

# Higiene Industrial

Conferencia dada por el ingeniero Próspero Ruiz, Jefe de la Oficina de Ingeniería Sanitaria, en el curso de Inspectores Sanitarios verificado el año pasado.

A medida que la Industria se desarrolla crecen los problemas sanitarios. Este desarrollo está ligado al predominio de las enfermedades del trabajo, tales como tuberculosis, neumonías, silicosis, dermatosis, reumatismo, envenenamientos, defectos de la visión, neurosis, accidentes de trabajo, y otras. Además condiciones desfavorables de trabajo causan fatiga, disminuyen el rendimiento del trabajador y lo predisponen a contraer otras enfermedades.

Se protege al trabajador, no solo por humanidad, y por proteger a la comunidad, sino por negocio, porque el hombre sano produce más y más barato. La moderna Economía Industrial se basa en la defensa integral del capital humano, fundamento principal de la riqueza pública.

*Definición.*—La Higiene Industrial trata de la protección de la salud del trabajador en las industrias, tales como minas, fábricas, almacenes, talleres, bancos, etc.

Incluye el control de molestias y peligros sanitarios, asociados con problemas sobre ventilación, iluminación, temperatura, humedad, polvo, ruido, accidentes de trabajo, saneamiento del medio ambiente, etc.

Así pues el objeto de la Higiene Industrial es prevenir las enfermedades industriales. Así mismo estudia problemas relacionados con aglomeración de personal, horas de trabajo, descanso y fatiga, trabajo de los niños y mujeres, servicio médico y de enfermería, epidemiología de las enfermedades del trabajo, higiene mental y personal.

## PROGRAMA DE HIGIENE INDUSTRIAL

Un programa de Higiene Industrial incluye 4 tipos de servicios: médico, de Ingeniería, seguridad y bienestar.

1).—*Servicio médico.* Este trabajo es realizado por médicos, dentistas y enfermeras.

α).—*Exámenes físicos.* Este se practica a todos los nuevos empleados y obreros, y de conformidad con este examen se hace una clasificación racional del personal, por aptitudes y capacidad física. Estos exámenes deben ser tan completos como los que exigen las compañías de seguros.

Estos exámenes tienen también un valor para el trabajador, ya que se pueden descubrir defectos que el médico puede corregir a tiempo. En estos exámenes el médico debe dar instrucciones para prevenir las enfermedades del trabajo.

Es importante que se hagan anualmente exámenes médicos a todo el personal, y mensualmente a todos los trabajadores expuestos a materiales venenosos

o ambientes perjudiciales. Ciertos trabajadores con especiales responsabilidades, como ascensoristas, maquinistas, choferes etc., deben ser examinados cada 6 meses.

b).—*Supervigilancia de las condiciones de trabajo.* Esta labor debe ser adelantada por el médico de la empresa, quien debe familiarizarse con los materiales tóxicos y procesos peligrosos, y sus efectos sobre los trabajadores. Debe entender los informes de los Ingenieros Sanitarios, sobre los peligros industriales y los métodos de prevenirlos.

c).—*Fomento y preservación de la salud.* Este servicio incluye tratamientos, servicios ópticos y dentales, e instrucciones concernientes a la prevención de enfermedades y hábitos de vida. En estos servicios se incluyen Restaurantes, populares, facilidades para recreación y descanso, control de habitaciones, casas para obreros y empleados, inspección de Restaurantes etc.

d).—*Problemas domésticos.* Esta labor es adelantada principalmente por enfermeras visitadoras de Salud Pública, y por consejos y conferencias de los médicos industriales, para mejorar las condiciones de las viviendas. También a este respecto las Industrias pueden influir, en la Municipalidad para la solución de los problemas de los servicios públicos: acueducto, alcantarillado y transportes.

## 2).—*Servicios de Ingeniería y Seguridad.*

El estudio de problemas de Higiene Industrial requiere conocimientos básicos de Ingeniería en relación con ventilación, iluminación, química de humos y gases, microscopio, aguas potables y desagües, plantas de tratamiento de aguas, dispositivos para prevención de accidentes, y en general problemas de salud pública.

Entre nosotros ninguna industria tiene expertos en Higiene Industrial. En este caso las empresas industriales deben consultar y pedir ayuda a las oficinas de Ingeniería Sanitaria del gobierno, ya sea del Ministerio, o de los Departamentos y Municipios que tengan establecidos estos servicios.

