación cuidadosa.

2. Ventilar el área de derrame o escape

3. Si es en forma líquida, recoja para recuperación o absorba en papel, vermiculita, arena seca, tierra o material similar.

4. Si es en forma sólida, recoja el material derramado en la manera más conveniente y segura para recuperación o para disposición.

B. Las personas que no usen equipo protector deben estar restringidas de las áreas de derrames o escapes hasta que se haya completado la limpieza.

C. Métodos de disposición de desechos:

1. Para pequeñas cantidades de DBCP líquido, absorba en toallas de papel, remueva a un lugar seguro, (tal como una campana extractora) y queme el papel. Las grandes cantidades pueden ser recuperadas o recogidas y atomizadas en una cámara de combustión apropiada con un dispositivo de limpieza de gas efluente. Si se absorbe el DBCP líquido en vermiculita, arena seca, tierra o material similar y colocado en envases sellados, puede disponerse de ello en un relleno sanitario aprobado por el estado.

2. Si es en forma sólida o en pequeñas cantidades, se coloca en papel toalla, se remueve a un lugar seguro (como una campana de extracción de gases) y se quema. Se pueden reclamar grandes cantidades. Sin embargo, de esto no ser práctico se disuelve en un solvente flamable (como alcohol) y se atomiza en una adecuada cámara de combustión equipada con un dispositivo de limpieza de efluentes gaseosos apropiado. También se puede disponer del DBCP en forma sólida en un vertedero sanitario aprobado por el estado.

### IV. PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y MEDICION

A. Exposición sobre el límite de exposición permisible

1. *Evaluación de exposición de ocho horas:* Las mediciones tomadas con el propósito de determinar las exposiciones de los empleados bajo esta sección se toman mejor de modo que pueda determinarse la exposición promedio de una sola muestra de ocho horas o de dos muestras de cuatro horas. Las muestras de aire deben tomarse en la zona de respiración del empleado (aire que representaría más de cerca al inhalado por el empleado).

2. *Técnicas de monitoreo:* El muestreo y análisis bajo esta sección pueden realizarse recogiendo vapor de DBCP en tubos de absorción de carbón con base de petróleo con el análisis químico subsiguiente. El método de medición elegido debe determinar la concentración de DBCP aerosuspendido en el límite de exposición permisible a una precisión de más o menos 25%. Si se usa tubos de carbón, debe recogerse un total de 10 litros a un índice de flujo de 50 cc por minuto para cada tubo. Analice las muestras resultantes como muestras de solvente halogenado.

B. Ya que muchos de los deberes relacionados con la protección de los empleados dependen de los resultados de monitoreo y los procedimientos de medición, los patronos deben asegurarse de que sean realizados por un higienista industrial competente u otra persona técnicamente cualificada.

## V. Ropa protectora

A los empleados debe requerirse usar ropa protectora apropiada para evitar la posibilidad de contacto de la piel con DBCP. Antes de que el DBCP sea absorbido a través de la piel, es importante evitar el contacto de la piel con formas líquidas y sólidas de DBCP. La ropa protectora debe incluir mamelucos impermeables o ropa de trabajo similar de todo el cuerpo, guantes, cubiertas de la cabeza y zapatos de trabajo o cubiertas para zapatos. Los guantes de goma y neopreno regular no ofrecen protección adecuada y no debe confiarse en ellos para mantener el DBCP fuera de la piel. No debe permitirse que el DBCP permanezca en la piel. No debe permitirse que la ropa y los zapatos se contaminen con el material y si sucede, deben removerse prontamente y no usarse de nuevo hasta que esté completamente libre del material. Toda ropa protectora que haya desarrollado infiltraciones o que de otro modo se halle defectuosa, debe repararse o substituirse. A los empleados debe requerirse usar gafas protectoras a prueba de salpicaduras donde haya la posibilidad de contacto de DBCP con los ojos.

## VI. ORDEN Y LIMPIEZA Y FACILIDADES DE HIGIENE

1. El lugar de trabajo debe mantenerse limpio, ordenando y en condiciones sanitarias;

2. El barrido en seco y el uso de aire comprimido es inseguro para limpiar los pisos y otras superficies donde se halle polvo o líquidos de DBCP. Para minimizar la contaminación de aire con polvo, debe usarse un sistema de aspiradora al vacío portátil o permanente. Si se selecciona una unidad portátil, la educación debe estar unida al sistema de ventilación de educación general del lugar de trabajo o recogerse dentro de la unidad de aspiradora equipada con filtros de alta eficiencia u otros medios apropiados de remoción de contaminación y no usarse para otros propósitos. Las unidades usadas para recoger DBCP deben estar etiquetadas.

3. Debe proveerse facilidades de lavabo adecuadas con agua fría y caliente y mantenerse en condición sanitaria. También debe proveerse agentes limpiadores apropiados para asegurar la remoción efectiva del DBCP de la piel.

4. Debe proveerse cuartos de cambio o vestidores con facilidades de almacenado de ropa individuales para evitar la contaminación de la ropa de calle con DBCP. Debido a la naturaleza peligrosa del DBCP, la ropa protectora contaminada deber almacenarse en envases cerrados para limpieza o disposición.

## VII. PRECAUCIONES MISCELÁNEAS

- A. Almacene el DBCP en envases herméticamente cerrados en un área fresca, bien ventilada.
- B. El uso de trajes de aire suplido u otra ropa impermeable (tal como trajes para ácidos), puede ser necesario para evitar contacto con de la piel con DBCP. Los trajes de aire suplido deben seleccionarse, usarse y mantenerse bajo la supervisión de personas conocedoras de las limitaciones y de las características potencialmente amenazadoras a la vida de los trajes de aire suplido.
- C. El uso de trajes con aire acondicionado puede ser necesario en climas más calientes.
- D. Advierta a los empleados de todas las áreas y operaciones donde pudiera ocurrir exposición a DBCP.

### VIII. OPERACIONES COMUNES

Las operaciones comunes en las cuales tiene probabilidad de ocurrir exposición a DBCP son: durante su producción y durante su formulación en plaguicidas y fumigantes.

### APENDICE C-GUIAS DE VIGILANCIA MEDICA PARA DBCP

#### I. RUTA DE ENTRADA

Inhalación; absorción por la piel

#### II. TOXICOLOGIA

Los datos recientes recogidos sobre los trabajadores envueltos en la manufactura y formulación de DBCP han mostrado que el DBCP puede causar esterilidad a bajos niveles de exposición. Este hallazgo está apoyado por estudios que muestran que el DBCP causa esterilidad en los animales. La exposición crónica a DBCP resultó en acción necrótica pronunciada en los órganos parenquimatosos (i.e., hígado, riñones, bazo), y en los testículos de las ratas a concentraciones tan bajas como 5 ppm. Las ratas que fueron crónicamente expuestas a DBCP también mostraron cambios en la composición de la sangre, mostrando bajo RBC, hemoglobina y WBC y altos niveles de reticulocitos, así como disturbio funcional hepático, manifestado en largo tiempo de protrombina. Reznik et al. señalaron que una dosis única de 100 mg produjo depresión profunda del sistema nervioso en las ratas. Su condición mejoró gradualmente. La exposición aguda también resultó en la destrucción de la actividad de la glándula sexual de las ratas macho, así como causó cambios en el ciclo de estro en las ratas hembra. Los estudios en animales también han asociado el DBCP con una incidencia aumentada de carcinoma. Olsen et al. administró oralmente DBCP a ratas y ratones cinco veces por semana en dosis de tolerancia máxima tolerada predeterminada experimentalmente. Tan temprano como 10 semanas después del tratamiento inicial, el DBCP indujo una alta incidencia de carcinomas de célula escamosa en ambas especies. DBCP también indujo adenocarcinomas mamarios en las ratas hembra en ambos niveles.

#### III. LETREROS Y SINTOMAS

- A. Inhalación: Náusea, irritación de los ojos, conjuntivitis, irritación respiratoria, congestión pulmonar o edema, depresión del CNS, con apatía, letargo y ataxia.
- B. Dérmico: Eritema o inflamación y dermatitis en exposición repetida.

#### IV. PRUEBAS ESPECIALES

A. *Análisis de semen*: La siguiente información, extractada del documento "Evaluación de función testicular", sometida por la Corporate Medical Department de la Shell Oil Company (exhibit 39-3), puede ser útil a los médicos que conduzcan el programa de vigilancia médica;

Al llevar a cabo análisis de semen debe cumplirse ciertos criterios mínimos, pero específicos :

1. Se recomienda que se obtenga un mínimo de tres análisis de semen válidos para tomar una determinación del contaje promedio de semen de un individuo.
2. Es necesario un período de abstinencia sexual antes de recoger cada muestra masturbatoria. Se recomienda que la cópula o masturbación se realice 48 horas antes de la recolección actual del espécimen. Seguiría un período de abstinencia de 48 horas; entonces se recogería la muestra masturbatoria.
3. Cada muestra de semen debe recogerse en un tarro limpio de cristal, de boca ancha (no necesariamente pre-esterilizado), en la manera designada por el médico examinador. Cualquier parte del examen de fluido seminal debe iniciarse sólo después de que la licuación sea completa, i.e., 30 a 45 minutos después de recogerse.
4. El volumen de semen debe medirse al 1/10 de cc más próximo.
5. La densidad de esperma debe determinarse usando técnicas de rutina que envuelvan el uso de una pipeta de células de blancas y una cámara de hemocitómetro. El fluido inmovilizador más efectivo y más fácilmente obtenido para este proceso es agua destilada.
6. Debe hacerse frotis fino, secos, de semen para la clasificación morfológica de las formas de esperma y deben ser teñidos con hematoxalin o la técnica más difícil pero más precisa de Papanicolau. También es importante registrar la aglutinación de esperma, piroespermia, licuación demorada (más de 30 minutos), e hiperviscosidad. Además, debe determinarse el pH, usando papel de nitrazina.
7. Una evaluación morfológica total debe incluir porcentajes de lo siguiente:
  - a. Formas normales (óvalos)
  - b. Formas ahusadas
  - c. Formas amorfas (incluye formas de esperma grandes y pequeñas)
  - d. Formas duplicadas (ya sea cabezas o colas), y
  - e. Formas inmaduras.
8. Toda muestra deberá ser evaluada para *viabilidad* por ciento de esperma viable moviéndose al momento del examen), así como movilidad de esperma (caracterización subjetiva de "progresión con propósito hacia

delante de la mayoría del esperma viable analizado), dentro de dos horas después de la recolección, idealmente por el mismo o igual examinador cualificado.

B. *Determinaciones de suero.* Las siguientes determinaciones de suero deben realizarse mediante técnicas de radioinmunoanálisis, usando antígenos o preparaciones de antígeno específicas del National Institute of Health (NIH), de sensibilidad equivalente;

1. Hormona estimulante de folículo seroso (FHS);
2. Hormona luteinizante de suero (LH); y
3. Total de estrógeno en suero (hembras solamente).

## V. TRATAMIENTO

Remueva de la exposición inmediatamente, administre oxígeno o resucitación artificial si está indicado. La ropa y los zapatos contaminados deben removerse inmediatamente. Lave los ojos y si la persona está consciente, induzca al vómito. La recuperación de las exposiciones ligeras es usualmente rápida y completa.

## VI. VIGILANCIA Y CONSIDERACIONES PREVENTIVAS

A. *Otras consideraciones.* El DBCP puede causar efectos crónicos y agudos. Es importante que el médico se familiarice con las condiciones de operación en las cuales pueda ocurrir exposición a DBCP. Aquellos con desórdenes respiratorios pueden no tolerar el uso de respiradores a presión negativa.

B. *Vigilancia y selección.* Se requiere historiales médicos y exámenes de laboratorio para cada empleado sometido a exposición a DBCP. El patrono debe hacer pruebas de selección a los empleados para el historial de ciertas condiciones médicas (listadas a continuación), que pudieran colocar al empleado en riesgo aumentado de exposición.

1. *Enfermedad hepática.* El sitio primario de biotransformación y destoxicación de DBCP es el hígado. Las disfunciones hepáticas con probabilidad de inhibir la conjugación de reacciones tenderán a promover las acciones tóxicas de DBCP. Estas precauciones deben considerarse antes de exponer a la persona con función hepática afectada a DBCP.

2. *Enfermedad renal.* Debido a que el DBCP ha sido asociado con lesión a los riñones, es importante que se dé consideración especial a aquellos con posible afección de la función renal.

3. *Enfermedad de la piel.* El DBCP puede penetrar la piel y causar eritema en exposición prolongada. Las personas con desórdenes de la piel pre-existentes pueden ser más susceptibles a los efectos del DBCP.

4. *Discrasias de la sangre.* Se ha mostrado que el DBCP disminuye el contenido de eritrocitos, hemoglobina y leucocitos en la sangre, así como aumenta el tiempo de protrombina. Las personas con desórdenes sanguíneos existentes pueden ser más susceptibles a los efectos del DBCP.

5. *Desórdenes reproductores*. Los estudios con animales han asociado al DBCP con varios efectos sobre los órganos reproductores. Entre estos efectos están la atrofia de los testículos y cambios en el ciclo de estró. Las personas con desórdenes reproductores existentes pueden ser más susceptibles a los efectos del DBCP.

#### Referencias

1. Reznik, Ya., B, and Sprinchan, G., K. Experimental Data on the Gonadotoxic effect of Nemagon, *Gig. Sanit.*, (6), 1975, pp. 101-102, (translated from Russian).
2. Faydysh, . V., Rakhmatullaev, N. N. and Varshavshkii, V.A.: The Cytotoxic Action of Nemagon in a Subacute Experiment, *Med. Zh. Uzbekistana*, (No. 1), 1970, pp. 64-65, (translated from Russian).
3. Rakhmatullaev, N. N.: *Hyg. Sanit.*, 36(3), 1971, pp. 344-348. (translated from Russian).
4. Olson, W. A. et al.: Induction of Stomach Cancer in Rats and Mice by Halogenated Aliphatic Fimigants, *Journal of the National Cancer Institute*, (51), 1973, pp. 1993-1995.
5. Torkelson, T.R. et al: Toxicologic Investigations of 1,2-Dibromo-3-chloropropane, *Toxicology and Applied Pharmacology* 3, 1961 pp. 545-559.

#### §19101045 Acrilonitrilo.

(a) *Alcance y aplicación*. (1) Esta sección aplica a todas las aplicaciones ocupacionales a Acrilonitrilo (AN), Chemical Abstracts Service Registry No. 000107131, excepto según dispuesto en el párrafo (a)(2) de esta sección.

(2) Esta sección no aplica al procesado, uso y manejo de productos fabricados de poliacrilonitrilo (PAN), donde se confía razonablemente en los datos objetivos como una de las condiciones siguientes:

(i) Que el material que esté siendo procesado no sea capaz de liberar AN en concentraciones aerosuspendidas que excedan a 1 ppm bajo las condiciones esperadas de procesado, uso y manejo que causen la mayor liberación posible; o

(ii) Que el material a ser procesado no sea una mezcla de látex u otro líquido y no vaya a ser calentada o derretida durante el proceso de fabricación.

(3) Donde el procesado, uso y manejo de productos fabricados de PAN estén exentos bajo este párrafo, el patrono deberá mantener expedientes de los datos objetivos que apoyen la exención, según dispuesto en el párrafo (q) de esta sección.

(b) *Definiciones*. "Acrilonitrilo" o "AN" significa monómero de Acrilonitrilo, fórmula química  $CH_2 = CHCN$ .

"Nivel de acción" significa una concentración de AN de 1 ppm promediado durante un período de ocho horas.

“Secretario Auxiliar” significa el Secretario Auxiliar del Trabajo para Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo de EEUU o su designado.

“Persona autorizada” significa cualquier persona específicamente autorizada por el patrono y cuyos deberes requieren a la persona estar presente en áreas donde las concentraciones de AN excedan al límite de exposición permisible o cualquier persona que entre a un área tal como representante designado de los empleados con el propósito de ejercer la oportunidad de observar los procedimientos de monitoreo y medición bajo el párrafo (r) de esta sección.

“Director” significa el Director, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare, o su designado.

“Oficina de área de OSHA” significa la oficina de área de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional que tenga jurisdicción sobre el área geográfica donde esté localizado el lugar de trabajo afectado.

“Poliacrilonitrilo” o “PAN” significa homopolímero de poliacrilonitrilo o copolímero, excepto por los materiales según exentos bajo el párrafo (a)(2) o de esta sección.

(c) *Límite de exposición permisible*.- (1) *Inhalación*.- (i) *Límite de promedio de tiempo ponderado (TWA)*. Tan pronto como sea posible pero no más tarde de 30 días desde la fecha de vigencia de esta norma de emergencia temporera, el patrono deberá asegurarse de que ningún empleado esté expuesto a una concentración aerosuspendida que exceda a dos partes de AN por millón de aire (2 ppm), como promedio de tiempo ponderado de ocho horas.

(ii) *Límite máximo*. Tan pronto como sea posible pero no más tarde de 30 días a partir de la fecha de vigencia de esta norma temporera, el patrono deberá asegurar que ningún empleado esté expuesto a una concentración aerosuspendida que exceda a 10 partes de AN por millón de partes de aire (10 ppm), según promediado durante cualesquiera 15 minutos durante el turno de trabajo.

(2) *Exposición de la piel y los ojos*. Tan pronto como sea posible pero no más tarde de 30 días a partir de la fecha de vigencia de esta norma temporera, el patrono deberá asegurar que ningún empleado esté expuesto a contacto de la piel o los ojos con AN o PAN líquido.

(d) *Notificación de uso*. Dentro de 30 días de la fecha de vigencia de esta sección o dentro de los 15 días siguientes a la introducción de AN al lugar de trabajo, todo patrono que tenga un lugar de trabajo donde haya AN presente deberá informar de lo siguiente a la oficina de área de OSHA más cercana a tal lugar de trabajo: (1) La dirección y localización de todo lugar de trabajo donde haya AN presente;

(2) Una breve descripción de todo proceso u operación que pudiera resultar en exposición a AN;

(3) El número de empleados dedicado a cada proceso u operación quienes pudieran estar expuestos a AN y un estimado de la frecuencia y grado de la exposición que ocurre; y

(4) Una breve descripción del programa de seguridad y salud del patrono según se relacione a la limitación de la exposición del empleado a AN.

(e) *Monitoreo de exposición.*-(1) *General.* Deberá hacerse determinaciones de los niveles de exposición de las muestras de aire que sean representativas de la exposición de cada empleado a AN durante un período de ocho horas. (Para propósitos de esta sección, la exposición de los empleados es aquella que ocurriría si el empleado no estuviera usando respirador.)

(2) *Monitoreo inicial.* Tan pronto como sea posible pero no más tarde de 30 días después de la fecha de vigencia de esta sección, todo patrono tal que tenga un lugar de empleo en el cual haya presente AN deberá monitorear todo lugar de empleo y operación de trabajo para determinar precisamente las concentraciones aerosuspendidas de AN a las cuales los empleados puedan estar expuestos. Tal monitoreo puede hacerse representativamente, siempre que el patrono pueda demostrar que estas determinaciones son representativas de las exposiciones de los empleados.

(3) *Frecuencia.* (i) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que las exposiciones de los empleados están bajo el nivel de acción, el patrono puede discontinuar el monitoreo para ese empleado.

(ii) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición de los empleados está en o sobre el nivel de acción pero bajo el límite de exposición permisible, el patrono deberá repetir tal monitoreo para cada empleado tal dentro de tres meses.

(iii) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición de los empleados excede al límite de exposición permisible, el patrono deberá repetir estas determinaciones para cada empleado tal al menos mensualmente. El patrono deberá continuar estas mediciones mensuales hasta que al menos dos mediciones consecutivas, tomadas con al menos siete días de diferencia estén bajo el límite de exposición permisible y a partir de entonces el patrono deberá monitorear dentro de tres meses.

(4) *Monitoreo adicional.* Cuandoquiera que haya habido un cambio de producción, proceso, control o personal que pudiera resultar en exposiciones nuevas o adicionales a AN o cuandoquiera que el patrono tenga alguna otra razón para sospechar un cambio que pudiera resultar en exposiciones nuevas o adicionales a AN, deberá conducirse monitoreo adicional que cumpla con este párrafo.

(5) *Notificación a los empleados.* (i) Dentro de cinco días laborables después del recibo de los resultados de monitoreo, el patrono deberá notificar a todo empleado, por escrito, de los resultados que representen la exposición de ese empleado.

(ii) Cuandoquiera que los resultados indiquen que la exposición representativa de los empleados excede al límite de exposición permisible, el patrono deberá incluir en la notificación por escrito de que se ha excedido al límite de exposición permisible y una descripción de la acción de corrección que se esté tomando para reducir la exposición a o bajo los límites de exposición permisible.