Si estas consultas se hacen, los industriales deben señalar, preferiblemente un Ingeniero de su confianza que coopere con la oficina del gobierno en la adecuada solución de los problemas técnico-sanitarios.

El Servicio de Ingeniería y Seguridad debe ser organizado por la respectiva industria, y debe ser dirigido por un Ingeniero familiarizado con los sistemas de seguridad y procesos industriales.

### a).—*La Ingeniería en la Higiene Industrial.*

Después de que el médico ha señalado la enfermedad o defectos ocasionados por las condiciones de trabajo, el Ingeniero debe investigar.

1).—Determinación de las condiciones que causan las molestias.

2).—El uso de medidas cuantitativas o estadísticas, para establecer los factores que influyeron en la aparición de una enfermedad.

3).—Los métodos de controlar o de aminorar las condiciones existentes, y su efectividad.

### b).—*Seguridad.*

El Ingeniero de Seguridad debe tener la suficiente preparación para conocer y apreciar las prácticas sobre prevención de accidentes. Todas las operaciones de una industria deben ser proyectadas y diseñadas teniendo en cuenta la

prevención de accidentes. Las partes móviles o mecanismos peligrosos deben ser cuidadosamente protegidos. En cierta clase de trabajos los obreros deben usar cierta clase de zapatos, guantes, máscaras, vestidos de protección, anteojos, etc. Las mujeres también tienen que tener especiales sistemas de protección, delantales, gorras, guantes, etc.

Ha sido encontrada práctica la fundación en cada empresa de comités de Seguridad, formados por empleados y obreros para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad, y hacer recomendaciones. Da resultados conceder primas especiales a los obreros que avisan a la Empresa sobre métodos de seguridad y peligros que se presenten en la marcha del trabajo.

#### *Riesgos ocupacionales.*

La mayor parte de los procesos industriales envuelven una amenaza para la salud y seguridad del trabajador. La mayor parte de estos riesgos pueden ser suprimidos, o aminorados por métodos de Ingeniería.

Los más importantes riesgos son debido a:

- a).—Excesivo calor, frío o humedad;
- b).—Aire comprimido;
- c).—Polvo, humo y gases;
- d).—Venenos;
- e).—Ruido excesivo;
- f).—Deficiencias en la iluminación o exagerada iluminación;
- g).—Demasiado movimiento, presión;
- h).—Infecciones;
- i).—Accidentes;
- j).—Deficientes condiciones sanitarias;
- k).—Deficiente ventilación.

#### *De los Servicios médicos y de enfermeras.*

Toda industria grande o pequeña debe tener su servicio médico. El plan del servicio médico, depende del número de empleados y obreros, peligrosidad de la industria, clima, etc.

El Colegio americano de cirujanos, de 925 compañías, señala las siguientes condiciones que debe reunir el médico industrial.

- "1).—Debe tener un grado, de una escuela de medicina de reconocido crédito;
- 2).—Debe tener alguna experiencia en el ramo en otra industria o en la fábrica misma;
- 3).—Debe ser competente para determinar por examen la aptitud física y mental para el trabajo;
- 4).—Debe tener al menos un año de experiencia en un acreditado hospital.
- 5).—Debe tener un conocimiento general sobre industrias, sobre especiales problemas relacionados con la ocupación de mujeres y niños en las industrias, recreación, transporte, problemas de vivienda y de educación, deportes, etc.
- 6).—Debe tener un conocimiento de los ingredientes y de los tóxicos que producen enfermedades, así como de los materiales y procesos de la industria, y de la medicina preventiva aplicada.
- 7).—Debe tener un conocimiento sobre el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del trabajo.
- 8).—Debe tener un conocimiento general sobre saneamiento, condiciones de trabajo y métodos sobre la prevención de accidentes.

9).—Debe ser competente en el diagnóstico y tratamiento de lesiones traumáticas.

10).—Debe ser experto en procedimientos para restablecimiento, y rehabilitación de personal débil y enfermo.

11).—Debe tener un conocimiento de la legislación social sobre indemnizaciones y accidentes de trabajo, y llevar un eficiente registro del personal. Debe tener un conocimiento adecuado sobre métodos estadísticos.

12).—Debe ser imparcial desde el punto de vista industrial y poseer una personalidad que inspire confianza.

Además del médico industrial se necesitan cirujanos consultores, oculistas, dentistas, enfermeras y técnicos de laboratorio; aunque el valor del servicio dental es generalmente reconocido, ha sido descuidado en la mayor parte de las industrias.