(6) *Precisión de medición.* El método de medición deberá ser preciso, a un nivel de confiabilidad de 95%, a más o menos 25% para concentraciones de AN en o sobre el límite de exposición permisible y a dentro de más o menos 35% para concentraciones entre el nivel de acción y el límite de exposición permisible.

(f) *Áreas reglamentadas.* [Reservado]

(g) *Métodos de cumplimiento.*-(1) *General.* Las exposiciones de los empleados a AN deberán controlarse a o bajo el límite de exposición permisible mediante cualquier combinación practicable de controles de

ingeniería, prácticas de trabajo y dispositivos y equipo de protección personal, durante el período efectivo de esta norma de emergencia temporera.

Nota.-Donde los controles de ingeniería y prácticas de trabajo puedan reducir las exposiciones de trabajo a AN, se recomienda que sean implantados donde sea practicable, aún donde en sí mismos no reduzcan la exposiciones de los empleados a o bajo el límite de exposición permisible. Las prácticas de trabajo que puedan ser implantadas por el patrono para reducir las exposiciones de los empleados a AN incluyen limitar el acceso a las áreas de trabajo al personal autorizado, prohibiendo fumar y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo y establecer buenas prácticas de mantenimiento y orden y limpieza, incluyendo la pronta limpieza de derrames y reparación de fugas.

(2) *Plan de controles de ingeniería y prácticas de trabajo.* (i) Dentro de 90 días de la fecha de vigencia de esta norma temporera de emergencia, el patrono deberá desarrollar un plan escrito que describa los medios propuestos para reducir las reducciones de los empleados a AN al nivel más bajo factible solamente por medio de controles de ingeniería y prácticas de trabajo.

(ii) Los planes escritos requeridos bajo este párrafo deberán someterse a petición al Secretario y al Director y a cualquier empleado afectado o representante designado.

(h) *Protección respiratoria.*- (1) *Uso requerido.* El patrono deberá asegurarse de que se use respiradores donde estén requeridos por esta sección para reducir la exposición de los empleados a dentro del límite de exposición permisible y en emergencias.

(2) *Selección de respiradores.* (i) Donde la protección respiratoria esté requerida o permitida bajo esta sección, el patrono deberá seleccionar y proveer, sin costo al empleado, el respirador apropiado de la Tabla I, a continuación y deberá asegurarse de que los empleados usen los respiradores provistos. Los respiradores asignados para concentraciones más altas también pueden usarse para concentraciones más bajas.

(ii) El patrono deberá seleccionar los respiradores de entre los aprobados por NIOSH, bajo las disposiciones del 30 CFR Parte 11.

*Tabla 1.-Protección respiratoria para Acrilonitrilo (AN)*

<i>Concentración de AN o Condición de Uso</i>	<i>Tipo de Respirador</i>
(a) Menos de o igual a 20 p/m	(1) Cualquier respirador con cartucho químico con cartucho de vapor orgánico y media careta; o (2) Cualquier respirador de aire suplido con media careta.
(b) Menos de o igual a 100 p/m	(1) Cualquier máscara de gas de vapor orgánico; o (2) Cualquier respirador de aire suplido con careta completa; (3) Cualquier aparato respirador autocontenido con careta completa;
(c) Menos de o igual a 4000 p/m	(1) Respirador de aire suplido en el modo de presión

	positiva con careta completa capacete, capucha o traje;
(d) Menos de o igual a 20,000 p/m	(1) Respirador de aire suplido y careta autocontenida al modo de presión positiva; o (2) Aparato respirador autocontenido de circuito abierto con careta completa al modo de presión positiva; o
(e) Entrada de emergencia a concentraciones desconocidas o combatir incendios	(1) Cualquier aparato respirador autocontenido con careta completa al modo de presión positiva.
(f) Escape	(1) Cualquier máscara para vapor orgánico; o (2) Cualquier aparato respirador autocontenido con careta completa

(3) *Programa de respiradores.* (i) El patrono deberá instituir un programa de protección respiratoria de acuerdo con 29 CFR 1910.134(b), (d), (e) y (f).

(ii) Donde se use respiradores purificadores de aire (máscaras de cartuchos químicos o tipo canasto), el canasto o cartucho purificador de aire deberá substituirse antes de la expiración de su vida de servicio o al comienzo de cada turno, lo que ocurra primero. Deberá pegarse una etiqueta al cartucho o canasto para indicar la fecha y el momento en que se instale inicialmente en el respirador.

(iii) El patrono deberá permitir a todo empleado que use un respirador de filtro (cartucho o canasto), para cambiar los elementos de filtro cuandoquiera que se detecte un aumento en la respiración y deberá mantener un suministro adecuado de los elementos de filtro para este propósito.

(iv) A los empleados que usen respirador deberá permitirse que se laven la cara y la careta del respirador para evitar la irritación potencial de la piel asociada con el uso de respirador.

(i) *Situación de emergencia.* [Reservado]

(j) *Ropa y equipo de protección-(1) Provisión y uso.* Donde pueda ocurrir contacto de la piel y los ojos con AN líquido o PAN, el patrono deberá proveer, sin costo a los empleados y asegurarse de que los empleados usen la ropa y equipo de protección adecuados de acuerdo con §§ 1910.132 y 1910.133 para proteger cualquier área del cuerpo que pueda entrar en contacto con AN o PAN líquido.

(2) *Limpieza y substitución.* (i) El patrono deberá limpiar, lavar, mantener o substituir la ropa y equipo protectores requeridos por este párrafo según sea necesario para mantener su efectividad. Además, el patrono deberá proveer ropa y equipo protector limpios al menos semanalmente para cada empleado afectado.

(ii) El patrono deberá asegurar que los empleados se quiten toda la ropa y equipo de protección al completarse el turno de trabajo y que un empleado cuya ropa protectora de moje con AN líquido se la quite prontamente para evitar el contacto de la piel con AN líquido.

(iii) El patrono deberá asegurarse de que la ropa y equipo protectores contaminados con AN sea colocado y almacenado en envases que se puedan cerrar que eviten la dispersión de AN fuera del envase.

(iv) El patrono deberá informar a cualquier persona que lave o limpie ropa o equipo protector contaminado con AN de los efectos potencialmente dañinos de la exposición a AN.

(v) El patrono deberá asegurar que los envases de ropa y equipo de protección contaminados que sean removidos del lugar de trabajo por cualquier razón estén etiquetados de acuerdo con el párrafo (p)(3)(ii) de esta sección y que tal etiqueta permanezca fijada cuando tales envases abandonen el lugar de trabajo del patrono.

(k) *Orden y limpieza-(1) Superficie.* (i) Todas las superficies deberán mantenerse libre de acumulaciones de líquido de AN y PAN.

(ii) El barrido en seco y el uso de aire comprimido para limpiar pisos y otras superficies donde se halle AN y PAN líquido.

(iii) Donde se seleccione métodos de aspiradora al vacío, puede usarse unidades portátiles o sistemas permanentes.

(A) Si se selecciona una unidad de aspiradora portátil, la educación debe estar unida al sistema de ventilación general del lugar de trabajo o recogido dentro de la unidad de vacío, equipado con filtros de alta eficiencia u otros medios apropiados de remoción de contaminación, de modo que el AN no sea reintroducido al aire del lugar de trabajo; y

(B) Las unidades de aspiradora portátil usadas para recoger AN no pueden usarse para otros propósitos de limpieza y deberán estar etiquetadas según prescrito en el párrafo (p)(3)(ii) de esta sección.

(iv) La limpieza de los pisos y otras superficies contaminadas no puede realizarse lavando con manga a menos que se haya tendido primero un rocío fino.

(2) *Líquidos.* Donde haya AN presente en forma líquida o como vapor resultante de todos los envases y recipientes que contengan AN deberán encerrarse a la máxima extensión posible y cubrirse herméticamente cuando no estén en uso, con provisión adecuada para evitar cualquier riesgo de explosión potencial.

(l) *Disposición de desperdicios.* Deberá disponerse de los desperdicios, desechos, escombros, bolsas, envases o equipo contaminados con AN y PAN en bolsas u otros envases sellados que eviten la dispersión de AN fuera del envase y etiquetado según prescrito en el párrafo (p)(3)(ii) de esta sección.

(m) *Facilidades y prácticas de higiene.* Donde los empleados estén expuestos a concentraciones aerosuspendidas de AN sobre el límite de exposición permisible o donde a los empleados se requiera usar ropa o equipo de protección conforme al párrafo (j) de esta sección o donde de otro modo de halle apropiado, el patrono deberá proveer las facilidades requeridas por 29 CFR 1910.141 para uso de los empleados y el patrono deberá asegurarse de que los empleados usen las facilidades provistas. Los cuartos de cambio según especificados en § 1910.141(c) no están requeridos cuando el patrono pueda demostrar que tales facilidades, si no están fácilmente disponibles, no pueden proveerse factiblemente

antes de la expiración de esta norma. Esta disposición no disminuyen en manera alguna las obligaciones pre-existentes de proveer cuartos de cambio.

(n) *Vigilancia médica.*-(1) *General.* El patrono deberá instituir un programa de vigilancia médica para todo empleado que esté o vaya a estar expuesto a AN sobre el límite de exposición permisible. El patrono deberá proveer a todo empleado tal de la oportunidad de exámenes y pruebas médicos sin costo al empleado.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que todos los exámenes y procedimientos médicos sean realizados por o bajo la supervisión de un médico licenciado y deberán ser provistos sin costo alguno al empleado.

(2) *Exámenes iniciales.* Dentro de 30 días de la fecha de vigencia de esta sección o a partir de entonces al momento de la asignación inicial, el patrono deberá proveer al empleado afectado de la oportunidad de un examen médico, incluyendo al menos los siguientes elementos:

(i) Un historial de trabajo y un historial médico con atención especial a la piel y los sistemas respiratorio y gastrointestinal y aquellos síntomas no específicos, tales como dolor de cabeza, náusea, vómitos, mareos, debilidad u otras disfunciones del sistema nervioso que pudieran estar asociados con exposición crónica o aguda a AN.

(ii) Un examen físico que de atención particular al sistema nervioso central, sistema gastrointestinal, sistema respiratorio, piel y tiroides.

(iii) Una radiografía del pecho posterior-anterior de 14" x 17".

(iv) Pruebas adicionales del tracto intestinal, incluyendo sangre fecal oculta y proctosigmoidoscopia a todos los trabajadores de 40 años o más y a cualquier otro empleado afectado para quien, en opinión del médico, tales pruebas sean apropiadas.

(3) *Exámenes periódicos.* [Reservado]

(4) *Exámenes provisionales.* Si el empleado afectado por alguna razón desarrolla señales o síntomas comúnmente asociados con la exposición a AN, el patrono deberá proveer exámenes y tratamiento médico apropiados.

(5) *Información provista al médico.* El patrono deberá proveer la siguiente información al médico examinador:

(i) Una copia de esta norma temporera de emergencia y sus apéndices;

(ii) Una descripción de los deberes del empleado afectado según se relacionen con la exposición del empleado;

(iii) El nivel de exposición representativo del empleado; y

(iv) Una descripción de cualquier equipo de protección personal usado o a usarse.

(6) *Opinión escrita del médico.* (i) El patrono deberá obtener una opinión escrita del médico examinador que deberá incluir:

(A) Los resultados de los exámenes médicos realizados;

(B) La opinión del médico en relación a si el empleado tiene alguna condición médica detectada que pudiera colocar al empleado en riesgo aumentado de daño material a la salud del empleado debido a exposición a AN;

(C) Cualesquiera limitaciones recomendadas sobre la exposición del empleado a AN o sobre el uso de ropa y equipo de protección, tal como respiradores; y

(D) Una declaración de que el empleado ha sido informado por el médico de los resultados del examen médico y cualesquiera condiciones médicas que requieran examen o tratamiento subsiguiente.

(ii) El patrono deberá instruir al médico a no revelar en la opinión escrita los hallazgos o diagnósticos específicos no relacionados con la exposición ocupacional a AN.

(iii) El patrono deberá proveer una copia de la opinión escrita del empleado afectado.

(o) *Información y adiestramiento a los empleados.*-(1) *Programa de adiestramiento.* (i) Tan pronto como sea posible pero no más tarde de 30 días a partir de la fecha de vigencia de esta norma, el patrono deberá instituir un programa de adiestramiento para todos los empleados donde haya exposición ocupacional a AN y deberán asegurar su participación en el programa de adiestramiento.

(ii) El patrono deberá asegurar que todo empleado sea informado de lo siguiente:

(A) La información contenida en los apéndice A, B y C;

(B) La cantidad, localización, manera de uso, liberación y almacenado de AN y la naturaleza específica de las operaciones que pudieran resultar en exposición a AN, así como cualesquiera medidas de protección necesarias;

(C) El propósito, uso apropiado y limitaciones de los respiradores;

(D) El propósito y una descripción del programa de vigilancia médica requerido por el párrafo (n) de esta sección; y

(E) Una revisión de esta norma.

(2) *Acceso a los materiales de adiestramiento.* (i) El patrono deberá facilitar una copia de esta norma y sus apéndices a todos los empleados afectados.

(ii) El patrono deberá proveer, a petición, todos los materiales relacionados con el programa de información y adiestramiento a los empleados al Secretario Auxiliar y al Director.

(p) *Letreros y etiquetas.*-(1) *General.*

(i) El patrono puede usar las etiquetas o letreros requeridos por otros estatutos, reglamentos u ordenanzas además de, o en combinación con letreros y etiquetas requeridas por este párrafo.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que no aparezca declaración alguna en o cerca de cualquier etiqueta o letrero, requerido por este párrafo, que contradiga o detracte de tales efectos de los letrero o etiquetas.

(2) *Letreros.* (i) El patrono deberá postear letreros para indicar claramente todos los lugares de trabajo donde las concentraciones de AN excedan al límite de exposición permisible. Estos letreros deberán tener la siguiente leyenda:

PELIGRO

ACRILONITRILO (AN)

RIESGO DE CÁNCER

PERSONAS AUTORIZADAS SOLAMENTE

RESPIRADORES REQUERIDOS

(ii) El patrono deberá asegurarse de que los letreros requeridos por este párrafo estén iluminados y limpios según se necesario, de modo que la leyenda esté fácilmente visible.

(1) *Etiquetas.* (i) El patrono deberá asegurarse de que las etiquetas de advertencia estén fijadas a todos los envases de AN y a los envases de PAN y los productos fabricados de PAN, excepto por aquellos materiales para los cuales se provea datos objetivos según las condiciones especificadas en (a)(2) de esta sección. El patrono deberá asegurarse de que las etiquetas permanezcan fijas cuando los productos AN, PAN y fabricados de PAN se vendan, distribuyan o de otro modo abandonen el lugar de trabajo del patrono.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que las etiquetas de advertencia requeridas por este párrafo sean fácilmente visibles y legibles. Las etiquetas deberán tener la siguiente leyenda:

PELIGRO

CONTIENE ACRILONITRILO (AN)

RIESGO DE CÁNCER

(q) *Archivo de expedientes.*-(1) *Datos objetivos para operaciones exentas.* (i) Donde el procesado, uso y manejo de productos fabricados de PAN estén exentos conforme al párrafo (a)(2) de esta sección, el patrono deberá establecer y mantener un expediente preciso de todos los datos objetivos en los que razonablemente se confíe en apoyo de la exención.

(ii) El expediente deberá incluir la siguiente información:

(A) La condición relevante en el párrafo (a)(2) sobre la cual se base la exención;

(B) La fuente de datos objetivos;

(C) Los resultados de las pruebas y análisis del material que esté siendo procesado;

(D) Una descripción de la operación exenta; y

(E) Otros datos relevantes a la operación, materiales y procesado cubiertos por la exención.

(iii) El patrono deberá mantener este expediente por la duración de la confianza del patrono en tales datos objetivos por la duración de la confianza del patrono sobre tales datos objetivos.

(2) *Monitoreo de exposición.* (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente preciso de todo el monitoreo requerido por el párrafo (e) de esta sección.

(ii) El expediente deberá incluir:

(A) Las fechas, número, duración y resultados de cada una de las muestras tomadas, incluyendo una descripción del procedimiento de muestreo usado para determinar la exposición representativa de los empleados;

(B) Una descripción de los métodos de muestreo y analíticos usados;

(C) Tipo de dispositivo de protección respiratoria, si alguno; y

(D) Nombre, número de seguro social y clasificación de trabajo del monitoreo de los empleados y todos los otros empleados cuya exposición tenga la intención de representar la medición.

(iii) El patrono deberá mantener este expediente por el período efectivo de esta norma temporera de emergencia y por cualquier período adicional requerido por la norma permanente.

(3) *Vigilancia médica.* (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente preciso para todo empleado sometido a vigilancia médica según requerido por el párrafo (n) de esta sección.

(ii) El expediente deberá incluir:

(A) Una copia de la opinión escrita del médico;

(B) Cualesquiera querellas médicas del empleado relacionadas con la exposición a AN;

(C) Una copia de la información provista al médico, según requerido por el párrafo (n)(6) de esta sección; y

(D) Una copia del historial de trabajo del empleado.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que este expediente sea mantenido por el período de efectividad de esta norma temporera de emergencia y para cualquier período adicional requerido por la norma permanente.

(4) *Disponibilidad.* (i) El patrono deberá asegurarse de que todos los expedientes que esta sección requiere que se mantenga sean facilitados, a petición, al Secretario Auxiliar y al Director para examen y copia.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que los expedientes de medición de exposición de los empleados, según requerido por esta sección, sean facilitados, a petición, para examen y copia por los empleados afectados, antiguos empleados o representantes designados.

(iii) El patrono deberá asegurar que los expedientes médicos de los empleados que esta sección requiere que se mantenga sean facilitados, a petición, para examen y copia por los empleados afectados, antiguos empleados o al médico designado por el empleado afectado, antiguos empleados o representantes designados.

(r) *Observación de monitoreo.*-(1) *Observación de los empleados.* El patrono deberá proveer a los empleados afectados o a sus representantes designados, de la oportunidad de observar cualquier monitoreo de exposición de los empleado a AN conducidos conforme al párrafo (e) de esta sección.

(2) *Procedimientos de observación.* (i) Cuandoquiera que el monitoreo de la exposición de los empleados a AN requiera la entrada a un área donde el uso de ropa o equipo protectores, el patrono deberá proveer al observador de la ropa o equipo de protección que se requiere que sea usado por los empleados que trabajen en estas áreas, asegurar el uso de tal ropa y equipo y requerir al observador cumpla con todos los otros procedimientos de seguridad y salud aplicables.

(ii) Sin interferir con el monitoreo, los observadores deberán tener derecho a:

(A) Recibir una explicación de los procedimientos de medición;

(B) Observar todos los pasos relacionados con las medidas de concentraciones aerosuspendidas de AN realizadas en el lugar de exposición; y

(C) Registrar los resultados obtenidos.

(s) *Fecha de vigencia.* LA información contenida en los apéndices no tiene la intención, en sí misma, de crear obligaciones adicionales ni de otro modo imponer o detractar de cualesquiera obligaciones existentes.

(t) *Apéndices.* La información en los apéndices no tiene la intención en sí misma de crear obligaciones adicionales ni de otro modo imponer o detractar de cualesquiera obligaciones existentes.

## APENDICE A - HOJA DE SEGURIDAD DE SUSTANCIA PARA ACRILONITRILLO

### I. IDENTIFICACION DE SUBSTANCIA

A. Substancia: Acrilonitrilo ( $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ).

B. Sinónimos: Propenenitrilo; cianuro de vinilo; cianoetileno; AN; VCN; acrilon; carbacril; fumigrain; ventox.

C. El acrilonitrilo puede hallarse como líquido o vapor y también puede hallarse en resinas de polímero, plásticos, polyols y otros polímeros que tengan acrilonitrilo como material crudo o intermedio.

D. Se usa AN en la manufactura de fibras de acrílico y modacrílico, plásticos y resinas de acrílico, polímeros de especialidad, gomas de nitrilo y otros químicos orgánicos. También ha sido usado como fumigante.

E. Apariencia y olor; Líquido de incoloro a amarillo pálido con un olor fuerte que puede ser detectado en concentraciones sobre el nivel de exposición permisible, en un alcance de 13-19 partes de AN por millón de partes de aire. (13-19 ppm).

F. Exposición permisible: La exposición no puede exceder a:

1. Dos partes de AN por millón de partes de aire (2 ppm), promediado durante un día de trabajo de ocho horas; o

2. 10 partes de AN por millón de partes de aire (10 ppm), promediado durante cualquier período de 15 minutos en el día de trabajo.

3. Además, el contacto de la piel y los ojos con AN líquido está prohibido.

## II. DATOS DE RIESGO A LA SALUD

A. El acrilonitrilo puede afectar a su cuerpo si inhala el vapor (respirar), si entra en contacto con los ojos o la piel o si lo traga. Puede entrar a su cuerpo a través de la piel.

B. Efectos de sobreexposición:

1. Exposición a corto término: El acrilonitrilo causa irritación de los ojos, náusea, vómitos, jaqueca, estornudos, debilidad y sensación de aire en la cabeza. A altas concentraciones, los efectos de exposición pueden progresar a la pérdida de conciencia y muerte. Cuando el acrilonitrilo esté en contacto con la piel después de ser absorbido a la piel del zapato y la ropa, puede producir ampollas siguiente a varias horas sin efectos aparentes. A menos que los zapatos y la ropa sean removidos inmediatamente y el área sea lavada, ocurrirán ampollas. Usualmente no hay dolor ni inflamación asociado con la formación de ampollas.

2. Exposición a largo término: Se ha mostrado que el acrilonitrilo causa cáncer en animales de laboratorio y ha sido asociado con altas incidencias de cáncer en humanos. La exposición repetida o prolongada de la piel a acrilonitrilo puede producir irritación y dermatitis.

3. Informe de señales y síntomas: Debe informar a su patrono si desarrolla cualesquiera señales o síntomas que pudieran ser causados por la exposición a acrilonitrilo.

## III. PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS DE EMERGENCIA

A. Exposición de los ojos: Si el acrilonitrilo le entra en los ojos, lávese los ojos inmediatamente con grandes cantidades de agua, levantándose ambos párpados ocasionalmente. No debe usarse lentes de contacto al trabajar con este químico.

B. Exposición de la piel: Si el acrilonitrilo le cae en la piel, lávese inmediatamente con agua. Si el acrilonitrilo le empapa la ropa, especialmente los zapatos, quítese la ropa inmediatamente y lávese con agua. Si los síntomas ocurren después de lavarse, obtenga atención médica inmediatamente. Lave la ropa cuidadosamente antes de volverla a usar. Los zapatos de piel contaminados u otros artículos de piel deben ser descartados.

C. Inhalación: Si usted o cualquier persona respiran grandes cantidades de acrilonitrilo, mueva a la persona expuesta al aire fresco enseguida.

D. Tragado: Cuando se haya tragado acrilonitrilo, dé a la persona grandes cantidades de agua inmediatamente. Después de que se halla bebido el agua, trate de que la persona vomite haciendo que se toque la parte de atrás de la garganta con el dedo. No haga vomitar a una persona inconsciente. Obtenga atención médica inmediatamente.

E. Rescate: Mueva a la persona afectada de la exposición peligrosa. Si la persona se ha desmayado, notifique a alguien más y ponga en efecto los procedimientos de emergencia establecidos. No se convierta en una víctima usted también. Comprenda que sus procedimientos de rescate de emergencia y conozca la localización del equipo de emergencia antes de que surja la necesidad.

F. Procedimientos de primeros auxilios especiales: Debe mantenerse botiquines de primeros auxilios que contengan un suministro adecuado (al menos dos docenas), de grageas (ampollas), de nitrato de amilo que contengan 0.3 ml, en cada sitio donde se use Acrilonitrilo. Cuando se sospeche que una persona haya recibido una sobreexposición a acrilonitrilo, remueva a la persona inmediatamente a la persona del área contaminada usando los procedimientos establecidos. Si la persona está inconsciente, puede usarse nitrato de amilo como antídoto por el individuo apropiadamente adiestrado de acuerdo con los procedimientos de emergencia establecidos. Debe obtenerse asistencia médica inmediatamente.

#### IV. RESPIRADORES Y ROPA PROTECTORA

A. Respiradores: Puede requerírsele usar respirador para actividades no rutinarias en emergencias y mientras su patrono esté en el proceso de reducir las exposiciones a acrilonitrilo mediante controles de ingeniería. Si se usa respiradores, deben tener una etiqueta de aprobación de MESA o NIOSH. (Los respiradores viejos pueden tener una etiqueta de aprobación del Negociado de Minas.) Para protección efectiva, el respirador debe ajustarse a su cara y cabeza apretadamente. Los respiradores no deben aflojarse ni removerse en situaciones de trabajo donde su uso esté requerido.

El acrilonitrilo no tiene olor detectable excepto a niveles a niveles sobre el límite de exposición permisible. No dependa del olor para advertirle cuando el cartucho o canasto se haya agotado. Los cartuchos y canastos deben cambiarse diariamente. El uso repetido de estos pueden permitir que el acrilonitrilo gradualmente se infiltre al cartucho y cause exposiciones que no pueda detectar por el olor. Si puede oler el acrilonitrilo mientras usa respirador, el respirador no está funcionando correctamente. Salga inmediatamente al aire fresco. Si experimenta dificultad en respirar mientras usa un respirador, dígaselo a su patrono.

B. Trajes de aire suplido: En algunas situaciones de trabajo, el uso de trajes de aire suplido puede resultar necesario. Su patrono debe instruirlo en su uso y operación apropiados.

C. Ropa protectora: Debe usar ropa impermeable, guantes, protectores faciales u otra ropa protectora apropiada para evitar el contacto de la piel con acrilnitrilo líquido. Sustituya o repare la ropa impermeable que haya desarrollado infiltraciones. Donde se requiera ropa protectora, a su patrono se requiere proveerle prendas limpias semanalmente.

No debe permitirse que el acrilnitrilo permanezca en la piel. No debe permitirse que la ropa ni los zapatos se contaminen con acrilnitrilo y si sucede, la ropa debe ser prontamente removida y lavada o descartada y los zapatos deben ser descartados. Una vez el acrilnitrilo penetra la piel del zapato u otros artículos de piel, los artículos no deben usarse otra vez.

D. Protección para los ojos: Debe usar gafas protectoras a prueba de salpicaduras en las áreas donde el acrilnitrilo líquido pueda contactar sus ojos. Además, no debe usarse lentes de contacto en áreas donde pueda ocurrir contacto de los ojos con acrilnitrilo.

#### V. PRECAUCIONES PARA USO, MANEJO Y ALMACENADO SEGURO

A. El acrilnitrilo es un líquido inflamable y sus vapores pueden fácilmente formar mezclas explosivas en aire.

B. El acrilnitrilo debe ser almacenado en envases herméticamente cerrados en un área fresca, bien ventilada, lejos de calor, chispas, llamas, oxidantes fuertes (especialmente bromina), bases fuertes, cobre, aleaciones de cobre, amoníaco y aminas.

C. Las fuentes de ignición tales como fumar o llamas abiertas están prohibidas dondequiera que se maneje, use o almacene acrilnitrilo en manera que pudiera crear un fuego potencial o riesgo de explosión.

D. Usted debe usar herramientas que no causen chispas al abrir o cerrar los envases de metal de acrilnitrilo y los envases deben estar ligados y a tierra al verter o transferir acrilnitrilo líquido.

E. Debe remover inmediatamente cualquier ropa no impermeable que se contamine con acrilnitrilo y esta ropa no debe volverse a usar hasta que el acrilnitrilo haya sido removido.

F. La ropa mojada con acrilnitrilo puede encenderse fácilmente. Debe quitarse prontamente esa ropa y no debe volverse a usar hasta que el acrilnitrilo haya sido removido.

G. Si su piel se moja con acrilnitrilo líquido, debe quitársela prontamente y lavarse o ducharse cuidadosamente con jabón o detergente ligero para remover cualquier acrilnitrilo de su piel.

H. No debe mantener alimentos, bebidas o materiales de fumar en áreas donde se maneje, procese o almacene acrilnitrilo, ni se permite comer ni fumar en estas áreas.

I. Si usted maneja acrilnitrilo, debe lavarse las manos cuidadosamente con jabón o un detergente ligero y agua antes de comer, fumar o usar las facilidades de retrete.

J. Debe haber disponibles extintores de incendio y facilidades de empapado rápido y debe conocer donde están y cómo operarlos.

K. Pregunte a su supervisor dónde se usa acrilonitrilo en su área de trabajo y por cualesquiera otras reglas de seguridad de planta adicionales.

## VI. ACCESO A INFORMACION

A. Cada año, a su patrono se requiere informarle de la información contenida en esta Hoja de Datos de Seguridad de Substancia para acrilonitrilo. Además, su patrono debe instruirlo en las prácticas apropiadas para usar acrilonitrilo, procedimientos de emergencia, y el uso correcto de su equipo de protección.

B. Usted o su representante tienen el derecho de observar las mediciones de exposición y de registrar los resultados obtenidos. A su patrono se requiere informarle de su exposición. Si su patrono determina que está siendo sobreexposto, se le requiere informarle de las acciones que se tomen para reducir su exposición a bajo los límites de exposición permisibles.

C. A su patrono se requiere mantener expedientes de sus exposiciones y exámenes médicos. Estos expedientes deben ser mantenidos por el patrono por al menos el período efectivo de esta norma temporera de emergencia.

D. A su patrono se le requiere divulgar los expedientes de su exposición y médicos a su médico, a petición escrita.

## APENDICE B- GUIAS TECNICAS DE SUBSTANCIA PARA ACRILONITRILO

### I. DATOS FISICOS Y QUIMICOS

#### A. Identificación de substancia:

1. Sinónimos: AN; VCN; Cianuro de vinilo; propenenitrilo, cianoetileno; acrilon; carbacryl; Fumigrain; Ventox

2. Fórmula:  $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$

3. Peso molecular: 53.1

#### B. Datos fisicos:

1. Punto de ebullición (760 mm Hg)| 77.3° C (171° F).

2. Gravedad específica (agua = 1): 0.81 (a 20° C o 68° F)

3. Densidad de vapor (aire = 1 en el punto de ebullición de acrilonitrilo): 1.83

4. Punto de fundición: -83° F (-117° F)

5. Presión de vapor a 20° C (68° F); 83 mm Hg.
6. Solubilidad en agua. Por ciento por peso a 20° C (68° F): 7.35.
7. Índice de evaporación (Butyl-acetato = 1): 4.54
8. Apariencia y olor: Líquido de incoloro a amarillo pálido con un olor penetrante a concentraciones sobre el límite de exposición permisible. Cualquier olor detectable a acrilonitrilo puede indicar sobreexposición.

## II. DATOS DE FUEGO, EXPLOSION Y REACTIVIDAD

### A. Fuego:

1. Punto de inflamación: -1° C (30° F) (copa abierta).
2. Temperatura de autoignición: 481° C (898° F).
3. Límites de inflamabilidad en aire, por ciento por volumen: Inferior: 3; superior: 17.
4. Medio extintor: Espuma de alcohol, bióxido de carbono, químico seco.
5. Procedimientos extintores de incendio especiales: No use un chorro sólido de agua, ya que el chorro dispersará y difundirá el fuego. Use rocío de agua para enfriar los envases expuestos a fuego.
6. Riesgos inusuales de fuego y explosión: El acrilonitrilo es un líquido inflamable. Sus vapores pueden formar fácilmente mezclas explosivas con aire. Todas las fuentes de ignición deben ser controladas cuando se maneje, use o almacene acrilonitrilo en manera que creara un riesgo potencial de fuego o explosión. Los vapores de acrilonitrilo son más pesados que el aire y pueden viajar a lo largo del suelo y ser encendidos por llamas abiertas o chispas en localizaciones remotas del sitio en el cual se esté manejando acrilonitrilo.
7. Para propósitos de cumplimiento con los requisitos de 29 CFR 1910.106, el acrilonitrilo está clasificado como un líquido inflamable Clase IB. Por ejemplo, 7,500 ppm, aproximadamente una cuarta parte del límite inflamable inferior, sería considerado como que presenta un riesgo potencial de incendio y explosión.
8. Para propósitos de cumplimiento con 29 CFR 1910.157, el acrilonitrilo está clasificado como un riesgo de incendio Clase B.
9. Para propósitos de cumplimiento con 29 CFR 1910.309, las localizaciones clasificadas como peligrosas debido a la presencia de acrilonitrilo, deben ser clasificadas como Clase I Grupo D.

### B. Reactividad.

1. Las condiciones que contribuyen a la inestabilidad: El acrilonitrilo se polimeriza cuando se calienta y el calor adicional liberado por la polimerización causará que los envases exploten. El AN puro puede

autopolimerizarse con una rápida acumulación de presión resultante en un riesgo de explosión. Se añade inhibidores al producto comercial para evitar la autopolimerización.

2. Incompatibilidades: El contacto con oxidantes fuertes (especialmente bromina), y bases fuertes puede causar fuegos y explosiones. El contacto con cobre, aleaciones de cobre, amoníaco y aminoras puede comenzar descomposición seria.

3. Productos de descomposición peligrosos: Pueden liberarse gases y vapores tóxicos (tal como cianuro de hidrógeno, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono), en un fuego que envuelva acrilonitrilo y ciertos polímeros hechos de acrilonitrilo.

4. Precauciones especiales: El acrilonitrilo atacará algunas formas de plástico, gomas y revestimientos. El monómero de acrilonitrilo debe cotejarse al menos semanalmente para determinar el contenido inhibitorio.

### III. PROCEDIMIENTOS DE DERRAMES, ESCAPES Y DISPOSICION

A. Si el acrilonitrilo se derrama o escapa, debe tomarse las siguientes medidas:

1. Remover todas las Fuentes de ignición.

2. El área debe ser desalojada enseguida y volverse a entrar sólo después de ventilación cuidadosa.

3. Si es acrilonitrilo líquido, recoja para reciclaje o absorba en papel, vermiculita, arena o tierra secas o material similar.

4. Si es polímero de acrilonitrilo, recoja el material derramado de la manera más conveniente y segura para reclamación o disposición.

B. Las personas que no estén usando equipo de protección deben ser restringidas de las áreas de derrames y escapes hasta que se haya completado la limpieza.

C. Métodos de disposición de desperdicios: Deberá disponerse del material de desperdicio en manera que no sea peligrosa a los empleados o a la población general. Los derrames de acrilonitrilo y la inundación de tales derrames deben canalizarse para el tratamiento o recolección apropiados para la disposición. No deben ser canalizados directamente al sistema de alcantarillado sanitario. Los envases de desperdicios de AN y PAN deberán estar apropiadamente etiquetados. Al seleccionar el método de disposición, debe consultarse los reglamentos locales, estatales y federales aplicables.

### IV. PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y MEDICION

A. Exposición sobre el límite de exposición permisible:

1. Evaluación de exposición de ocho horas: Las mediciones tomadas con el propósito de determinar la exposición de los empleados bajo esta sección se toman mejor de modo que la exposición promedio de ocho horas pueda determinarse de una sola muestra de ocho horas o de dos muestras de cuatro horas. Las muestras deben tomarse de la zona de respiración del empleado (aire que representaría mejor el inhalado por el empleado).

2. Evaluación máxima: Las mediciones tomadas con el propósito de determinar la exposición de los empleados bajo esta sección, deben tomarse durante períodos de máxima concentración aerosuspendida esperada de acrilonitrilo en la zona de respiración del empleado. Debe tomarse un mínimo de tres mediciones en un turno de trabajo. La más alta de las mediciones tomadas es un estimado de la exposición máxima del empleado.

3. Técnicas de monitoreo: El muestreo y análisis bajo esta sección puede realizarse recogiendo vapor de acrilonitrilo en tubos de absorción de carbón, con el subsiguiente análisis químico. El muestreo y análisis también puede ser realizado por instrumentos tales como tubos detectores certificados por NIOSH bajo 42 CFR Parte 84, instrumentos portátiles de lectura directa o dosímetros pasivos, así como por tubos de adsorción de gas y vapor. El método de medición elegido debe determinar los niveles de acrilonitrilo a una precisión de más o menos 25% para concentraciones de AN en o sobre el límite de exposición permisible y a dentro de más o menos 35% para concentraciones de AN entre el nivel de acción y el límite de exposición permisible.

4. Estudio de operaciones. OSHA sugiere que el patrono use un instrumento de lectura directa, tal como un analizador de luz infrarroja o un sistema de monitoreo de puntos equivalente, para estudiar semanalmente todas las operaciones que envuelvan AN líquido para determinar los puntos a los cuales pueda liberarse vapor o líquido de AN en el lugar de trabajo. Debe prepararse una lista de los puntos monitoreados, junto con los niveles de acrilonitrilo detectados, si alguno, para este estudio y la lista debe desplegarse prominentemente en el lugar de trabajo. Como método de estudio alternativo, puede usarse muestras al azar utilizando bolsas de recolección de vapor, con el análisis cromatográfico de gas subsiguiente para este estudio.

B. Ya que muchos de los deberes relacionados con la exposición de los empleados dependen de los resultados de los procedimientos de monitoreo y medición, los patronos deberán asegurarse de que la evaluación de los empleados sean realizados por un higienista industrial competente u otra persona técnicamente cualificada.

## V. ROPA PROTECTORA

Los empleados deberán estar provistos de y requerírseles el uso de ropa protectora apropiada para evitar cualquier posibilidad de contacto de la piel con AN o PAN líquido. Debido a que el acrilonitrilo es absorbido a través de la piel, es importante evitar el contacto de la piel con el líquido. La ropa protectora deberá incluir mamelucos impermeables o ropa de trabajo similar de todo el cuerpo, guantes, cubiertas para la cabeza y zapatos de trabajo o cubiertas de trabajo, según sea apropiado para proteger las áreas del cuerpo que pudieran entrar en contacto con AN o PAN líquido.

Los patronos deben verificar que las ropas protectoras sean impermeables a acrilonitrilo. No debe permitirse que la ropa y zapatos no impermeables se contaminen con acrilonitrilo. Si la ropa permeable se contamina, debe ser prontamente removida y no usarse nuevamente hasta que esté completamente libre del material. Si el calzado de piel u otras prendas de piel se mojan con acrilonitrilo, deben substituirse y no usarse otra vez, debido a la capacidad de la piel para absorber acrilonitrilo y aguantarlo contra la piel. Ya que no hay dolor asociado con el ampollado, es esencial que el empleado sea informado de este riesgo, de modo que pueda protegerse.

Cualquier ropa protectora que haya desarrollado infiltraciones o se halle de otro modo defectuoso, debe ser reparada o substituida. Deberá proveerse ropa protectora limpia semanalmente al empleado y cuandoquiera que la ropa se moje con AN o PAN líquido. A los empleados también se requiere el uso de gafas de seguridad a prueba de salpicaduras donde haya cualquier posibilidad de contacto de acrilonitrilo con los ojos.

#### VI. ORDEN Y LIMPIEZA Y FACILIDADES DE HIGIENE

Para propósitos de cumplir con 29 CFR 1910.141, debe enfatizarse los siguientes asuntos:

- A. El lugar de trabajo debe mantenerse limpio, ordenado y en condiciones sanitarias;
- B. El barrido en seco y el uso de aire comprimido es inseguro para limpiar los pisos y otras superficies donde pueda hallarse AN o PAN líquido;
- C. Debe proveerse facilidades de lavabo con agua fría y caliente y mantenerse en condición sanitaria. También debe proveerse agentes limpiadores apropiados para asegurar la remoción efectiva del acrilonitrilo de la piel;
- D. Debe proveerse cuartos de cambio o vestidores con facilidades para almacenar ropa para evitar la contaminación de las ropas de calle con acrilonitrilo. Debido a la naturaleza peligrosa del acrilonitrilo, la ropa protectora contaminada debe almacenarse en envases cerrados para limpieza o disposición.

#### VII. PRECAUCIONES MISCELÁNEAS

- A. Almacene el acrilonitrilo en envases herméticamente cerrados en un área fresca, bien ventilada y tome precauciones para evitar el riesgo de explosión.
- B. La alta exposición a acrilonitrilo puede ocurrir al transferir el líquido de un envase a otro.
- C. Debe usarse herramientas que no produzcan chispas para abrir y cerrar envases de metal con acrilonitrilo. Estos envases deben estar efectivamente a tierra y ligados antes de verter.
- D. Nunca almacene acrilonitrilo sin inhibir. El contenido de inhibidor deberá determinarse semanalmente.
- E. Los vapores de acrilonitrilo no son inhibidos. Pueden formar polímeros y tapan las ventilas de los tanques de almacenado.
- F. El uso de trajes de aire suplido u otras cubiertas impermeables puede ser necesario para evitar el contacto con la piel y proveer protección respiratoria del acrilonitrilo donde la concentración de acrilonitrilo sea desconocida o esté sobre el límite máximo. Los trajes de aire suplido deben seleccionarse, usarse y mantenerse bajo la supervisión inmediata de las personas conocedoras de las limitaciones y características amenazadoras para la vida de los trajes de aire suplido.
- G. Los patronos deberán advertir a los empleados de todas las áreas y operaciones donde pueda ocurrir exposición a acrilonitrilo.