Enfermeras graduadas son generalmente empleadas en grandes industrias. Por razón de su educación ellas están familiarizadas con los principios de asepsia y antisepsia, conocimiento general sobre curaciones, vendajes, sistemas es-

La silicosis es debida a la entrada del polvo de sílice a los pulmones, el cual reacciona con los tejidos del pulmón, se incrusta allí, y predispone a la verdadera tuberculosis. Esta enfermedad se diagnostica fácilmente por los rayos X y no tiene tratamiento conocido. A esta enfermedad también se la llama tisis de los mineros o pneumoconiosis.

El examen de los pulmones silíceos muestra que prácticamente todas las partículas de polvo presentes tienen menos de 10 micras. Partículas de mayores tamaños se asientan más rápidamente y no es muy común encontrarlas.

Control.—El control del polvo en la industria, se reduce a la remoción de él o, a disminuir su concentración a un límite aceptable. No hay reglas para esto, pues todo depende de las condiciones locales de la industria. Entre los métodos usados pueden citarse:

- a).—Mecánica remoción por medio de ventiladores aspiradores;
  - b).—Encerramiento del proceso de formación de polvo, como en el caso de molinos de bolas herméticamente tapados.
  - c).—Uso de respiradores de malla o esponja.
  - d).—Uso de procesos húmedos en lugar de procedimientos secos.
- tadísticos y tabulación de datos, organización de oficinas, limpieza de oficinas y consultorios, y finalmente sus uniformes blancos, tienen efectos psicológicos sobre el personal.

Hay enfermeras que trabajan en fábricas y que practican visitas a las casas de los trabajadores que adelantan labores sociales y educativas y servicio de protección infantil.

#### *Del polvo en la industria.*

El polvo es uno de los problemas sanitarios más graves en la industria. Tiene especial importancia entre nosotros en las minas de veta, fábricas de vidrio, fábricas de cemento, trilladoras, fábricas de loza, areneras, construcción y demolición de edificios, barrido de calles y casas, marmolerías, etc.

Tienen importancia las propiedades físicas y químicas del polvo. Los polvos de origen vegetal y animal, como los de fábricas de papel y yute, fábricas de textiles, etc., son menos peligrosos que los de origen mineral, aunque un gran número de enfermedades de las vías respiratorias son causadas por ellos. Los polvos que contienen sílice, especialmente en las minas, perforación de rocas, producen una enfermedad muy grave llamada "Silicosis".

Se han establecido algunos "Standard" para el contenido de polvo del aire. Estos "Standard" son usualmente expresados en partículas por pie cúbico: Hay un aparato especial para medir el polvo. Consiste en una bomba que impulsa el aire de una muestra dada a través de un tubo de vidrio, contra una plancha de vidrio que está sumergida en agua en un frasco. El polvo choca contra la plancha, se detiene, se humedece en el agua y se recoge en el fondo de la vasija. Después de que varias muestras han sido tomadas, se remueve una porción del agua a una cámara de contaje o celda para la cuenta microscópica de las partículas. Se ha demostrado que partículas de sílice en una proporción mayor de 10.000.000. por pie cúbico de aire son peligrosas para el trabajador que habitualmente las respira. También el límite de seguridad en el polvo de plomo contenido en el aire es de 1.5 miligramos por 10 metros cúbicos.

#### *Iluminación de Fábricas.*

Una buena iluminación no solo es conveniente para aumentar la producción y prevenir los accidentes, sino para proteger los ojos de los trabajadores. Hay cierta relación entre las enfermedades de los ojos y la cantidad de iluminación recibida durante el trabajo. A más baja iluminación, mayor el porcentaje de defectos en la visión y menor el porcentaje de ojos normales. Como resultado de un experimento en oficinas de correos, una iluminación de 10 bujías-pies, sobre la mesa de trabajo fue recomendada para el trabajo ejecutado, que es principalmente la lectura de direcciones sobre las cartas y encomiendas.

La excesiva iluminación también produce afecciones en los ojos. Es común observar esto en horneros, fundidores, soldadores y vidrieros. La excesiva iluminación se previene por el uso de anteojos oscuros de cobalto. Las cataratas en los ojos también se producen en los sopladores de vidrio expuestos a los rayos de luz o rayos de calor que despiden el vidrio fundido o incandescente. En estos casos se usan anteojos opacos a los rayos de calor y a los rayos ultravioleta. Deformaciones en los ojos pueden ser producidas en procesos industriales con pobre iluminación, como en la minería.