## VIII. OPERACIONES COMUNES

Las operaciones comunes en las cuales hay probabilidad de que ocurra exposición a acrilonitrilo, incluye lo siguiente: Manufactura de monómero de acrilonitrilo; síntesis de fibras acrílicas, plásticos, resinas ABS y SAN, gomas de nitrilo, revestimientos de superficies, químicos de especialidad, uso como intermedio químico, uso como fumigante y en la cianoetilación de algodón.

## APENDICE C- GUIAS DE VIGILANCIA MEDICA PARA ACRILONITRILLO

### I. RUTA DE ENTRADA

Inhalación; piel y absorción; ingestión.

### II. TOXICOLOGIA

El vapor de acrilonitrilo es asfixiante debido a la acción inhibidora sobre los sistemas de enzimas metabólicas. Los animales expuestos a 75 a 100 ppm por siete horas han mostrado señales de anorexia; en algunos animales que murieron al nivel más alto, se halló cianometoglobulina en la sangre. Se ha informado dos muertes humanas de envenenamiento accidental; una fue causada por inhalación de una concentración desconocida de vapor y la otra se piensa que fuera causada por absorción por la piel o inhalación. La mayoría de los casos de intoxicación debida a exposición industrial han sido ligeras, con el comienzo rápido de la irritación de los ojos, jaqueca, estornudos y náuseas. También puede ocurrir debilidad, y vómitos. La exposición a altas concentraciones puede producir debilidad profunda, asfixia y muerte. El vapor es un irritante severo a los ojos. El contacto prolongado de la piel con el líquido puede resultar en la absorción con efectos sistémicos y en la formación de ampollas grandes después de un período latente de varias horas. Aunque usualmente hay poco o ningún dolor o inflamación, la piel afectada parece una quemadura térmica de segundo grado. Las soluciones derramadas en la piel expuesta o en áreas cubiertas sólo por una ligera capa de ropa, se evaporan rápidamente, sin dejar irritación o como máximo, enrojecimiento ligero transitorio. Los derrames repetidos sobre la piel expuesta puede resultar en dermatitis debido a los efectos de solvente.

Los resultados después de un año de estudio con animales planificado sobre los efectos de la exposición a acrilonitrilo han indicado que las ratas que ingieren tan poco como 35 ppm en su agua de beber desarrollan tumores del sistema nervioso, Los resultados provisionales de este estudio han sido apoyados por un estudio similar conducido por el mismo laboratorio, que envuelve la exposición de ratas mediante inhalación de vapor de acrilonitrilo, el cual ha mostrado tipos similares de tumores en animales expuestos a 80 ppm.

Además, los resultados preliminares de un estudio epidemiológico realizado por duPont en una cohorte de trabajadores en su planta de fibra de acrílico de Camden, Carolina del Sur, indica un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de cáncer del colon y cáncer pulmonar entre los empleados expuestos a acrilonitrilo.

### III. SEÑALES Y SINTOMAS DE SOBREEXPOSICION AGUDA

Puede ocurrir asfixia y muerte debido a exposición a altas concentraciones de acrilonitrilo. Los síntomas de sobreexposición incluyen irritación de los ojos, jaqueca, estornudos, náusea y vómitos, debilidad y sensación de aire en la cabeza. El contacto prolongado de la piel puede producir dermatitis escamosa.

#### IV. TRATAMIENTO DE SOBREEXPOSICION AGUDA

Remueva de la exposición. Inunde inmediatamente los ojos con agua y lave la piel con jabón o detergente suave y agua. Si se ha tragado AN y la persona está consciente, induzca al vómito. Dé resucitación artificial si está indicado. Los casos más severos, tal como aquellos asociados con la pérdida de conciencia, pueden ser tratados mediante administración intravenosa de nitrito de sodio, seguido por tiosulfato de sodio, aunque esto no es efectivo contra el envenenamiento de acrilonitrilo como envenenamiento de cianuro inorgánico.

#### V. CONSIDERACIONES DE VIGILANCIA Y PREVENCIÓN

A. Según señalado anteriormente, la exposición a acrilonitrilo ha sido ligada a la incidencia de cáncer del colón y los pulmones en los empleados de la planta de fibras acrílicas de duPont en Camden, S.C. Además, las pruebas con acrilonitrilo en animales han resultado en el desarrollo de cáncer del sistema nervioso central en las ratas expuestas por inhalación o ingestión. El médico debe estar al tanto de los hallazgos de estos estudios al evaluar la salud de los empleados expuestos a acrilonitrilo.

Los efectos agudos más informados de la exposición ocupacional a acrilonitrilo se deben a su capacidad de causar anoxia de tejido y asfixia. Los efectos son similares a los causados por hidrógeno de cianuro. El acrilonitrilo líquido puede ser absorbido através de la piel después de contacto prolongado. El líquido penetra fácilmente el cuero y produce quemaduras de los pies si el calzado contaminado con acrilonitrilo no es removido.

Es importante que el médico se familiarice con las condiciones de operación en las cuales pueda ocurrir exposición a acrilonitrilo. Aquellos empleados con enfermedades de la piel pueden no tolerar el uso de cualquier ropa protectora que pueda ser necesaria para protegerlos de la exposición. Además, aquellos con enfermedad respiratoria crónica pueden no tolerar el uso de respiradores a presión negativa.

B. Vigilancia y selección. Se requiere historiales médicos y exámenes de laboratorio para todo empleado sometido a exposición a acrilonitrilo sobre el nivel de acción. El patrono debe seleccionar a los empleados para historial de ciertas condiciones médicas que pudieran colocar al empleado en riesgo aumentado de exposición.

1. *Disfunción del sistema nervioso central.* Los efectos agudos de la exposición a acrilonitrilo generalmente envuelve al sistema nervioso central. Los síntomas de exposición a acrilonitrilo incluyen jaqueca, náusea, mareos y debilidad general. Los estudios en animales citados anteriormente sugieren posibles efectos carcinogénicos del acrilonitrilo sobre el sistema nervioso central, ya que las ratas expuestas por inhalación o ingestión han desarrollado tumores del CNS similares.

2. *Enfermedad respiratoria.* Los datos de duPont indican un aumento en riesgo de cáncer pulmonar entre los empleados expuestos a acrilonitrilo.

3. *Enfermedad gastrointestinal.* Los datos de duPont indican un aumento en riesgo de cáncer entre los empleados expuestos a acrilonitrilo. Además, los estudios en animales muestran posibles efectos tumorigénicos sobre el estómago de las ratas en el estudio de ingestión.

4. *Enfermedad de la piel.* El acrilonitrilo puede causar quemaduras de la piel cuando ocurre contacto prolongado de la piel con el líquido. Además, el contacto repetido de la piel con el líquido puede causar dermatitis.

5. *General.* El propósito de los procedimientos médicos señalados en la norma es para establecer una base de referencia para futuro monitoreo de salud. Las personas usualmente susceptibles a los efectos de anoxia o aquellos con anemia se espera que estén en riesgo aumentado. Además del énfasis sobre el CNS, debe enfatizarse el sistema gastrointestinal, cardiovascular, y función hepática y renal.

#### REFERENCIAS DE APÉNDICE

1. Communication from A.C. Clark, "Manufacturing Chemists Association" (MCA) to Douglas Costle. Environmental Protection Agency, dated April 11, 1977.
2. Norris J.M. "Status Report on the 2-year Study Incorporating Acrylonitrile in the Drinking Water of Rats" (an MCA-sponsored study done by Dow Chemical), dated Jan 12, 1977.
3. Quast J. F., et al "Toxicity of Drinking Water Containing Acrylonitrile (AN) in Rats: Result After 12 Months". (an MCA-sponsored study done by Dow Chemical), dated March 1977.
4. O'Berg, M.T. "Epidemiologic Study of Workers Exposed to Acrylonitrile: Preliminary Results" duPont Company, May 1977.
5. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 2<sup>nd</sup> ed. A. Stauden, Executive Editor, p. 319, 1972.
6. American Conference of Governmental Industrial Hygienists "Acrylonitrile", Documentation of the Threshold Limit Values for Substances in Workroom Air (3<sup>rd</sup> Ed., 2d printing), Cincinnati, 1974, p.6.
7. Manufacturing Chemists Association, Inc., Chemical Safety Data Sheet SD-31, "Acrylonitrile". Washington, D.C., 1974, pp.16-19.
8. Brieger. H., et al., Acrylonitrile : Spectrophotometric Determination Acute Toxicity, and Mechanism of Action, A.M.A. Archive of Industrial Hygiene and Occupational Medicine, 6:128-140, 1952.
9. Wolfsie, J.H., Treatment of Cyanide Poisoning in Industry, A.M.A. Archives of Industrial Hygiene and Occupational Medicine, 4:417-425, 1951.
10. Hygienic Guide Series "Acrylonitrile", American Industrial Hygiene Association Journal, 18:78-79, 1957.
11. Patty, F.A., "Industrial Hygiene and Toxicology", Volume II: Toxicology (2d Ed., revised), Interscience Publishing Co., New York, 1963, pp.1992, 2009-2012.

## § 1910.1046 a Exposición a polvo de algodón en molinos de algodón

(a) *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica al control de la exposición de los empleados a polvo de algodón en molinos de algodón.

(b) *Definiciones.* Para propósitos de esta sección:

“Secretario Auxiliar” significa el Secretario Auxiliar del Trabajo para Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo de EEUU o su designado.

“Soplado” significa la limpieza de equipo y superficies con aire comprimido.

“Polvo de algodón” significa polvo presente en el aire durante el manejo o procesado de algodón que puede contener una mezcla de sustancias, incluyendo materia vegetal molida, fibras, bacterias, hongos, tierra, plaguicidas, materia vegetal que no es algodón y otros contaminantes que puedan acumularse con el algodón durante el crecimiento, cosechado y los períodos de procesado y almacenado subsiguientes.

“Director” significa el Director, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare, o su designado.

(c) *Prácticas de trabajo.* Todo patrono deberá establecer e implantar inmediatamente un programa de prácticas de trabajo escrito, que deberá minimizar la exposición a polvo de algodón para cada trabajo específico. Donde sea aplicable, deberá incluirse las siguientes prácticas de trabajo en el programa de prácticas de trabajo escrito:

(1) *General.* (i) Todas las superficies deberán mantenerse, tan libres como sea practicable, de acumulaciones de polvo de algodón.

(ii) El patrono deberá inspeccionar, limpiar, mantener y reparar todo el equipo de control de ingeniería, equipo de producción y sistemas de ventilación, incluyendo las fuentes de energía, conductos y unidades de filtración del equipo y como mínimo, pegar cinta adhesiva o cubrir los escapes en las válvulas, chapa, codos y bandas en las líneas de aire.

(iii) El algodón y los desperdicios de algodón deben estibarse, sortearse, embalarse, botarse, removerse o de otro modo manejarse por medios mecánicos, excepto donde el patrono pueda mostrar que no es factible. Donde no sea factible, el método usado para manejar algodón y desperdicios de algodón deberá ser el método que más efectivamente reduzca la exposición al nivel más bajo factible.

(2) *Específico.* (i) Los pisos y otras superficies accesibles contaminadas con polvo de algodón no pueden limpiarse mediante el uso de aire comprimido.

(ii) La limpieza de ropa con aire comprimido está prohibida.

(iii) El barrido de los pisos deberá realizarse mediante aspiradora o con métodos diseñados para minimizar la dispersión del polvo.

(iv) El soplado con aire comprimido deberá prohibirse, excepto donde los medios alternativos no sean factibles. Donde se haga soplado con aire comprimido, los empleados que realicen el soplado deberán usar respiradores y a los empleados en el área cuya presencia no esté requerida para llevar a cabo el soplado deberá requerirse que abandonen el área durante la operación de limpieza.

(3) *Plan de prácticas de trabajo.* Deberá mantenerse un plan de lugar de trabajo escrito que deberá listar las agendas apropiadas para llevar a cabo las operaciones de orden y limpieza y para limpiar y mantener el equipo de recolección de polvo. El plan deberá facilitarse para inspección al Secretario Auxiliar.

(d) *Uso de respiradores – (1) General.* Donde esté requerido el uso de respiradores bajo esta sección el patrono deberá proveer sin costo al empleado y asegurarse del uso de respiradores que cumplan con los requisitos de este párrafo d.

(2) *Uso de respiradores.* Deberá usarse respiradores en las siguientes circunstancias:

(i) Por los trabajadores identificados por la vigilancia médica bajo el párrafo (e)(6)(i)(d) de esta sección; o

(ii) Durante operaciones tales como mantenimiento y actividades de reparación, en las cuales los controles de prácticas de trabajo no son factibles; o

(iii) En operaciones especificadas bajo el párrafo (c)(2)(iv) de esta sección.

(3) *Disponibilidad a petición.* Deberá facilitarse respiradores, a petición, a cualquier empleado expuesto a polvo de algodón.

(4) *Selección de respiradores.* (i) Donde los respiradores estén requeridos bajo esta sección, el patrono deberá seleccionar, proveer y asegurarse del uso de cualquier respirador probado y aprobado para protección contra polvo por NIOSH bajo las disposiciones del 30 CFR Parte 11.

(ii) Donde los respiradores estén requeridos por este párrafo, el patrono deberá proveer cualquier respirador aprobado por NIOSH o a la opción del empleado afectado, un respirador purificador de aire aprobado por NIOSH con filtros de alta eficiencia.

(5) *Programa de respirador.* El patrono deberá instituir un programa de respirador de acuerdo con § 1910.134(b), (d), (e) y (f).

(6) *Uso de respirador.* (i) El patrono deberá asegurarse de que el respirador usado por cada empleado exhiba infiltración a la careta mínima y de que el respirador ajuste apropiadamente.

(ii) El patrono deberá permitir a todo empleado que use un respirador cambiar los elementos de filtro cuandoquiera que se detecte un aumento en la resistencia a la respiración por el empleado y deberá mantener un suministro adecuado de elementos de filtro para este propósito.

(iii) El patrono deberá permitir a todo empleado que use un respirador lavarse la cara y la careta del respirador para evitar la irritación de la piel asociada con el uso de respirador.

(e) *Vigilancia médica.*-(1) *General.* (i) Todo patrono que tenga un molino en operación en el cual haya presente polvo de algodón deberá instituir un programa de vigilancia médica para todos los empleados expuestos a polvo de algodón.

(ii) El patrono deberá asegurarse de que todos los exámenes y procedimientos médicos sean realizados por o bajo la supervisión de un médico licenciado y sean provistos sin costo al empleado.

(iii) Las personas distintas del médico licenciado que administren la prueba de función pulmonar requerida por esta sección, deberán completar un curso de adiestramiento aprobado por NIOSH en espirometría.

(2) *Exámenes iniciales.* Para toda temporada de desmotadura, al momento de la asignación inicial, el patrono deberá proveer a todo empleado que esté o pueda estar expuesto a polvo de algodón, de la oportunidad de vigilancia médica, que deberá incluir:

(i) Un historial médico;

(ii) El cuestionario estandarizado en el Apéndice B; y

(iii) Una medición de función pulmonar, incluyendo una determinación de la capacidad vital forzada (FVC) y volumen expiratorio forzado en un segundo (FEV<sub>1</sub>), y el porcentaje que los valores medidos de FEV y FEC difieran de los valores predichos, usando las tablas estándar en el Apéndice C.

(iv) Basado en los resultados del cuestionario, todo empleado deberá graduarse de acuerdo al sistema de clasificación de bisinosis de Schilling.

(3) *Prueba de mitad de temporada.* Deberá hacerse las determinaciones requeridas bajo el párrafo (e)(2) de esta sección nuevamente para todo empleado después de al menos 14 días de empleo para la temporada y antes de terminarse el empleo por la temporada. Las determinaciones deberán hacerse siguiente a al menos 24 horas o un día de trabajo después de previa exposición a polvo de algodón. Las pruebas de función pulmonar deberán repetirse durante el turno, no antes de cuatro y no más de 10 horas después del comienzo del turno de trabajo; y en ningún caso no más de una hora después del cese de la exposición.

(4) *Exámenes periódicos.* (i) El patrono deberá proveer la vigilancia médica bajo el párrafo (e) anualmente.

(ii) Deberá hacerse una comparación entre los resultados de los exámenes actuales y los exámenes y determinaciones previos hechos por el médico en relación a si ha habido cambio significativo.

(iii) Un empleado cuyo FEV<sub>1</sub> sea menor de 60 % del valor predicho deberá ser referido a un médico para un examen pulmonar detallada.

(5) *Información provista al médico.* El patrono deberá proveer la siguiente información al médico examinador:

(i) Una copia de esta reglamentación y sus apéndices;

(ii) Una descripción de los deberes del empleado afectado según se relacionen a la exposición del empleado;

(iii) Una descripción de cualquier equipo de protección personal usado o a usarse; y

(iv) Información de exámenes médico previos del empleado afectado que no esté fácilmente accesible al médico examinador.

(6) *Opinión escrita del médico.* (i) El patrono deberá obtener y proveer al empleado de una copia de la opinión escrita del médico examinador que contenga lo siguiente:

(a) Los resultados de los exámenes y pruebas médicas, incluyendo cualquier determinación hecha bajo el párrafo (e)(4)(ii) de esta sección;

(b) La opinión del médico en relación a si el empleado tiene alguna condición médica detectada que pudiera colocar al empleado en riesgo aumentado de daño material a la salud del empleado debido a la exposición a polvo de algodón;

(c) Las limitaciones recomendadas por el médico sobre la exposición de los empleados a polvo de algodón respirador del empleado o sobre el uso de respirador del empleado;

(d) Las recomendaciones del médico sobre la exposición del empleado donde los efectos del polvo pudieran ser suprimidos mediante el uso de respirador;

(e) Una declaración de que el empleado ha sido informado por el médico de cualesquiera condiciones médicas que requieran examen o tratamiento subsiguiente.

(ii) La opinión escrita obtenida por el patrono no deberá revelar hallazgos ni diagnósticos específicos no relacionados con la exposición ocupacional.

(7) *Empleados hispanoparlantes.* Un patrono cuya fuerza de trabajo consista en un porcentaje significativo de trabajadores hispanoparlantes que no puedan comunicarse efectivamente en inglés deberá proveer administración bilingüe de los requisitos de vigilancia médica, incluyendo el uso del cuestionario médico provisto en el apéndice B.

(8) *No duplicación de la vigilancia médica.* (i) Durante cualquier temporada de desmotado, al patrono no se requiere proveer vigilancia médica según descrita en este párrafo (f) de esta sección para cualquier empleado que pueda demostrar que la vigilancia médica de trasfondo y las pruebas de mitad de temporada requeridas por el párrafo (e) de esta sección fueron administradas durante la temporada de desmotado mientras estaba empleado en otro patrono de desmotado.

(ii) Si el empleado puede demostrar que la vigilancia médica de trasfondo ha sido administrada pero no las pruebas de mitad de temporada, el patrono deberá proveer las pruebas de vigilancia médica del párrafo (e)(3) de esta sección y cumplir con las disposiciones de los párrafos (e)(4)-(e)(6) de esta sección. Donde el patrono esté administrando sólo pruebas de mitad de temporada, el patrono deberá proveer pruebas de temporada después de al menos 14 días de empleo en su molino y antes de la terminación del empleo.

(iii) Para propósitos de esta sección, donde el patrono no administre vigilancia médica, el patrono deberá estar satisfecho de que el empleado haya estado sometido a la vigilancia médica requerida bajo los párrafos (e)(1) a (e)(3) de esta sección al recibo de la notificación escrita del patrono que administrara la prueba o al recibo por el médico que supervise el programa de una copia de los resultados de la vigilancia médica

(f) *Educación y adiestramiento a los empleados.*-(1) *Programa de adiestramiento.* (i) Todo patrono que opere un molino activo deberá instituir un programa para todos sus empleados, antes de la asignación inicial y deberá asegurarse de que todo empleado esté informado de lo siguiente:

(a) La naturaleza específica de las operaciones que pudieran resultar en la exposición a polvo de algodón;

(b) Las medidas, incluyendo prácticas de trabajo, requeridas por el párrafo (c) de esta sección, necesarias para proteger a los empleados de exposiciones excesivas;

(c) El propósito, uso apropiado y limitaciones de los respiradores requeridos por el párrafo (d) de esta sección;

(d) El propósito de y una descripción del programa de vigilancia médica requerido por el párrafo (e) de esta sección; y otra información que ayude a los empleados expuestos a comprender los riesgos de la exposición a polvo de algodón.

(e) El contenido de esta norma y sus apéndices.

(2) *Acceso a los materiales de adiestramiento.* (i) Todo patrono deberá postear una copia de esta sección con sus apéndices en una localización pública en el lugar de trabajo y deberá, a petición, facilitar copias a los empleados.

(ii) El patrono deberá proveer todos los materiales relacionados con el programa de adiestramiento e información al Secretario Auxiliar y al Director, a petición.

(iii) Un patrono cuya fuerza laboral consista en un porcentaje significativo de empleados hispanoparlantes que no puedan comunicarse efectivamente en inglés, deberán proveer la administración bilingüe de las disposiciones de esta sección.

(iv) Además de la información requerida por el párrafo (f)(1), el patrono deberá incluir como parte de su programa de adiestramiento y distribuir a sus empleados como parte de su programa de adiestramiento, cualesquiera materiales pertinentes a la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional y a su norma de polvo de algodón que son facilitadas por el Secretario Auxiliar.

(g) *Letreros.*-(1) El patrono deberá postear el siguiente letrero de advertencia en toda área de trabajo donde haya exposición potencial a polvo de algodón:

ADVERTENCIA:

ÁREA DE TRABAJO DE POLVO DE ALGODÓN PUEDE CAUSAR LESIÓN PULMONAR AGUDA O DEMORADA (BISINOSIS).

(2) Un patrono cuya fuerza de trabajo consista en un porcentaje significativo de empleados hispanoparlantes que no puedan comunicarse efectivamente en inglés, deberán proveer la administración bilingüe de las disposiciones de esta sección.

(h) *Archivo de expedientes.*-(1) *Vigilancia médica.* (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente médico preciso para todo empleado sometido a la vigilancia médica requerida por el párrafo (e) de esta sección.

(ii) El expediente deberá incluir:

(a) El nombre, número de seguro social y descripción de los deberes del empleado;

(b) Una copia de los resultados de la vigilancia médica, incluyendo el historial médico, respuestas de cuestionario, resultados de todas las pruebas y las recomendaciones del médico;

(c) Una copia de la opinión escrita del médico;

(d) Cualesquiera querellas médicas relacionadas con la exposición a polvo de algodón;

(e) El tipo de dispositivos protectores usados y la duración del tiempo usados;

(f) Una copia de esta norma y sus apéndices, excepto que el patrono puede mantener una copia de la norma y sus apéndices para todos sus empleados: *Siempre que* referencie la norma en los expedientes de vigilancia médica de cada empleado.

(iii) El patrono deberá mantener este expediente por al menos 10 años.

(2) *Disponibilidad.* (i) El patrono deberá facilitar, a petición, todos los expedientes que el párrafo (h) de esta sección requiere que se mantenga, al Secretario Auxiliar y al Director para examen y copia.

(ii) El patrono deberá facilitar los expedientes médicos del empleado requeridos por esta sección para examen y copia al empleado afectado, o al médico u otro individuo designado por tal empleado afectado o antiguo empleado.

(3) *Transferencia de expedientes.* (i) Cuandoquiera que el patrono cese en el negocio, el patrono sucesor deberá recibir y retener todos los expedientes que el párrafo (h) de esta sección requiere que se mantenga.

(ii) Cuandoquiera que el patrono cese en el negocio, y no haya patrono sucesor para recibir y retener los expedientes por el período prescrito, estos expedientes deberán ser transmitidos al Director.

(iii) Al expirar el período de retención para los expedientes que esta sección requiere que sean mantenidos, el patrono deberá notificar al Director al menos tres meses antes de la disposición de tales expedientes y deberá transmitir esos expedientes al Director si los pide dentro de ese período.

(i) *Fecha de vigencia.* Esta norma entrará en vigor el 4 de septiembre de 1978, excepto por las disposiciones que requieren vigilancia médica y respiradores para los empleados que estén en exposición aumentada a polvo de algodón, que deberá entrar en vigor el 4 de septiembre de 1979.

(j) *Apéndices.* (1) Los apéndices a esta sección están incorporados como para de esta sección y el contenido de estos apéndices es mandatorio.

APÉNDICE A.-RECOMENDACIONES PARA CLASIFICACIÓN Y USO RESPIRATORIO DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A POLVO DE ALGODÓN EN MOLINOS

Severidad Funcional	FEV 1 (por ciento de predicho)	FEV 1 (por ciento)
F0.....	Mayor de 80 (no hay evidencia de daño ventilatorio crónico)	(a) - 4 a 0: o más (b) -9 a -5 o más (c) -10 o más
F1.....	60-79 (evidencia de daño irreversible moderado de la capacidad ventilatoria)	(a) -4 a 0 : o más (b) -5 o más
F2.....	Menos de 60 (evidencia de daño irreversible de moderado a severo de la capacidad ventilatoria).	.....

Nota.- Estas recomendaciones son criterios generalmente aceptado para clasificación y manejo de los trabajadores expuestos a polvo de algodón. Ya que las disposiciones de remoción médica no están incluidas en esta norma, OSHA cree que constituyen criterios igualmente útiles para que el médico use al determinar si un trabajador de desmotadora está sufriendo algún grado de severidad funcional que requiera protección respiratoria.

Aunque estos criterios son consultivos, un trabajador que caiga en la categoría F2 de la severidad funcional deberá mandarse a un médico pulmonar, de acuerdo con § 1910.1046<sup>a</sup>(e)(4)(iii).

APPENDIX B-1  
RESPIRATORY QUESTIONNAIRE

A. IDENTIFICATION DATA

PLANT \_\_\_\_\_ SOCIAL SECURITY NO. \_\_\_\_\_  
DAY MONTH YEAR  
(figures) (last 2 digits)

NAME \_\_\_\_\_ DATE OF INTERVIEW \_\_\_\_\_  
(Surname)

\_\_\_\_\_  
(First Names) DATE OF BIRTH \_\_\_\_\_  
M F

ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE \_\_\_\_\_ (8,9) SEX \_\_\_\_\_ (10)  
 \_\_\_\_\_ RAGE  W  N  IND.  OTHER (11)

INTERVIEWER: 1 2 3 4 5 6 7 8 (12)

WORK SHIFT: 1st \_\_\_\_\_ 2nd \_\_\_\_\_ 3rd \_\_\_\_\_ (13) STANDING HEIGHT \_\_\_\_\_ (14, 15)

PRESENT WORK AREA \_\_\_\_\_ WEIGHT \_\_\_\_\_ (16, 18)

If working in more than one specified work area, X area where most of the work shift is spent. If "other," but spending 25% of the work shift in one of the specified work areas, classify in that work area. If carding department employee, check area within that department where most of the work shift is spent (if in doubt, check "throughout"). For work areas such as spinning and weaving where many work rooms may be involved, be sure to check the specific work room to which the employee is assigned - if he works in more than one work room within a department classify as 7 (all) for that department.

	Workroom Number	(19) Open	(20) Pick	Area	(21) Card #1	(22) #2	(23) Spin	(24) Wind	(25) Twist	(26) Spool	(27) Warp	(28) Slash	(29) Weave	(30) Other
AT RISK (cotton & cotton blend)	1			Cards										
	2			Draw										
	3			Comb										
	4			Rove										
	5			Thru Out										
	6													
	7 (all)													
Control (synthe- tic & wool)	8													
Ex-Work- er (cotton)	9													

Use actual wording of each question. Put X in appropriate square after each question. When in doubt record 'No'.  
When no square, circle appropriate answer.

**B. COUGH**

(on getting up)†  
Do you usually cough first thing in the morning? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (31)  
(Count a cough with first smoke or on "first going out of doors."  
Exclude clearing throat or a single cough.)

Do you usually cough during the day or at night? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (32)  
(Ignore an occasional cough.)

If 'Yes' to either question (31-32):

Do you cough like this on most days for as much as three months a year? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (33)

Do you cough on any particular day of the week? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (34)

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

If 'Yes': Which day? Mon. Tues. Wed. Thur. Fri. Sat Sun. \_\_\_\_\_ (35)

**C. PHLEGM** or alternative word to suit local custom.

(on getting up)†  
Do you usually bring up any phlegm from your chest first thing in the morning? (Count phlegm with the first smoke or on "first going out of doors." Exclude phlegm from the nose. Count swallowed phlegm.) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (36)

Do you usually bring up any phlegm from your chest during the day or at night? (Accept twice or more.) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (37)

If 'Yes' to either question (36) or (37):

Do you bring up phlegm like this on most days for as much as three months each year? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (38)

If 'Yes' to question (33) or (38):

(cough)  
How long have you had this phlegm? \_\_\_\_\_ (39)  
(Write in number of years)  
(1)  2 years or less  
(2)  More than 2 years-9 years  
(3)  10-19 years  
(4)  20+ years

†These words are for subjects who work at night

**D. CHEST ILLNESSES**

In the past three years, have you had a period of (increased) cough and phlegm lasting for 3 weeks or more? \_\_\_\_\_ (40)  
(1)  No  
(2)  Yes, only one period  
(3)  Yes, two or more periods

†For subjects who usually have phlegm

During the past 3 years have you had any chest illness which has kept you off work, indoors at home or in bed? (For as long as one week, flu?) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (41)

If 'Yes' to (41): Did you bring up (more) phlegm than usual in any of these illnesses? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_ No \_\_\_\_\_ (42)

If 'Yes' to (42): During the past three years have you had: Only one such illness with increased phlegm? \_\_\_\_\_ (1)  \_\_\_\_\_ (43)

More than one such illness: \_\_\_\_\_ (2)  \_\_\_\_\_ (44)

Br. Grade \_\_\_\_\_

**E. TIGHTNESS**

Does your chest ever feel tight or your breathing become difficult? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (45)

Is your chest tight or your breathing difficult on any particular day of the week? (after a week or 10 days away from the mill) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (46)

If 'Yes': Which day? Mon. (1) Sometimes (3) Tues. (2) Always (4) Wed. (5) Thur. (6) Fri. (7) Sat. (8) Sun. (47)

If 'Yes' Monday: At what time on Monday does your chest feel tight or your breathing difficult? 1  Before entering the mill (48)  
2  After entering the mill

(Ask only if NO to Question (45))

In the past, has your chest ever been tight or your breathing difficult on any particular day of the week? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (49)

If 'Yes': Which day? Mon. (1) Sometimes (3) Tues. (2) Always (4) Wed. (5) Thur. (6) Fri. (7) Sat. (8) Sun. (50)

**F. BREATHLESSNESS**

If disabled from walking by any condition other than heart or lung disease put "X" here and leave questions (52-60) unasked.  (51)

Are you ever troubled by shortness of breath, when hurrying on the level or walking up a slight hill? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (52)

If 'No', grade is 1. If 'Yes', proceed to next question

Do you get short of breath walking with other people at an ordinary pace on the level? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (53)

If 'No', grade is 2. If 'Yes', proceed to next question

Do you have to stop for breath when walking at your own pace on the level? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (54)

If 'No', grade is 3. If 'Yes', proceed to next question

Are you short of breath on washing or dressing? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (55)

If 'No', grade is 4. If 'Yes', grade is 5.

Dyspnea Grd. \_\_\_\_\_ (56)

**ON MONDAYS:**

Are you ever troubled by shortness of breath, when hurrying on the level or walking up a slight hill? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (57)

If 'No', grade is 1. If 'Yes', proceed to next question

Do you get short of breath walking with other people at an ordinary pace on the level? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (58)

If 'No', grade is 2. If 'Yes', proceed to next question

Do you have to stop for breath when walking at your own pace on the level? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (59)

If 'No', grade is 3. If 'Yes', proceed to next question

Are you short of breath on washing or dressing? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (60)

If 'No', grade is 4. If 'Yes', grade is 5

B. Grd. \_\_\_\_\_ (61)

**G. OTHER ILLNESSES AND ALLERGY HISTORY**

Do you have a heart condition for which you are under a doctor's care? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (62)

Have you ever had asthma? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (63)

If 'Yes', did it begin: (1)  Before age 30

(2)  After age 30

If 'Yes' before 30: did you have asthma before ever going to work in a textile mill? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (64)

Have you ever had hay fever or other allergies (other than above)? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (65)

**H. TOBACCO SMOKING\***

Do you smoke?

Record 'Yes' if regular smoker up to one month ago. (Cigarettes, cigar or pipe) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (66)

If 'No' to (63).

Have you ever smoked? (Cigarettes, cigars, pipe. Record 'No' if subject has never smoked as much as one cigarette a day, or 1 oz. of tobacco a month, for as long as one year.) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (67)

If 'Yes' to (63) or (64); what have you smoked and for how many years? (Write in specific number of years in the appropriate square)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
Years	(<5)	(5-9)	(10-14)	(15-19)	(20-24)	(25-29)	(30-34)	(35-39)	(>40)	
Cigarettes										(68)
Pipe										(69)
Cigars										(70)

If cigarettes, how many packs per day? (Write in number of cigarettes) \_\_\_\_\_ (1)  less than 1/2 pack (71)  
 (2)  1/2 pack, but less than 1 pack  
 (3)  1 pack, but less than 1-1/2 packs  
 (4)  1-1/2 packs or more

Number of pack years: \_\_\_\_\_ (72,73)

If an ex-smoker (cigarettes, cigar or pipe), how long since you stopped? \_\_\_\_\_ (74)  
 (Write in number of years)

- (1)  0-1 year
- (2)  1-4 years
- (3)  5-9 years
- (4)  10+ years

\*Have you changed your smoking habits since last interview? If yes, specify what changes.

**I. OCCUPATIONAL HISTORY\*\***

Have you ever worked in: A foundry? (As long as one year) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (75)

Stone or mineral mining, quarrying or processing? (As long as one year) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (76)

Asbestos milling or processing? (Ever) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (77)

Other dusts, fumes or smoke? If yes, specify: \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (78)

Type of exposure \_\_\_\_\_

Length of exposure \_\_\_\_\_

\*\* Ask only on first interview.

At what age did you first go to work in a textile mill? (Write in specific age in appropriate square).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<20	20-24	25-29	30-34	35-39	40+

When you first worked in a textile mill, did you work with (1)  Cotton or cotton blend (79)

(2)  Synthetic or wool (80)

**APPENDIX B-II**

**Respiratory Questionnaire**

**Non-Textile Workers for the  
Cotton Industry**

---

Identification No.

Interviewer Code

---

Location

Date of Interview

---

**A. IDENTIFICATION**

<b>1. NAME</b> (Last) (First) (Middle Initial)	<b>3. PHONE NUMBER</b> AREA CODE ( ) NO.	<b>4. SOCIAL SECURITY #</b> (optional see below) <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>
<b>2. CURRENT ADDRESS</b> (Number, Street, or Rural Route, City or Town, County, State, Zip Code)	<b>5. BIRTHDATE</b> (Mo., Day, Yr.)	<b>6. AGE LAST BIRTHDAY</b>
	<b>7. SEX</b> 1 <input type="checkbox"/> Male      2 <input type="checkbox"/> Female	
	<b>8. ETHNIC GROUP OR ANCESTRY</b> 1. <input type="checkbox"/> White, not of Hispanic Origin 2. <input type="checkbox"/> Black, not of Hispanic Origin 3. <input type="checkbox"/> Hispanic 4. <input type="checkbox"/> American Indian or Alaskan Native 5. <input type="checkbox"/> Asian or Pacific Islander 6. <input type="checkbox"/> Other: _____	
<b>9. STANDING HEIGHT</b> _____ (cm)	<b>10. WEIGHT</b> _____	<b>11. WORK SHIFT</b> 1st <input type="checkbox"/> 2nd <input type="checkbox"/> 3rd <input type="checkbox"/>
<b>12. PRESENT WORK AREA</b> Please indicate primary assigned work area and percent of time spent at that site. If at other locations, please indicate and note percent of time for each.		
<b>PRIMARY WORK AREA</b>		
<b>SPECIFIC JOB</b>		
<b>13. APPROPRIATE INDUSTRY</b> 1 <input type="checkbox"/> Garnetting                      3 <input type="checkbox"/> Cotton Warehouse                      5 <input type="checkbox"/> Cotton Classification 2 <input type="checkbox"/> Cottonseed Oil Mill                      4 <input type="checkbox"/> Utilization                      6 <input type="checkbox"/> Cotton Ginning		
(Furnishing your Social Security number is voluntary. Your refusal to provide this number will not affect any right, benefit, or privilege to which you would be entitled if you did provide your Social Security number. Your Social Security number is being requested since it will permit use in future determinations in statistical research studies.)		

C. SYMPTOMS

Use actual wording of each question. Put X in appropriate square after each question. When in doubt record "No".

COUGH

1. Do you usually cough first thing in the morning? (on getting up)\* (Count a cough with first smoke or on "first going out of doors". Exclude clearing throat or a single cough.) 1 [ ] Yes 2 [ ] No

2. Do you usually cough during the day or at night? (Ignore an occasional cough.) 1 [ ] Yes 2 [ ] No

If YES to either question 1 or 2:

3. Do you cough like this on most days for as much as three months a year? 1 [ ] Yes 2 [ ] No 9 [ ] NA

4. Do you cough on any particular day of the week? 1 [ ] Yes 2 [ ] No

If YES:

5. Which day? Mon. Tue. Wed. Thur. Fri. Sat. Sun. \_\_\_\_\_

PHLEGM

6. Do you usually bring up any phlegm from your chest first thing in the morning? (on getting up)\* (Count phlegm with the first smoke or on "first going out of doors." Exclude phlegm from the nose. Count swallowed phlegm.) 1 [ ] Yes 2 [ ] No

7. Do you usually bring up any phlegm from your chest during the day or at night? (Accept twice or more.) 1 [ ] Yes 2 [ ] No

If YES to either question 6 or 7:

8. Do you bring up phlegm like this on most days for as much as three months each year? 1 [ ] Yes 2 [ ] No

If YES to question 3 or 8:

9. How long have you had this phlegm? (cough) (Write in number of years) (1) [ ] 2 years or less (2) [ ] More than 2 years - 9 years (3) [ ] 10-19 years (4) [ ] 20+ years

\*These words are for subjects who work at night

CHEST ILLNESS

10. In the past three years, have you had a period of (increased) cough and phlegm lasting for 3 weeks or more? (1)  No  
(2)  Yes, only one period  
(3)  Yes, two or more periods

For subjects who usually have phlegm:

11. During the past 3 years have you had any chest illness which has kept you off work, indoors at home or in bed? (For as long as one week, flu?) 1  Yes 2  No

If YES to 11:

12. Did you bring up (more) phlegm than usual in any of these illnesses? 1  Yes 2  No

If YES to 12: During the past three years have you had:

13. Only one such illness with increased phlegm? 1  Yes 2  No

14. More than one such illness: 1  Yes 2  No

Br. Brade \_\_\_\_\_

TIGHTNESS

15. Does your chest ever feel tight or your breathing become difficult? 1  Yes 2  No

16. Is your chest tight or your breathing difficult on any particular day of the week? (after a week or 10 days away from the mill) 1  Yes 2  No

17. If YES, Which day? Mon. (1) Sometimes (3) Tues. (2) Always (4) Wed. (5) Thur. (6) Fri. (7) Sat. (8) Sun.

18. If YES Monday: At what time on Monday does your chest feel tight or your breathing difficult?  Before entering mill  
 After entering mill

(ASK ONLY IF NO TO QUESTION 15)

19. In the past, has your chest ever been tight or your breathing difficult on any particular day of the week? 1  Yes 2  No

20. If YES, Which day? Mon. (1) Sometimes (3) Tues. (2) Always (4) Wed. (5) Thur. (6) Fri. (7) Sat. (8) Sun.

**BREATHLESSNESS**

21. If disabled from walking by any condition other than heart or lung disease put "X" in the space and leave questions (22-30) unasked.
22. Are you ever troubled by shortness of breath, when hurrying on the level or walking up a slight hill? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 1. If YES, proceed to next question
23. Do you get short of breath walking with other people at an ordinary pace on the level? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 2. If YES, proceed to next question
24. Do you have to stop for breath when walking at your own pace on the level? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 3. If YES, proceed to next question
25. Are you short of breath on washing or dressing? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 4. If YES, grade is 5.
26. Dyspnea Grd. \_\_\_\_\_

**ON MONDAYS:**

27. Are you ever troubled by shortness of breath, when hurrying on the level or walking up a slight hill? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 1. If YES, proceed to next question
28. Do you get short of breath walking with other people at an ordinary pace on the level? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 2, If YES, proceed to next question
29. Do you have to stop for breath when walking at your own pace on the level? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 3. If YES, proceed to next question
30. Are you short of breath on washing or dressing? 1  Yes 2  No
- If NO, grade is 4. If YES, grade is 5
31. B. Grd. \_\_\_\_\_

**OTHER ILLNESSES AND ALLERGY HISTORY**

32. Do you have a heart condition for which you are under a doctor's care? 1  Yes 2  No

OTHER ILLNESSES AND ALLERGY HISTORY CONTINUED:

33. Have you ever had asthma? 1  Yes 2  No  
 If yes, did it begin: (1) Before age 30   
 (2) After age 30
34. If yes before 30: did you have asthma before ever going to work in a textile mill? 1  Yes 2  No
35. Have you ever had hay fever or other allergies (other than above)? 1  Yes 2  No