Los dos elementos importantes en iluminación son intensidad de iluminación, y ausencia de deslumbramiento. El deslumbramiento es debido a luz no útil que entra a los ojos. El deslumbramiento no solo reduce la sensibilidad del ojo sino, que interfiere la visión clara del objeto mirado. El deslumbramiento debe ser reducido a un mínimo.

La iluminación de un salón de trabajo debe ser uniforme. En algunos casos se puede obtener iluminación local sobre máquinas por medio de lámparas individuales.

La intensidad de iluminación requerida varía con los diferentes tipos de industrias. En oficinas es suficiente de 8 a 10 bujías-pies, para cuartos de dibujo de 25 a 15 bujías-pies, para fábricas de 10 a 20 bujías-pies.

Estas recomendaciones son más o menos empíricas, pero basadas en la experiencia para dar eficiencia y confort en el trabajo. La iluminación al sol, en verano, puede ser de 10.000.000 bujías-pies.

La iluminación en minas tiene problemas especiales. En las minas la pobre iluminación produce defectos en la visión y accidentes de trabajo.

#### *Ventilación en Fábricas e Industrias.*

La atmósfera está compuesta normalmente por Nitrógeno 78.1%, Oxígeno 20.9%, Anhídrido carbónico 0.03% gases raros 0.9%.

El oxígeno se consume en el proceso de respiración de los animales y en

las combustiones. Las plantas desprenden oxígeno en el proceso de su respiración durante el día. El  $\text{CO}_2$  es consumido por las plantas y producido por la respiración, combustión y acciones volcánicas.

El aire contiene impurezas como polvo y bacterias. Conforme al Dr. Winslow el polvo de las calles de la ciudad puede contener 50.000.000 de bacterias por gramo, y el polvo de las habitaciones de 3.000.000 a 5.000.000 por gramo. De estas 1 en 1.000 de las bacterias de la calle y 1 en 4.000 de las bacterias de las habitaciones fueron de tipo intestinal. La infección de heridas, por ejemplo, ha sido demostrada como debida a la entrada de bacterias de la piel o vestidos, más bien que del aire. Infecciones de personas por enfermedades de las vías respiratorias son posibles cuando una persona enferma habita, tose o estornuda en frente de otra. Este tipo de infección es llamado en inglés "Droplet infection".

#### *Efectos de la presencia de personas.*

Hay 5 efectos de la ocupación de cuartos no ventilados o pobremente ventilados:

- a).—Se reduce el contenido de oxígeno.
- b).—Se aumenta la cantidad de  $\text{CO}_2$ .
- c).—Se producen olores producidos por la piel, vestidos y boca de los ocupantes.
- d).—Subida de la temperatura del medio ambiente por el calor generado por el cuerpo.
- e).—Aumento de la humedad por la humedad, de la respiración y de la evaporación de la piel.

Todos estos procesos son aumentados si los procesos vitales son acelerados por el ejercicio físico.

La ventilación de los locales industriales puede ser natural o artificial. Natural por medio de puertas y ventanas y artificial en espacios cerrados y provocada por medios mecánicos.

#### *Efectos producidos por aire viciado.*

Estos efectos pueden ser agudos y crónicos. Los efectos agudos son lasitud, dolor de cabeza, vértigos, nauseas, vómitos y aun colapsos.

La prolongada exposición a atmósferas viciadas, deprime la vitalidad e influye en la salud, vigor y resistencia. Las causas anotadas del aire viciado son:

- 1).—Aumento de  $\text{CO}_2$  y disminución del oxígeno;
- 2).—Venenos expulsados en la respiración (trazas de ácido clorhídrico, y amonio). No tienen mucho valor.
- 3).—Condiciones físicas del aire, como temperatura, humedad y movimiento.

Hay otros factores como la ionización del aire que parecen ser importantes. Debido a la falla de la química para demostrar los efectos del aire viciado, se ha puesto atención en los cambios físicos, humedad, temperatura y movimiento del aire en cuartos pobremente ventilados.

Se considera ahora que la mayor parte de los síntomas causados por cuartos pobremente ventilados son debidos principalmente a la prevención de las pérdidas de calor debidas a las condiciones físicas del aire".

#### *Efecto del aumento de $\text{CO}_2$*

Una persona contribuye con 0.7 pies cúbicos de  $\text{CO}_2$  por hora. Los niños menos. Puede tomarse un promedio de 0.6 pies cúbicos por hora. Se pensó inicial-

mente que si la cantidad de  $\text{CO}_2$  era mayor de 6 a 10 partes por 10.000 resultarían perjuicios a la salud.