TOBACCO SMOKING

36. Do you smoke? 1  Yes 2  No  
 Record Yes if regular smoker up to one month ago. (Cigarettes, cigar or pipe)
- If NO to (33).
37. Have you ever smoked? (Cigarettes, cigars, pipe. Record NO if subject has never smoked as much as one cigarette a day, or 1 oz. of tobacco a month, for as long as one year.) 1  Yes 2  No

If Yes to (33) or (34): what have you smoked for how many years? (Write in specific number of years in the appropriate square)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Years	(<5)	(5-9)	(10-14)	(15-19)	(20-24)	(25-29)	(30-34)	(35-39)	(>40)
38. Cigarettes									
39. Pipe									
40. Cigars									

41. If cigarettes, how many packs per day?  Less than 1/2 pack  
 Write in number of cigarettes  1/2 pack, but less than 1 pack  
 1 pack, but less than 1 1/2 packs  
 1-1/2 packs or more
42. Number of pack years: \_\_\_\_\_
43. If an ex-smoker (cigarettes, cigar or pipe), how long since you stopped? (Write in number of years.) \_\_\_\_\_  
 0-1 year  
 1-4 years  
 5-9 years  
 10+ years

OCCUPATIONAL HISTORY

Have you ever worked in:

44. A foundry? (As long as one year) 1  Yes 2  No
45. Stone or mineral mining, quarrying or processing? (As long as one year) 1  Yes 2  No
46. Asbestos milling or processing? (Ever) 1  Yes 2  No
47. Cotton or cotton blend mill? (For controls only) 1  Yes 2  No
48. Other dusts, fumes or smoke? If yes, specify. 1  Yes 2  No

Type of exposure \_\_\_\_\_

Length of exposure \_\_\_\_\_

APPENDIX B-III  
ABBREVIATED RESPIRATORY QUESTIONNAIRE

**A. IDENTIFICATION DATA**

PLANT \_\_\_\_\_ SOCIAL SECURITY NO. \_\_\_\_\_  
DAY MONTH YEAR  
(figures) (last 2 digits)

NAME \_\_\_\_\_ DATE OF INTERVIEW \_\_\_\_\_  
(Surname)

\_\_\_\_\_ DATE OF BIRTH \_\_\_\_\_  
(First Names) M F

ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE \_\_\_\_\_ (8,9) SEX \_\_\_\_\_ (10)

\_\_\_\_\_ RACE  W  N  IND.  OTHER (11)

INTERVIEWER: 1 2 3 4 5 6 7 8 (12)

WORK SHIFT: 1st \_\_\_\_\_ 2nd \_\_\_\_\_ 3rd \_\_\_\_\_ (13) STANDING HEIGHT \_\_\_\_\_ (14,15)

PRESENT WORK AREA \_\_\_\_\_ WEIGHT \_\_\_\_\_ (16,18)

If working in more than one specified work area, X area where most of the work shift is spent. If "other," but spending 25% of the work shift in one of the specified work areas, classify in that work area. If carding department employee, check area within that department where most of the work shift is spent (if in doubt, check "throughout"). For work areas such as spinning and weaving where many work rooms may be involved, be sure to check the specific work room to which the employee is assigned — if he works in more than one work room within a department classify as 7 (all) for that department.

	Workroom Number	(19) Open	(20) Pick	Area	(21) Card #1	(22) #2	(23) Spin	(24) Wind	(25) Twist	(26) Spool	(27) Warp	(28) Slash	(29) Weave	(30) Other
AT RISK (cotton & cotton blend)	1			Cards										
	2			Draw										
	3			Comb										
	4			Rove										
	5			Thru Out										
	6													
	7 (all)													
Control (synthetic & wool)	8													
Ex-Worker (cotton)	9													

Use actual wording of each question. Put X in appropriate square after each question. When in doubt record 'No'. When no square, circle appropriate answer.

**B. COUGH**

(on getting up)†  
Do you usually cough first thing in the morning? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (31)  
(Count a cough with first smoke or on "first going out of doors."  
Exclude clearing throat or a single cough.)

Do you usually cough during the day or at night? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (32)  
(Ignore an occasional cough.)

If 'Yes' to either question (31-32):

Do you cough like this on most days for as much as three months a year? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (33)

Do you cough on any particular day of the week? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (34)

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

If 'Yes': Which day? Mon. Tues. Wed. Thur. Fri. Sat Sun. \_\_\_\_\_ (35)

**C. PHLEGM** or alternative word to suit local custom.

(on getting up)†  
Do you usually bring up any phlegm from your chest first thing in the morning? (Count phlegm with the first smoke or on "first going out of doors." Exclude phlegm from the nose. Count swallowed phlegm.) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (36)

Do you usually bring up any phlegm from your chest during the day or at night? (Accept twice or more.) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (37)

If 'Yes' to either question (36) or (37):

Do you bring up phlegm like this on most days for as much as three months each year? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (38)

If 'Yes' to question (33) or (38):

- How long have you had this (cough) phlegm? (Write in number of years)
- (1)  2 years or less
  - (2)  More than 2 years-5 years
  - (3)  10-19 years
  - (4)  20+ years

†These words are for subjects who work at night

**D. TIGHTNESS**

Does your chest ever feel tight or your breathing become difficult? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (39)

Is your chest tight or your breathing difficult on any particular day of the week? (after a week or 10 days away from the mill) \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (40)

If 'Yes': Which day? Mon. (1) Tues. (3) Wed. (4) Thur. (5) Fri. (6) Sat. (7) Sun. (8)  
Sometimes (1) Always (2) \_\_\_\_\_ (41)

If 'Yes' Monday: At what time on Monday does your chest feel tight or your breathing difficult?  
1  Before entering the mill  
2  After entering the mill \_\_\_\_\_ (42)

(Ask only if NO to Question (45))

In the past, has your chest ever been tight or your breathing difficult on any particular day of the week? \_\_\_\_\_ Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (43)

If 'Yes': Which day? Mon. (1) Tues. (3) Wed. (4) Thur. (5) Fri. (6) Sat. (7) Sun. (8)  
Sometimes (1) Always (2) \_\_\_\_\_ (44)

**E. TOBACCO SMOKING**

\*Have you changed your smoking habits since last interview? If yes, specify what changes.

APPENDIX B-IV  
Cuestionario Medico

1. Nótese: ¿ Muestra el sujeto señales de resfrado o síntomas de grave infección respiratoria?  Sí  No (1)
2. Caso num. \_\_\_\_\_ (2-6)

**A. DATOS DE IDENTIFICACION**

3. Desmotadora: \_\_\_\_\_ (7-11)
4. Nombre: \_\_\_\_\_  
(Apellido)
- \_\_\_\_\_ (Nombre de pila)
5. Dirección: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Ciudad)
6. Entrevistador: 1 2 3 4 5 6 7 8 (12-13)
7. Turno de Trabajo: 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ (14)
8. Sitio de Trabajo Actual: \_\_\_\_\_ (15)
- a. Balancero
  - b. Corralero
  - c. Succionero
  - d. Desmotador
  - e. Ayudante de desmotador
  - f. Comprimidor
  - g. Desemillador
  - h. Basurero
  - i. Quitahilachas
  - j. Embalador
9. Número de Seguro Social \_\_\_\_\_ (16-24)
10. Fecha de Entrevista:  
Mes \_\_\_\_\_ Día \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_ (25-30)  
\_\_\_\_\_ de la mañana
11. Hora: \_\_\_\_\_ de la tarde
12. Fecha de Nacimiento:  
Mes \_\_\_\_\_ Día \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_
13. Edad: \_\_\_\_\_ (31-32)
14. Sexo: Varón \_\_\_\_\_ Hembra \_\_\_\_\_ (33)
15. Raza: B \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_ (34)
16. Altura Medida: \_\_\_\_\_ (Pulgadas) (35-37)
17. Peso Medido: \_\_\_\_\_ (Libras) (38-40)

SINTOMAS RESPIRATORIAS

EMPLÉENSE LAS PALABRAS EXACTAS DE CADA PREGUNTA. PÓNGASE UNA "X" EN LA CASILLA QUE SIGUE CADA PREGUNTA. EN CASO DE DUDA, PÓNGASE "NO". DONDE NO HAY CASILLA, PÓNGASE UN CÍRCULO ALREDEDOR DE LA RESPUESTA APROPIADA.

INTRODUCCIÓN: LE VOY A HACER UNAS PREGUNTAS, POR LA MAYOR PARTE ACERCA DE LOS PULMONES. QUIERO QUE CONTESTE CON "SÍ" O "NO" CUANDO SEA POSIBLE.

**B. LA TOS**

18. ¿ Tose Ud. ordinariamente al levantarse por la mañana?  Sí  No (41)
19. ¿ Tose Ud. ordinariamente de día o de noche?  Sí  No (42)
20. Si se contesta "Sí" a la pregunta 18 o 19, pregúntese: ¿ Ha tosido así la mayoría de los días por un periodo de 3 meses durante el año pasado?  Sí  No  NR (43)
21. Si se contesta "Sí" a 20, pregúntese: ¿ Cuántos años hace que tose de esta manera? Menos de 2 años Más de 2 años NR (44-45)
- \_\_\_\_\_

C. LA FLEMA (u otra palabra de uso local):

22. ¿ Se arranca Ud. flema del pecho ordinariamente al levantarse?  
(Tenga en cuenta la flema arrancada al fumar o al salir de la casa por primera vez. No tenga en cuenta los mucos nasales. Tenga en cuenta la flema que se traga.)

Sí  No (46)

23. ¿ Se arranca Ud. alguna flema del pecho ordinariamente de día o de noche?  
(Nótese sólo 2 veces o más)

Sí  No (47)

24. Si se contesta "Sí" a la pregunta 22 o 23, pregúntese: ¿ Se ha arrancado flemas la mayoría de los días por un periodo de 3 meses durante el año pasado?

Sí  No  NR (48)

25. Si se contesta "Sí" a 24, pregúntese:  
¿ Cuántos años hace que se arranca flemas así? \_\_\_\_\_ Años

Menos de 2 años Mas de 2 años NR  
\_\_\_\_\_ (49-50)

D. ENFERMEDADES PULMONARIAS

26. ¿ Durante los tres años pasados, ha pasado algún periodo de tos\* (aumentada) y flemas que duró 3 semanas o más?

No  
 Sí, uno solo  
 Sí, dos o más (51)

\* Sujetos que ordinariamente se arrancan flemas

27. ¿ Ha tenido Ud. durante los 3 años pasados alguna enfermedad del pecho que le haya impedido a trabajar o le haya obligado a permanecer en casa, en cama por tanto como una semana? (Por ejemplo: ¿ la gripe?)

Sí  No (52)

28. Si se contesta "Sí" a 27, pregúntese:  
¿ se arrancó Ud. más flemas que lo general durante alguno de estos ataques?

Sí  No  NR (53)

29. Si se contesta "Sí" a 28, pregúntese:  
¿ Ha tenido durante los tres años pasados:  
Sólo un tal ataque con aumento de flemas?  
Más de uno?  
No cabe

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (54)

30. Br. Grade 0 \_\_\_\_\_ (0)  
1 \_\_\_\_\_ (1)  
2 \_\_\_\_\_ (2)  
3 \_\_\_\_\_ (3)

(55)

31. ¿ Resuella ruidosamente o tiene silbidos alguna vez en el pecho?

Sí  No (56)

32. Si se contesta "Sí" a 31, pregúntese:  
¿ Cuántas veces por año pasa eso? \_\_\_\_\_ Veces

Menos de 50 Mas de 50 NR  
\_\_\_\_\_ (57-58)



45.

- B. Grd. 0 \_\_\_\_\_ (0)  
 1/2 \_\_\_\_\_ (1)  
 1 \_\_\_\_\_ (2)  
 2 \_\_\_\_\_ (3)  
 3 \_\_\_\_\_ (4) (72)

46. ¿Ha tosido más que lo usual durante la semana pasada?

Fecha																			
Sí																			
No																			

(73)

47. ¿Se ha arrancado flemas del pecho o de día o de noche durante la semana pasada?

Sí																			
No																			

(74)

48. ¿Ha tenido un "resfriado del pecho" durante la semana pasada?

Fecha																			
Sí																			
No																			

(75)

F. LA OPRESION EN EL PECHO

49. ¿Tiene Ud. alguna vez opresión en el pecho o dificultad de respirar?

Sí																			
No																			

(76)

50. ¿Se le oprime el pecho o se le hace difícil respirar algún día de la semana en particular?

Sí																			
No																			

(77)

51. Si se contesta "Sí" a 50, pregúntese:  
¿Cuál día?

D																			
L																			
Mar.																			
Mier.																			
J																			
V																			
S																			
Siempre																			
A veces																			
NR																			

(78-85)

52. ¿Se le oprime el pecho o se le hace difícil respirar:

- a. ¿El primer día de vuelta al trabajo después de un día libre o más?
- b. ¿El segundo día de vuelta al trabajo después de un día libre o más?
- c. ¿El último día de trabajo antes de un día libre?
- d. No cabe ninguna de las preguntas de arriba.

Fecha																			

(86-89)

53. Si se contesta "Sí" a 52, pregúntese:  
¿ Siente opresión en el pecho o se le hace difícil respirar:

- a. En todas tales ocasiones?
- b. Sólo a veces.
- c. No cabe.

Fecha																	

(90-92)

54. Si se contesta "Sí" a la pregunta 50 o 52, pregúntese: ¿ A qué hora del día indicado siente opresión en el pecho o dificultad de respirar?

- a. Antes de entrar en la desmotadora.
- b. Después de entrar en la desmotadora.
- c. Después de salir de la desmotadora.
- d. No cabe.

Fecha																	

(93-96)

55. Si la respuesta a 54 "b" o "c" es afirmativa, pregúntese: ¿ Cuántas horas después de empezar un turno comienza esto?

Horas \_\_\_\_\_  
No cabe \_\_\_\_\_

(97-98)

56. Si la respuesta a 54 "b" o "c" es afirmativa, pregúntese: ¿ Cuánto tiempo dura esta opresión o dificultad de respirar?

Horas \_\_\_\_\_  
No cabe \_\_\_\_\_

(99-100)

57. (Pregúntese sólo si se contesta "No" a 50)  
En el pasado, ha sentido alguna vez opresión en el pecho o dificultad de respirar algún día de la semana en particular?

Sí  No  NR

(101)

58. Si se contesta "Sí" a 57, pregúntese:  
Cuál día?

D \_\_\_\_\_  
L \_\_\_\_\_  
Mar. \_\_\_\_\_  
Mier. \_\_\_\_\_  
J \_\_\_\_\_ Siempre \_\_\_\_\_  
V \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_  
S \_\_\_\_\_ NR \_\_\_\_\_

(102)

59. (Pregúntese sólo si se contesta "No" a 52)  
¿ En el pasado, ha sentido alguna vez opresión en el pecho o dificultad de respirar?

- a. El primer día de vuelta al trabajo después de un día libre o más.
- b. El segundo día de vuelta al trabajo después de un día libre o más.
- c. El último día de trabajo antes de un día libre.
- d. No cabe nada de lo de arriba.
- e. NR.

a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_  
d. \_\_\_\_\_  
e. \_\_\_\_\_

(103)



74. ¿ Tiene Ud. una condición del corazón que requiere los servicios de un médico?  Sí  No (123)

75. Si se contesta "Sí" a 74, especifíquense la condición \_\_\_\_\_ .

la medicacion: \_\_\_\_\_

No cabe: \_\_\_\_\_

76. ¿ Ha tenido alguna vez asma?  Sí  No (124)

77. Si se contesta "Sí" a 76, pregúntese si empezó:  Antes de los 30 anos  
 Despues de los 30 anos  
 NR

78. Si se contesta "Sí" a 76, pregúntese: Tenía asma antes de trabajar en una desmotadora de algodón?  Sí  No  NR (125)

79. ¿ Le ha dicho alguna vez un medico que Ud. Tenía alguna de las condiciones que siguen?

a. Bronquitis cronica  Sí  No (126)

b. Enfisema  Sí  No (127)

c. Infección fungoso de los pulmones  Sí  No (128)

d. Tisis (tuberculosis)  Sí  No (129)

e. Cualquier condición crónica de los pulmones  Sí  No (130)

Si se contesta "Sí," especifíquese: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### CONSUMO DE TABACO

80. ¿ Ha fumado Ud. alguna vez cigarrillos?  Sí  No (131)

(Si se contesta "Sí" a 80, pregúntese 81. Si "No," omítase lo que no quepa.)

81. ¿ Fuma cigarrillos actualmente?  Sí  No  NR (132)

(Si se contesta "Sí" a 81, pregúntese 82 a 84. Si "No," pregúntese 85 a 87.)

82. ¿ Aproximadamente cuántos cigarrillos fuma ordinariamente por día? \_\_\_\_\_ Número  NR (133-134)

83. ¿ Inhala (aspira), digo, traga el humo?  Sí  No  NR (135)

84. ¿ Cuántos años hace que fuma cigarrillos? \_\_\_\_\_ Años  NR (136-137)

(Omitase hasta 88)

85. ¿ Cuando fumaba, cuántos cigarrillos consumía por día? \_\_\_\_\_ Número  NR (138-139)

(Page 8)

86. ¿Inhalaba (aspiraba), digo, tragaba el humo?  Sí  No  NR (140)
87. ¿Aproximadamente cuántos años hacía que fumaba cigarrillos?  Años  NR (141-142)
88. ¿Ha fumado alguna vez puros?  Sí  No (143)
- (Si se contesta "Sí" a 88, pregúntese 89 a 91. Si "No," omítase hasta 92.)
89. ¿Fuma puros actualmente?  Sí  No  NR (144)
- (Si se contesta "Sí" a 89, pregúntese 90 a 91. Si "No," omítase hasta 92.)
90. ¿Aproximadamente cuántos puros fuma ordinariamente por día?  Número  NR (145-146)
91. ¿Aproximadamente cuántos años hace que fuma puros?  Años  NR (147-148)
92. ¿Ha fumado alguna vez en pipa?  Sí  No (149)
- (Si se contesta "Sí" a 92, pregúntese 93 a 95. Si "No," terminese la entrevista.)
93. Fuma en pipa actualmente?  Sí  No  NR (150)
- (Si se contesta "Sí" a 93, pregúntese 94 a 95. Si "No," terminese la entrevista.)
94. ¿Aproximadamente cuántas pipadas de tabaco fuma ordinariamente por día?  Número  NR (151-152)
95. ¿Aproximadamente cuántos años hace que fuma en pipa?  Años  NR (153-154)

APPENDIX C - SPIROMETRY PREDICTION TABLES FOR NORMAL MALES AND FEMALES

TABLE 1. PREDICTED FVC FOR Males (CHURCHILL, ET AL; MH FEV RESPIR. DIS, 1976, 113, 587.)

HT	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
60.0	3.44	3.59	3.73	3.91	3.72	3.66	3.61	3.55	3.49	3.43	3.37	3.32	3.26	3.20	3.14	3.08	3.03	2.97	2.91	2.85	2.79	2.74	2.68	2.62	2.56
60.5	3.50	3.65	3.81	3.97	3.78	3.72	3.66	3.60	3.54	3.48	3.42	3.36	3.30	3.24	3.18	3.12	3.06	3.00	2.94	2.88	2.82	2.76	2.70	2.64	
61.0	3.56	3.72	3.88	4.03	3.83	3.77	3.71	3.66	3.60	3.54	3.48	3.42	3.36	3.30	3.24	3.18	3.12	3.06	3.00	2.94	2.88	2.82	2.76	2.70	
61.5	3.63	3.79	3.94	4.10	3.97	3.91	3.85	3.79	3.73	3.67	3.61	3.55	3.50	3.44	3.38	3.32	3.26	3.20	3.14	3.08	3.02	2.96	2.90	2.84	
62.0	3.69	3.85	4.00	4.16	4.05	3.99	3.94	3.88	3.82	3.76	3.70	3.65	3.59	3.53	3.47	3.41	3.35	3.30	3.24	3.18	3.12	3.07	3.01	2.95	
62.5	3.76	3.91	4.07	4.22	4.13	4.08	4.02	3.96	3.90	3.84	3.79	3.73	3.67	3.61	3.55	3.50	3.44	3.38	3.32	3.26	3.21	3.15	3.09	3.03	
63.0	3.83	4.04	4.19	4.35	4.30	4.24	4.18	4.13	4.07	4.01	3.95	3.89	3.84	3.78	3.72	3.66	3.60	3.55	3.49	3.43	3.37	3.31	3.26	3.20	
63.5	4.01	4.17	4.32	4.48	4.45	4.41	4.35	4.29	4.23	4.17	4.12	4.06	4.00	3.94	3.88	3.83	3.77	3.71	3.65	3.59	3.54	3.48	3.42	3.36	
64.0	4.07	4.23	4.39	4.54	4.51	4.45	4.43	4.37	4.32	4.26	4.20	4.14	4.08	4.03	3.97	3.91	3.85	3.79	3.74	3.68	3.62	3.56	3.50	3.45	
64.5	4.14	4.29	4.45	4.60	4.57	4.51	4.46	4.40	4.34	4.28	4.22	4.16	4.10	4.05	3.99	3.93	3.87	3.81	3.75	3.70	3.64	3.58	3.52	3.46	
65.0	4.20	4.35	4.51	4.67	4.71	4.65	4.60	4.54	4.48	4.42	4.36	4.31	4.25	4.19	4.13	4.07	4.02	3.96	3.90	3.84	3.78	3.73	3.67	3.61	
65.5	4.26	4.42	4.58	4.74	4.80	4.74	4.68	4.62	4.56	4.51	4.45	4.39	4.33	4.27	4.22	4.16	4.10	4.04	3.98	3.93	3.87	3.81	3.75	3.69	
66.0	4.33	4.48	4.64	4.80	4.83	4.82	4.76	4.70	4.65	4.59	4.53	4.47	4.41	4.36	4.30	4.24	4.18	4.12	4.07	4.01	3.95	3.89	3.83	3.78	
66.5	4.40	4.55	4.71	4.87	4.92	4.86	4.80	4.74	4.68	4.62	4.56	4.50	4.44	4.38	4.32	4.26	4.20	4.14	4.08	4.02	3.96	3.90	3.84	3.78	
67.0	4.45	4.61	4.77	4.92	4.94	4.93	4.87	4.81	4.75	4.69	4.63	4.57	4.51	4.45	4.40	4.34	4.28	4.22	4.16	4.10	4.04	3.98	3.92	3.86	
67.5	4.52	4.67	4.83	4.99	5.13	5.07	5.01	4.95	4.89	4.84	4.78	4.72	4.66	4.60	4.54	4.48	4.42	4.36	4.30	4.24	4.18	4.12	4.06	4.00	
68.0	4.58	4.74	4.89	5.05	5.21	5.15	5.09	5.03	4.98	4.92	4.86	4.80	4.74	4.69	4.63	4.57	4.51	4.45	4.40	4.34	4.28	4.22	4.16	4.11	
68.5	4.64	4.80	4.96	5.12	5.28	5.22	5.16	5.10	5.04	4.98	4.92	4.86	4.80	4.74	4.68	4.62	4.56	4.50	4.44	4.38	4.32	4.26	4.20	4.15	
69.0	4.71	4.85	5.02	5.18	5.37	5.32	5.26	5.20	5.14	5.08	5.02	4.97	4.91	4.85	4.79	4.74	4.68	4.62	4.56	4.50	4.44	4.38	4.32	4.27	
69.5	4.77	4.93	5.08	5.24	5.46	5.40	5.34	5.28	5.22	5.16	5.10	5.04	4.98	4.92	4.86	4.80	4.74	4.68	4.62	4.56	4.50	4.44	4.38	4.33	
70.0	4.83	4.99	5.15	5.30	5.54	5.48	5.42	5.36	5.31	5.25	5.19	5.13	5.07	5.02	4.96	4.90	4.84	4.78	4.73	4.67	4.61	4.55	4.49	4.44	
70.5	4.90	5.05	5.21	5.37	5.62	5.56	5.50	5.45	5.39	5.33	5.27	5.21	5.15	5.10	5.04	4.98	4.92	4.87	4.81	4.75	4.69	4.63	4.58	4.52	
71.0	4.96	5.12	5.27	5.43	5.70	5.65	5.59	5.53	5.47	5.41	5.36	5.30	5.24	5.18	5.12	5.07	5.01	4.95	4.89	4.83	4.78	4.72	4.66	4.60	
71.5	5.03	5.18	5.34	5.49	5.79	5.73	5.67	5.61	5.55	5.50	5.44	5.38	5.32	5.26	5.21	5.15	5.09	5.03	4.97	4.92	4.86	4.80	4.74	4.68	
72.0	5.09	5.24	5.40	5.56	5.87	5.81	5.75	5.69	5.64	5.58	5.52	5.46	5.40	5.35	5.29	5.23	5.17	5.11	5.06	5.00	4.94	4.88	4.82	4.77	
72.5	5.15	5.31	5.46	5.62	5.95	5.89	5.83	5.78	5.72	5.66	5.60	5.54	5.49	5.43	5.37	5.31	5.25	5.20	5.14	5.08	5.02	4.96	4.91	4.85	
73.0	5.22	5.37	5.53	5.68	6.03	5.98	5.92	5.86	5.80	5.74	5.69	5.63	5.57	5.51	5.45	5.40	5.34	5.28	5.22	5.16	5.11	5.05	4.99	4.93	
73.5	5.28	5.44	5.59	5.75	6.12	6.06	6.00	5.94	5.88	5.83	5.77	5.71	5.65	5.59	5.54	5.48	5.42	5.36	5.30	5.25	5.19	5.13	5.07	5.01	
74.0	5.34	5.50	5.65	5.81	6.20	6.14	6.08	6.02	5.97	5.91	5.85	5.79	5.73	5.68	5.62	5.56	5.50	5.44	5.39	5.33	5.27	5.21	5.15	5.10	
74.5	5.41	5.56	5.72	5.87	6.28	6.22	6.17	6.11	6.05	5.99	5.93	5.88	5.82	5.76	5.70	5.64	5.59	5.53	5.47	5.41	5.35	5.30	5.24	5.18	
75.0	5.47	5.63	5.78	5.94	6.36	6.31	6.25	6.20	6.14	6.08	6.02	5.96	5.90	5.84	5.78	5.73	5.67	5.61	5.55	5.49	5.44	5.38	5.32	5.26	
75.5	5.53	5.69	5.85	6.00	6.45	6.39	6.33	6.27	6.21	6.16	6.10	6.04	5.98	5.92	5.87	5.81	5.75	5.69	5.63	5.57	5.52	5.46	5.40	5.34	
76.0	5.60	5.75	5.91	6.06	6.53	6.47	6.41	6.35	6.30	6.24	6.18	6.12	6.06	6.01	5.95	5.89	5.83	5.77	5.72	5.66	5.60	5.54	5.48	5.43	
76.5	5.66	5.82	5.97	6.13	6.61	6.55	6.49	6.43	6.38	6.32	6.26	6.21	6.15	6.09	6.03	5.97	5.92	5.86	5.80	5.74	5.68	5.63	5.57	5.51	
77.0	5.72	5.88	6.04	6.19	6.69	6.64	6.58	6.52	6.46	6.40	6.35	6.29	6.23	6.17	6.11	6.06	6.00	5.94	5.88	5.82	5.77	5.71	5.65	5.59	
77.5	5.79	5.94	6.10	6.26	6.78	6.72	6.66	6.60	6.54	6.49	6.43	6.37	6.31	6.25	6.20	6.14	6.08	6.02	5.96	5.91	5.85	5.79	5.73	5.67	
78.0	5.85	6.01	6.16	6.32	6.86	6.80	6.74	6.68	6.63	6.57	6.51	6.45	6.39	6.34	6.28	6.22	6.16	6.10	6.05	5.99	5.93	5.87	5.81	5.76	
78.5	5.91	6.07	6.23	6.38	6.94	6.88	6.83	6.77	6.71	6.65	6.59	6.54	6.48	6.42	6.36	6.30	6.25	6.19	6.13	6.07	6.01	5.96	5.90	5.84	
79.0	5.98	6.13	6.29	6.45	7.02	6.97	6.91	6.85	6.79	6.73	6.68	6.62	6.56	6.50	6.44	6.39	6.33	6.27	6.21	6.15	6.10	6.04	5.98	5.92	
79.5	6.04	6.20	6.35	6.51	7.11	7.05	6.99	6.93	6.87	6.82	6.76	6.70	6.64	6.58	6.53	6.47	6.41	6.35	6.29	6.24	6.18	6.12	6.06	6.00	
80.0	6.10	6.26	6.42	6.57	7.15	7.09	7.03	6.97	6.92	6.86	6.80	6.74	6.68	6.62	6.56	6.50	6.44	6.38	6.32	6.26	6.20	6.15	6.09	6.03	
80.5	6.17	6.32	6.48	6.64	7.27	7.21	7.16	7.10	7.04	6.98	6.92	6.87	6.81	6.75	6.69	6.63	6.58	6.52	6.46	6.40	6.34	6.29	6.23	6.17	
81.0	6.23	6.39	6.54	6.70	7.35	7.30	7.24	7.18	7.12	7.06	7.01	6.95	6.89	6.83	6.77	6.72	6.66	6.60	6.54	6.48	6.43	6.37	6.31	6.25	
81.5	6.30	6.45	6.61	6.76	7.44	7.38	7.32	7.26	7.20	7.15	7.09	7.03	6.97	6.91	6.85	6.80	6.74	6.68	6.62	6.56	6.51	6.45	6.39	6.33	
82.0	6.36	6.51	6.67	6.83	7.52	7.46	7.40	7.35	7.29	7.23	7.17	7.11	7.06	7.00	6.94	6.88	6.82	6.77	6.71	6.65	6.59	6.53	6.48	6.42	
82.5	6.42	6.58	6.73	6.89	7.58	7.52	7.46	7.40	7.34	7.28	7.22	7.16	7.10	7.04	6.98	6.92	6.86	6.81	6.75	6.69	6.63	6.57	6.51	6.45	
83.0	6.48	6.64	6.80	6.95	7.63	7.57	7.51	7.45	7.39	7.33	7.27	7.21	7.15	7.0											

TABLE 2. PREDICTED FEVI FOR MALES (HINDSON, ET AL: 6M REV RESPIR DIS, 1976, 113, 567.)

HT	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
60.0	2.97	3.06	3.15	3.24	3.05	2.99	2.94	2.88	2.83	2.78	2.72	2.67	2.61	2.56	2.51	2.45	2.40	2.34	2.29	2.24	2.18	2.13	2.07	2.02	1.97
60.5	3.03	3.12	3.21	3.30	3.11	3.06	3.00	2.95	2.90	2.84	2.79	2.73	2.68	2.63	2.57	2.52	2.46	2.41	2.36	2.30	2.25	2.19	2.14	2.09	2.03
61.0	3.08	3.17	3.26	3.35	3.16	3.12	3.07	3.02	2.96	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.64	2.59	2.53	2.48	2.42	2.37	2.31	2.25	2.21	2.15	2.10
61.5	3.14	3.23	3.32	3.41	3.24	3.19	3.14	3.08	3.03	2.97	2.92	2.87	2.81	2.76	2.70	2.65	2.60	2.54	2.49	2.43	2.38	2.32	2.27	2.22	2.16
62.0	3.20	3.29	3.38	3.47	3.31	3.26	3.20	3.15	3.09	3.04	2.99	2.93	2.88	2.82	2.77	2.72	2.66	2.61	2.55	2.50	2.45	2.39	2.34	2.28	2.23
62.5	3.32	3.41	3.50	3.59	3.44	3.39	3.34	3.28	3.23	3.17	3.13	3.08	3.02	2.97	2.92	2.86	2.81	2.75	2.70	2.65	2.59	2.54	2.48	2.42	2.36
63.0	3.38	3.47	3.56	3.65	3.51	3.46	3.40	3.35	3.29	3.24	3.19	3.13	3.08	3.02	2.97	2.92	2.86	2.81	2.75	2.70	2.65	2.59	2.54	2.48	2.43
64.0	3.43	3.52	3.61	3.70	3.58	3.52	3.47	3.41	3.36	3.31	3.25	3.20	3.14	3.09	3.04	2.98	2.93	2.87	2.82	2.77	2.71	2.66	2.60	2.55	2.50
64.5	3.49	3.58	3.67	3.76	3.64	3.59	3.53	3.48	3.43	3.37	3.32	3.26	3.21	3.16	3.10	3.05	2.99	2.94	2.89	2.83	2.78	2.72	2.67	2.62	2.56
65.0	3.55	3.64	3.73	3.82	3.71	3.65	3.60	3.55	3.49	3.44	3.38	3.33	3.28	3.22	3.17	3.11	3.06	3.01	2.95	2.90	2.84	2.79	2.74	2.68	2.63
65.5	3.61	3.70	3.79	3.88	3.77	3.72	3.67	3.61	3.55	3.49	3.43	3.37	3.31	3.25	3.20	3.14	3.08	3.03	2.98	2.92	2.87	2.81	2.76	2.71	2.65
66.0	3.67	3.76	3.85	3.94	3.84	3.79	3.73	3.68	3.62	3.57	3.52	3.46	3.41	3.35	3.30	3.24	3.18	3.13	3.07	3.02	2.96	2.91	2.86	2.80	2.75
66.5	3.73	3.82	3.91	4.00	3.91	3.85	3.80	3.74	3.69	3.64	3.58	3.53	3.47	3.42	3.37	3.31	3.26	3.20	3.15	3.10	3.04	2.99	2.93	2.88	2.83
67.0	3.79	3.88	3.97	4.06	3.97	3.92	3.86	3.81	3.76	3.70	3.65	3.59	3.54	3.49	3.43	3.38	3.32	3.27	3.22	3.16	3.11	3.05	3.00	2.95	2.89
67.5	3.84	3.93	4.02	4.11	4.04	3.98	3.93	3.88	3.82	3.77	3.71	3.66	3.61	3.55	3.50	3.44	3.39	3.34	3.28	3.23	3.17	3.12	3.07	3.01	2.96
68.0	3.90	3.99	4.08	4.17	4.10	4.05	4.00	3.94	3.89	3.83	3.78	3.73	3.67	3.62	3.56	3.51	3.45	3.40	3.35	3.29	3.24	3.19	3.13	3.08	3.02
68.5	3.96	4.05	4.14	4.23	4.17	4.12	4.06	4.01	3.95	3.90	3.85	3.79	3.74	3.68	3.63	3.58	3.52	3.47	3.41	3.36	3.31	3.25	3.20	3.14	3.09
69.0	4.02	4.11	4.20	4.29	4.24	4.18	4.13	4.07	4.02	3.97	3.91	3.86	3.80	3.75	3.70	3.64	3.59	3.53	3.48	3.43	3.37	3.32	3.26	3.21	3.16
69.5	4.08	4.17	4.26	4.35	4.30	4.25	4.19	4.14	4.09	4.03	3.98	3.92	3.87	3.82	3.76	3.71	3.65	3.60	3.55	3.49	3.44	3.38	3.33	3.28	3.22
70.0	4.14	4.23	4.32	4.41	4.37	4.31	4.26	4.21	4.15	4.10	4.04	3.99	3.94	3.88	3.83	3.77	3.72	3.67	3.61	3.56	3.50	3.45	3.40	3.34	3.29
70.5	4.19	4.28	4.37	4.46	4.43	4.38	4.33	4.28	4.22	4.16	4.11	4.06	4.01	3.95	3.89	3.84	3.79	3.73	3.68	3.62	3.57	3.52	3.46	3.41	3.35
71.0	4.25	4.34	4.43	4.52	4.50	4.45	4.39	4.34	4.28	4.23	4.18	4.12	4.07	4.01	3.95	3.90	3.84	3.79	3.73	3.68	3.62	3.57	3.52	3.46	3.41
71.5	4.31	4.40	4.49	4.58	4.57	4.51	4.46	4.40	4.35	4.30	4.24	4.19	4.13	4.08	4.03	3.97	3.92	3.86	3.81	3.75	3.70	3.65	3.59	3.54	3.49
72.0	4.37	4.46	4.55	4.64	4.63	4.58	4.52	4.47	4.42	4.36	4.31	4.25	4.20	4.15	4.09	4.04	3.98	3.93	3.88	3.82	3.77	3.71	3.66	3.61	3.55
72.5	4.43	4.52	4.61	4.70	4.70	4.64	4.59	4.54	4.48	4.43	4.37	4.32	4.27	4.21	4.16	4.10	4.05	4.00	3.94	3.89	3.83	3.78	3.73	3.67	3.62
73.0	4.49	4.58	4.67	4.76	4.76	4.71	4.66	4.60	4.55	4.49	4.44	4.39	4.33	4.28	4.22	4.17	4.12	4.06	4.01	3.95	3.90	3.85	3.79	3.74	3.68
73.5	4.54	4.63	4.72	4.81	4.83	4.78	4.72	4.67	4.61	4.56	4.51	4.45	4.40	4.34	4.29	4.24	4.18	4.13	4.07	4.02	3.97	3.91	3.86	3.80	3.75
74.0	4.60	4.69	4.78	4.87	4.90	4.84	4.79	4.73	4.68	4.63	4.57	4.52	4.46	4.41	4.36	4.30	4.25	4.19	4.14	4.09	4.03	3.98	3.92	3.87	3.82
74.5	4.66	4.75	4.84	4.93	4.96	4.91	4.85	4.80	4.75	4.69	4.64	4.58	4.53	4.48	4.42	4.37	4.31	4.26	4.21	4.15	4.10	4.04	3.99	3.93	3.88
75.0	4.72	4.81	4.90	4.99	5.03	4.97	4.92	4.87	4.81	4.76	4.70	4.65	4.60	4.54	4.49	4.43	4.38	4.33	4.27	4.22	4.16	4.11	4.06	4.00	3.95
75.5	4.78	4.87	4.96	5.05	5.09	5.04	4.99	4.93	4.88	4.82	4.77	4.72	4.66	4.61	4.55	4.50	4.45	4.39	4.34	4.28	4.23	4.18	4.12	4.07	4.01
76.0	4.84	4.93	5.02	5.11	5.16	5.11	5.05	5.00	4.94	4.89	4.84	4.78	4.73	4.67	4.62	4.57	4.51	4.46	4.40	4.35	4.30	4.24	4.19	4.13	4.08
76.5	4.90	4.99	5.08	5.17	5.23	5.17	5.12	5.06	5.01	4.96	4.90	4.85	4.79	4.74	4.69	4.63	4.58	4.52	4.47	4.42	4.36	4.31	4.25	4.20	4.15
77.0	4.95	5.04	5.13	5.22	5.29	5.24	5.18	5.13	5.08	5.02	4.97	4.91	4.86	4.81	4.75	4.70	4.64	4.59	4.54	4.48	4.43	4.37	4.32	4.27	4.21
77.5	5.01	5.10	5.19	5.28	5.36	5.30	5.25	5.20	5.14	5.09	5.03	4.98	4.93	4.87	4.82	4.76	4.71	4.66	4.60	4.55	4.49	4.44	4.39	4.33	4.28
78.0	5.07	5.16	5.25	5.34	5.42	5.37	5.32	5.26	5.21	5.15	5.10	5.05	4.99	4.94	4.88	4.83	4.78	4.72	4.67	4.61	4.56	4.51	4.45	4.40	4.34
78.5	5.13	5.22	5.31	5.40	5.49	5.44	5.38	5.33	5.27	5.22	5.17	5.11	5.06	5.00	4.95	4.90	4.84	4.79	4.73	4.68	4.63	4.57	4.52	4.46	4.41
79.0	5.19	5.28	5.37	5.46	5.56	5.50	5.45	5.39	5.34	5.29	5.23	5.18	5.12	5.07	5.02	4.96	4.91	4.85	4.80	4.75	4.69	4.64	4.58	4.53	4.48
79.5	5.25	5.34	5.43	5.52	5.62	5.57	5.51	5.46	5.41	5.35	5.30	5.24	5.19	5.14	5.08	5.03	4.97	4.92	4.87	4.81	4.76	4.70	4.65	4.60	4.54
80.0	5.30	5.39	5.48	5.57	5.69	5.63	5.58	5.53	5.47	5.42	5.36	5.31	5.26	5.20	5.15	5.09	5.04	4.99	4.93	4.88	4.82	4.77	4.72	4.66	4.61
80.5	5.36	5.45	5.54	5.63	5.75	5.70	5.65	5.59	5.54	5.48	5.43	5.38	5.33	5.27	5.21	5.16	5.11	5.05	5.00	4.94	4.89	4.84	4.78	4.73	4.67
81.0	5.42	5.51	5.60	5.69	5.82	5.77	5.71	5.66	5.60	5.55	5.50	5.44	5.39	5.33	5.28	5.23	5.18	5.13	5.08	5.02	4.97	4.91	4.86	4.81	4.75
81.5	5.48	5.57	5.66	5.75	5.89	5.83	5.78	5.72	5.67	5.62	5.56	5.51	5.45	5.40	5.35	5.29	5.24	5.18	5.13	5.08	5.02	4.97	4.91	4.86	4.81
82.0	5.54	5.63	5.72	5.81	5.95	5.90	5.84	5.79	5.74	5.68	5.63	5.57	5.52	5.47	5.41	5.36	5.30	5.25	5.20	5.14	5.09	5.03	4.98	4.93	4.87
82.5	5.60	5.69	5.78	5.87	6.02	5.96	5.91	5.86	5.80	5.75	5.69	5.64	5.59	5.53	5.48	5.42	5.37	5.32	5.26	5.21	5.15	5.10	5.05	4.99	4.94
83.0	5.65	5.74	5.83	5.92	6.08	6.03	5.98	5.93	5.87	5.81	5.76	5.71	5.65	5.60	5.54	5.49	5.44	5.38	5.33	5.27	5.22	5.17	5.11	5.06	5.00
83.5	5.71	5.80	5.89	5.98	6.15	6.10	6.04	5.99	5.93	5.88	5.83	5.77	5.72	5.66	5.61	5.56	5.50	5.45	5.39	5.34	5.29	5.23	5.18	5.12	5.07
84.0	5.77	5.86	5.95	6.04	6.22	6.16	6.11	6.05	6.00	5.95	5.89	5.84	5.78	5.73	5.68	5.62	5.57	5.51	5.46	5.41	5.35	5.30	5.24	5.19	5.13
84.5	5.83	5.92	6.01	6.10	6.28	6.23	6.17	6.12	6.07	6.01	5.96	5.90	5.85	5.80	5.74	5.69	5.63	5.58	5.53	5.47	5.42	5.36	5.31	5.26	5.20
85.0	5.89	5.98	6.07	6.16	6.35	6.29	6.24	6.19	6.13	6.08	6.02	5.97	5.92	5.86	5.81	5.75	5.70	5.65	5.59	5.54	5.48	5.43	5.38	5.32	5.27

TABLE 3. PREDICTED FVC FOR FEMALES (HUDSON, NY, 1976, 113, 587.)