El aire usualmente contiene 0.03% o sean 3 partes por 10.000.

La cantidad de  $\text{CO}_2$  continúa siendo una indicación de la cantidad de aire suministrado a un cuarto.

Se calcula por la fórmula:

$$C = \frac{0.6 + 0.0003 V}{V}$$

V = Volumen en pies cúbicos de aire suministrado por persona por hora.

0.6 = Volumen en pies cúbicos por persona por hora del  $\text{CO}_2$ .

0.0003 = Es la proporción de  $\text{CO}_2$  — en pies cúbicos por pie cúbico.

C = Es la proporción en pies cúbicos de  $\text{CO}_2$  por pie cúbico de aire de la pieza.

Calculando con esta fórmula de tiempo en tiempo el  $\text{CO}_2$  contenido en el aire del cuarto, la fórmula puede ser usada para calcular el volumen de aire fresco que ha entrado al cuarto, por hora.

Si se considera que el  $\text{CO}_2$  no pasa de 6 partes por 10.000, el volumen de aire fresco que debe ser abastecido a una persona en una hora será obtenido haciendo:

C = 0.0006 y resolviendo para

$$V = \frac{0.6}{C - 0.0003} = 2.000 \text{ pies cúbicos por hora por persona.}$$

Equivalente aproximadamente a 30 pies cúbicos por minuto por persona, que es el standard de recomendación para escuelas.

Se ha demostrado que para prevenir olores es indispensable mantener el  $\text{CO}_2$  por debajo de 20 partes por 10.000.

10 pies cúbicos de aire fresco por minuto por persona es un mínimun recomendable.

#### *Efectos de la Humedad.*

Permanentemente a la temperatura ambiente se verifica una evaporación del agua de los ríos, mares, lagos etc.

El aire a una temperatura dada puede contener por metro cúbico solo una cantidad limitada de vapor de agua.

Si la cantidad de vapor de agua es menor que la cantidad, capaz de contener el aire está húmedo.

Si no tiene vapor de agua o es muy pequeña la cantidad se dice que está seco.

Distinguimos dos conceptos: *humedad absoluta* y *humedad relativa*.

*Humedad absoluta.* Es la cantidad en gramos de vapor de agua, contenida en 1 metro cúbico de aire, a una temperatura dada.

*Humedad relativa.* Es la razón entre la humedad absoluta y la cantidad, de vapor necesaria para la saturación, a una temperatura dada.

Por ejemplo: A 20° la humedad absoluta es 10 gramos y la capacidad de saturación es de 17,22. La humedad relativa será:

$$\text{H. R.} = \frac{10}{17.22} \times 100 = 58\%$$

Los instrumentos destinados a medir la humedad del aire se llaman Higrómetros.

Cuando el aire húmedo se enfría puede producirse la precipitación del agua líquida, producirse el rocío o la nieve.

Cuando se produce el rocío, generalmente por la mañana al amanecer, la tierra irradia calor y su superficie se enfría más, que el aire ambiente, y éste precipita su vapor en forma de rocío sobre aquella superficie fría.

La escarcha es la forma sólida del agua sobre la superficie de los cuerpos, motivada por las bajas temperaturas.

El katatermómetro se usa, para determinar las características de humedad, del aire que entra a una habitación. No debe haber diferencia de temperatura del cuarto y los objetos.

El aparato consiste esencialmente en un termómetro de alcohol con un bulbo de 5/8" de diámetro y 1/2" de largo, y con un tubo de 8" de largo, leyendo de 100 a 95° F. y graduado en 1/10 de grado.

La temperatura ideal de trabajo es de 21°C ó 70°F. Corresponde de 65 a 70% de humedad relativa.

El katatermómetro se emplea así: se calienta el bulbo en agua hasta que el alcohol se caliente hasta un recipiente a más de 100° F. El bulbo es cuidadosamente secado y se observa el tiempo en segundos para que el líquido caiga de 100 a 95° medido preferiblemente con un cronómetro. El katatermómetro seco pierde su calor por radiación. El tiempo de enfriamiento es función de la temperatura del aire. Si la temperatura del bulbo seco es conocida, la velocidad del aire en movimiento puede ser deducida de la velocidad de enfriamiento. Cada katatermómetro puede ser individualmente calibrado y tiene su propia fórmula para determinar el efecto de enfriamiento del aire o las velocidades del aire. Límites de variación del aire son de 5 a 50 pies por minuto. Satisfactorios resultados se obtienen con 15 a 30 pies por minuto.