HT	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
52.0	2.45	2.64	2.65	2.61	2.56	2.52	2.47	2.43	2.39	2.34	2.30	2.25	2.21	2.17	2.12	2.08	2.03	1.99	1.95	1.90	1.86	1.81	1.77	1.73	1.68
52.5	2.50	2.68	2.70	2.65	2.61	2.57	2.52	2.48	2.43	2.39	2.35	2.30	2.26	2.21	2.17	2.13	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.86	1.81	1.77	1.73
53.0	2.54	2.72	2.74	2.70	2.66	2.62	2.57	2.52	2.48	2.44	2.39	2.35	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.86	1.82	1.78
53.5	2.58	2.76	2.79	2.75	2.70	2.66	2.62	2.57	2.53	2.48	2.44	2.40	2.35	2.31	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.04	1.99	1.96	1.91	1.87	1.82
54.0	2.62	2.81	2.84	2.79	2.75	2.71	2.66	2.62	2.57	2.53	2.49	2.44	2.40	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13	2.09	2.05	2.00	1.96	1.91	1.87
54.5	2.65	2.85	2.88	2.84	2.80	2.75	2.71	2.67	2.62	2.58	2.53	2.49	2.45	2.40	2.36	2.31	2.27	2.23	2.18	2.14	2.09	2.05	2.01	1.96	1.92
55.0	2.71	2.89	2.93	2.89	2.84	2.80	2.76	2.71	2.67	2.62	2.58	2.54	2.49	2.45	2.40	2.36	2.32	2.27	2.23	2.18	2.14	2.10	2.05	2.01	1.96
55.5	2.75	2.93	2.96	2.94	2.89	2.85	2.80	2.76	2.72	2.67	2.63	2.59	2.54	2.50	2.45	2.41	2.37	2.32	2.28	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01
56.0	2.79	2.97	3.03	2.98	2.94	2.89	2.85	2.81	2.76	2.72	2.67	2.63	2.59	2.54	2.50	2.45	2.41	2.37	2.32	2.28	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06
56.5	2.83	3.01	3.07	3.03	2.99	2.94	2.90	2.85	2.81	2.77	2.72	2.68	2.63	2.59	2.55	2.50	2.46	2.41	2.37	2.33	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11
57.0	2.87	3.06	3.12	3.08	3.03	2.99	2.94	2.90	2.86	2.82	2.77	2.72	2.68	2.64	2.59	2.55	2.50	2.46	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.15
57.5	2.91	3.10	3.17	3.12	3.08	3.04	2.99	2.95	2.90	2.86	2.82	2.77	2.73	2.68	2.64	2.59	2.55	2.50	2.46	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20
58.0	2.96	3.14	3.21	3.17	3.13	3.08	3.04	2.99	2.95	2.91	2.86	2.82	2.77	2.73	2.69	2.64	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.33	2.29	2.24
58.5	3.00	3.18	3.26	3.22	3.17	3.13	3.09	3.04	3.00	2.95	2.91	2.87	2.82	2.78	2.73	2.69	2.65	2.60	2.56	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.29
59.0	3.04	3.22	3.31	3.26	3.22	3.18	3.13	3.09	3.04	3.00	2.95	2.91	2.87	2.82	2.78	2.74	2.69	2.65	2.60	2.56	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34
59.5	3.08	3.27	3.36	3.31	3.27	3.22	3.18	3.14	3.09	3.05	3.00	2.96	2.92	2.87	2.83	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.52	2.48	2.43	2.39
60.0	3.12	3.31	3.40	3.36	3.31	3.27	3.23	3.18	3.14	3.09	3.05	3.01	2.96	2.92	2.87	2.83	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.52	2.48	2.43
60.5	3.17	3.35	3.45	3.41	3.36	3.32	3.27	3.23	3.19	3.14	3.10	3.06	3.01	2.97	2.92	2.88	2.84	2.79	2.75	2.70	2.66	2.61	2.57	2.52	2.48
61.0	3.21	3.39	3.50	3.45	3.41	3.36	3.32	3.28	3.23	3.19	3.14	3.10	3.06	3.01	2.97	2.92	2.88	2.84	2.80	2.75	2.70	2.66	2.62	2.57	2.53
61.5	3.25	3.43	3.54	3.50	3.46	3.41	3.37	3.32	3.28	3.24	3.19	3.15	3.11	3.06	3.02	2.97	2.93	2.88	2.84	2.80	2.75	2.71	2.66	2.62	2.58
62.0	3.29	3.48	3.59	3.55	3.50	3.46	3.41	3.37	3.33	3.28	3.24	3.19	3.15	3.11	3.06	3.02	2.97	2.93	2.88	2.84	2.80	2.75	2.71	2.66	2.62
62.5	3.33	3.52	3.64	3.59	3.55	3.51	3.46	3.42	3.37	3.33	3.29	3.24	3.20	3.15	3.11	3.07	3.02	2.98	2.93	2.89	2.85	2.80	2.76	2.71	2.67
63.0	3.38	3.56	3.68	3.64	3.60	3.55	3.51	3.46	3.42	3.38	3.33	3.29	3.24	3.20	3.16	3.11	3.07	3.02	2.98	2.94	2.89	2.85	2.80	2.76	2.72
63.5	3.42	3.60	3.73	3.69	3.64	3.60	3.56	3.51	3.47	3.42	3.38	3.34	3.29	3.25	3.20	3.16	3.12	3.07	3.03	2.98	2.94	2.89	2.85	2.80	2.76
64.0	3.46	3.64	3.78	3.73	3.69	3.65	3.60	3.56	3.51	3.47	3.43	3.39	3.34	3.30	3.25	3.21	3.17	3.12	3.08	3.03	2.99	2.94	2.89	2.85	2.81
64.5	3.50	3.69	3.83	3.78	3.74	3.69	3.65	3.61	3.56	3.52	3.47	3.43	3.39	3.34	3.30	3.25	3.21	3.17	3.12	3.08	3.03	2.99	2.95	2.90	2.86
65.0	3.54	3.73	3.87	3.83	3.78	3.74	3.70	3.65	3.61	3.56	3.52	3.48	3.43	3.39	3.34	3.30	3.26	3.21	3.17	3.12	3.08	3.04	2.99	2.95	2.90
65.5	3.59	3.77	3.92	3.88	3.83	3.79	3.74	3.70	3.65	3.61	3.57	3.52	3.48	3.44	3.39	3.35	3.30	3.26	3.22	3.17	3.13	3.08	3.04	2.99	2.95
66.0	3.63	3.81	3.97	3.92	3.88	3.83	3.79	3.75	3.70	3.66	3.61	3.57	3.53	3.48	3.44	3.39	3.35	3.31	3.26	3.22	3.17	3.13	3.08	3.04	2.99
66.5	3.67	3.85	4.01	3.97	3.93	3.88	3.84	3.79	3.75	3.71	3.66	3.62	3.57	3.53	3.49	3.44	3.40	3.35	3.31	3.27	3.22	3.18	3.13	3.09	3.05
67.0	3.71	3.89	4.06	4.02	3.97	3.93	3.88	3.84	3.80	3.75	3.71	3.66	3.62	3.58	3.53	3.49	3.44	3.40	3.35	3.31	3.27	3.22	3.18	3.13	3.09
67.5	3.75	3.94	4.11	4.06	4.02	3.98	3.93	3.89	3.84	3.80	3.76	3.71	3.67	3.62	3.58	3.54	3.49	3.45	3.40	3.36	3.31	3.27	3.22	3.18	3.14
68.0	3.79	3.98	4.15	4.11	4.07	4.02	3.98	3.93	3.89	3.85	3.80	3.76	3.71	3.67	3.63	3.58	3.54	3.49	3.45	3.40	3.36	3.32	3.27	3.23	3.19
68.5	3.84	4.02	4.20	4.16	4.11	4.07	4.03	3.98	3.94	3.89	3.85	3.81	3.76	3.72	3.67	3.63	3.59	3.54	3.50	3.45	3.41	3.37	3.32	3.28	3.23
69.0	3.88	4.06	4.25	4.20	4.16	4.12	4.07	4.03	3.98	3.94	3.90	3.85	3.81	3.76	3.72	3.68	3.63	3.59	3.54	3.50	3.46	3.41	3.37	3.32	3.28
69.5	3.92	4.10	4.30	4.25	4.21	4.16	4.12	4.08	4.03	3.99	3.94	3.90	3.86	3.81	3.77	3.72	3.68	3.63	3.59	3.55	3.50	3.46	3.42	3.37	3.33
70.0	3.96	4.15	4.34	4.30	4.25	4.21	4.17	4.12	4.08	4.03	3.99	3.95	3.90	3.86	3.81	3.77	3.73	3.68	3.64	3.59	3.55	3.50	3.46	3.42	3.37
70.5	4.00	4.19	4.39	4.35	4.30	4.26	4.21	4.17	4.13	4.08	4.04	3.99	3.95	3.91	3.86	3.82	3.77	3.73	3.68	3.64	3.59	3.55	3.51	3.47	3.42
71.0	4.05	4.23	4.44	4.39	4.35	4.30	4.26	4.22	4.17	4.13	4.08	4.04	4.00	3.95	3.91	3.86	3.82	3.77	3.73	3.68	3.64	3.59	3.55	3.51	3.47
71.5	4.09	4.27	4.48	4.44	4.40	4.35	4.31	4.26	4.22	4.18	4.13	4.09	4.04	4.00	3.95	3.91	3.87	3.82	3.78	3.74	3.69	3.65	3.60	3.56	3.52
72.0	4.13	4.31	4.53	4.49	4.44	4.40	4.35	4.31	4.27	4.22	4.18	4.13	4.09	4.05	4.00	3.96	3.91	3.87	3.83	3.78	3.74	3.69	3.65	3.61	3.56
72.5	4.17	4.36	4.58	4.53	4.49	4.45	4.40	4.36	4.31	4.27	4.23	4.18	4.14	4.09	4.05	4.01	3.96	3.92	3.87	3.83	3.79	3.74	3.70	3.65	3.61
73.0	4.21	4.40	4.62	4.58	4.54	4.49	4.45	4.40	4.36	4.32	4.27	4.23	4.18	4.14	4.10	4.05	4.01	3.96	3.92	3.88	3.83	3.79	3.74	3.70	3.66
73.5	4.26	4.44	4.67	4.63	4.58	4.54	4.50	4.45	4.41	4.36	4.32	4.28	4.23	4.19	4.14	4.10	4.06	4.01	3.97	3.92	3.88	3.83	3.79	3.75	3.70
74.0	4.30	4.48	4.72	4.67	4.63	4.59	4.54	4.50	4.45	4.41	4.37	4.32	4.28	4.23	4.19	4.15	4.10	4.06	4.01	3.97	3.93	3.88	3.84	3.79	3.75
74.5	4.34	4.52	4.																						

TABLE 4. PREDICTED FEVI FOR FEMALES (KINDSON, ET AL.; AM FEV RESPIR DIS, 1976, 113, 507.)

AGE	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
HT	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9
52.0	2.31	2.43	2.53	2.59	2.65	2.71	2.77	2.83	2.89	2.95	3.01	3.07	3.13	3.19	3.25	3.31	3.37	3.43	3.49	3.55	3.61	3.67	3.73	3.79	3.85
52.5	2.34	2.51	2.62	2.68	2.74	2.80	2.86	2.92	2.98	3.04	3.10	3.16	3.22	3.28	3.34	3.40	3.46	3.52	3.58	3.64	3.70	3.76	3.82	3.88	3.94
53.0	2.38	2.55	2.40	2.35	2.32	2.27	2.23	2.19	2.15	2.11	2.07	2.03	1.99	1.94	1.90	1.86	1.82	1.78	1.74	1.69	1.65	1.61	1.57	1.53	1.48
53.5	2.41	2.58	2.43	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.14	2.10	2.06	2.02	1.97	1.93	1.89	1.85	1.81	1.77	1.73	1.69	1.64	1.60	1.56	1.52
54.0	2.45	2.62	2.47	2.43	2.39	2.34	2.30	2.26	2.22	2.17	2.13	2.09	2.05	2.01	1.96	1.92	1.88	1.84	1.80	1.76	1.72	1.68	1.64	1.60	1.56
54.5	2.48	2.65	2.50	2.45	2.42	2.38	2.33	2.29	2.25	2.21	2.17	2.12	2.08	2.04	2.00	1.96	1.91	1.87	1.83	1.79	1.75	1.71	1.67	1.63	1.59
55.0	2.51	2.68	2.54	2.49	2.45	2.41	2.37	2.33	2.29	2.24	2.20	2.16	2.12	2.07	2.03	1.99	1.95	1.91	1.86	1.82	1.78	1.74	1.70	1.66	1.62
55.5	2.55	2.72	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.19	2.14	2.10	2.06	2.02	1.98	1.93	1.89	1.85	1.81	1.77	1.73	1.69	1.65
56.0	2.58	2.75	2.61	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.35	2.31	2.27	2.23	2.19	2.14	2.10	2.06	2.02	1.97	1.93	1.89	1.84	1.80	1.76	1.72	1.68
56.5	2.62	2.79	2.64	2.60	2.56	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35	2.30	2.26	2.22	2.18	2.14	2.09	2.05	2.01	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.72
57.0	2.65	2.82	2.67	2.63	2.59	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	2.17	2.13	2.09	2.04	2.00	1.96	1.92	1.88	1.83	1.79	1.75
57.5	2.69	2.86	2.71	2.67	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	2.17	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.91	1.87	1.83	1.78
58.0	2.72	2.89	2.74	2.70	2.66	2.62	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41	2.37	2.33	2.29	2.24	2.20	2.15	2.11	2.07	2.03	1.99	1.94	1.90	1.86	1.82
58.5	2.75	2.92	2.77	2.73	2.69	2.65	2.61	2.57	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.20	2.15	2.11	2.07	2.03	1.99	1.94	1.90	1.86
59.0	2.79	2.96	2.81	2.77	2.73	2.69	2.64	2.60	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.07	2.03	1.99	1.94	1.90
59.5	2.82	2.99	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.59	2.55	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.14	2.10	2.06	2.02	1.97	1.93
60.0	2.86	3.03	2.88	2.84	2.80	2.75	2.71	2.67	2.63	2.59	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	2.17	2.12	2.08	2.04	2.00	1.96
60.5	2.89	3.06	2.91	2.87	2.83	2.79	2.75	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	2.17	2.12	2.08	2.04	2.00
61.0	2.93	3.10	2.95	2.91	2.86	2.82	2.78	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.12	2.08	2.04
61.5	2.96	3.13	2.98	2.94	2.90	2.86	2.81	2.77	2.73	2.69	2.65	2.60	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.20	2.16	2.12	2.08
62.0	2.99	3.16	3.02	2.97	2.93	2.89	2.85	2.81	2.77	2.72	2.68	2.64	2.60	2.55	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.27	2.23	2.19	2.15	2.11
62.5	3.03	3.20	3.05	3.01	2.97	2.92	2.88	2.84	2.80	2.75	2.71	2.67	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.22	2.18	2.14
63.0	3.06	3.23	3.09	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.83	2.79	2.75	2.71	2.67	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.22	2.18
63.5	3.10	3.27	3.12	3.08	3.04	2.99	2.95	2.91	2.87	2.83	2.79	2.75	2.71	2.67	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.22
64.0	3.13	3.30	3.15	3.11	3.07	3.03	2.99	2.94	2.90	2.86	2.82	2.78	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26
64.5	3.17	3.34	3.19	3.15	3.10	3.06	3.02	2.98	2.94	2.89	2.85	2.81	2.77	2.73	2.69	2.65	2.61	2.57	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28
65.0	3.20	3.37	3.22	3.18	3.14	3.10	3.05	3.01	2.97	2.93	2.89	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32
65.5	3.23	3.40	3.26	3.21	3.17	3.13	3.09	3.05	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36
66.0	3.27	3.44	3.29	3.25	3.21	3.17	3.12	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40
66.5	3.30	3.47	3.33	3.28	3.24	3.20	3.16	3.12	3.07	3.03	2.99	2.95	2.91	2.86	2.82	2.78	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46	2.42
67.0	3.34	3.51	3.36	3.32	3.28	3.23	3.19	3.15	3.11	3.07	3.02	2.98	2.94	2.90	2.86	2.82	2.78	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50	2.46
67.5	3.37	3.54	3.39	3.35	3.31	3.27	3.23	3.19	3.15	3.11	3.06	3.02	2.98	2.94	2.90	2.86	2.82	2.78	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50
68.0	3.41	3.58	3.43	3.39	3.34	3.30	3.26	3.22	3.18	3.13	3.09	3.05	3.01	2.97	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60	2.56	2.52
68.5	3.44	3.61	3.46	3.42	3.38	3.34	3.29	3.25	3.21	3.17	3.13	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60	2.56
69.0	3.47	3.64	3.50	3.46	3.41	3.37	3.33	3.29	3.25	3.21	3.17	3.13	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64	2.60
69.5	3.51	3.68	3.53	3.49	3.45	3.41	3.36	3.32	3.28	3.24	3.20	3.16	3.12	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68	2.64
70.0	3.54	3.71	3.57	3.52	3.48	3.44	3.40	3.36	3.32	3.28	3.24	3.20	3.16	3.12	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80	2.76	2.72	2.68
70.5	3.58	3.75	3.60	3.56	3.52	3.47	3.43	3.39	3.35	3.31	3.27	3.23	3.19	3.15	3.11	3.07	3.03	2.99	2.95	2.91	2.87	2.83	2.79	2.75	2.71
71.0	3.61	3.78	3.63	3.59	3.55	3.51	3.47	3.42	3.38	3.34	3.30	3.26	3.22	3.18	3.14	3.10	3.06	3.02	2.98	2.94	2.90	2.86	2.82	2.78	2.74
71.5	3.65	3.82	3.67	3.63	3.59	3.55	3.51	3.46	3.42	3.38	3.34	3.30	3.26	3.22	3.18	3.14	3.10	3.06	3.02	2.98	2.94	2.90	2.86	2.82	2.78
72.0	3.68	3.85	3.70	3.66	3.62	3.58	3.53	3.49	3.45	3.41	3.37	3.32	3.28	3.24	3.20	3.16	3.12	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.84	2.80
72.5	3.71	3.88	3.74	3.70	3.66	3.62	3.58	3.54	3.50	3.46	3.42	3.38	3.34	3.30	3.26	3.22	3.18	3.14	3.10	3.06	3.02	2.98	2.94	2.90	2.86
73.0	3.75	3.92	3.77	3.73	3.69	3.65	3.61	3.57	3.53	3.49	3.44	3.40	3.36	3.32	3.28	3.24	3.20	3.16	3.12	3.08	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88
73.5	3.78	3.95	3.81	3.76	3.72	3.68	3.64	3.60	3.55	3.51	3.47	3.43	3.39	3.35	3.31	3.27	3.23	3.19	3.15	3.11	3.07	3.03	2.99	2.95	2.91
74.0	3.82	3.99	3.84	3.80																					