#### *Efectos de la humedad sobre la salud.*

La humedad relativa y la temperatura afectan la eficiencia del trabajo.

Se ha comprobado que a 100° F. y 30% de humedad se ejecutó 4 veces más trabajo, que con el aire saturado, a 100%.

Para la ordinaria humedad del 60% los sujetos ejecutan 5 veces más trabajo en una temperatura de 90° F. que en una de 120°.

Estos experimentos fueron adelantados por el U. S. P. H. S., en cooperación con la Sociedad americana de Ingenieros de Ventilación y Calefacción.

#### *Principios de Saneamiento en las Industrias.*

Estos principios van encaminados a obtener condiciones adecuadas para conservar la salud y mejorar la eficiencia del trabajador. Esto incluye ventilación, calefacción, iluminación, agua potable, servicios sanitarios, comedores obreros, y buenas condiciones generales de la planta.

En estos principios o normas nos referimos al "American Standard Safety

Code por Industrial Sanitation in Manufacturing Establishments" y al Departamento de Salud de Texas.

#### A) AGUA.

Debe reunir los siguientes requisitos:

1) Aprobada por la autoridad sanitaria. Debe ser potable o purificarse por un método aprobado.

2) La temperatura debe estar entre 45° y 50° F.

3) El vaso común debe ser prohibido.

4) Deben usarse fuentes de aprovisionamiento de agua de bebida en la proporción de 1 por cada 50 trabajadores o menos. Las fuentes serán de porcelana y chorro emergente. Esto puede hacerse en muchas industrias donde se dispone de plantas de filtración.

#### B. SERVICIOS SANITARIOS

1) Excusados.

1 a	9	personas	requiere	1	excusado.
10 a	24	"	"	2	"
25 a	49	"	"	3	"
50 a	100	"	"	5	"

Más de 100 necesitan un excusado por cada 30 personas adicionales.

Los excusados serán inodoros de porcelana del tipo Standard integral o bien serán de porcelana "a la turca" provistos de su sifón y tanque de lavado automático con una capacidad no menor de 15 litros. Es preferible el uso de inodoros "a la turca".

2).—Donde no hay alcantarillado, ni agua a presión, se deben construir letrinas de hoyo seco del tipo aprobado. Si hay agua a presión y no hay alcantarillado público, se deben construir tanques sépticos o plantas de tratamiento de aguas del tipo aprobado por las autoridades sanitarias.

3).—Todos los inodoros tendrán papel higiénico. Su construcción será la misma recomendada para los colegios de 2ª enseñanza o escuelas.

4) Lavamanos.

Anexo a los inodoros habrá lavamanos en la misma proporción de los inodoros. Serán de porcelana preferiblemente. Habrá jabón líquido y toallas de papel o secadores eléctricos.

1 a	14	hombres	necesitan	1	orinal
15 a	36	"	"	2	"
37 a	75	"	"	3	"
76 a	150	"	"	5	"

Sobre 150 uno por cada 45 hombres.

Los orinales deben ser de porcelana, tipo pared o canal. El piso de no menos 20 pulgadas desde el canal o pared del muro. Cuando se usa orinal tipo pared, debe ser también de baldosin de porcelana y con pendiente hacia un sumidero central. Deben tener suficiente agua de lavado en forma continua o automática. No debe haber malos olores en lavamanos, orinales e inodoros.

Pueden proyectarse muros de separación en los orinales, no menores de 5 pies de altura.

Las puertas de entrada a estos servicios deben tener cierre automático.

Estos servicios tendrán suficiente iluminación y ventilación al exterior, y suficiente iluminación eléctrica para servicio nocturno.

6). *Dimensiones mínimas para cada servicio sanitario.*

	Ancho	Largo	Area	Pies <sup>2</sup>
Excusados	32 "	3'-8"	16 "	"
Orinales	24 "	3'-8"	12 "	"
Lavamanos	24 "	3'-8"	12 "	"

La construcción de estos servicios se ajustará a las disposiciones del código de plomería vigente si existiere.

C). *LAVAMANOS Y BAÑOS*

1).—Adecuado número de dispositivos de limpieza se debe instalar en cada zona de de trabajo y mantenerse en buenas condiciones sanitarias. Deben proveerse servicios separados para hombres y mujeres.

2).—Al menos debe instalarse un lavamanos con adecuado abasto de agua, para cada 10 empleados o menor hasta 100 personas, y un lavamanos por cada 15 empleados adicionales o menos. 24" de derramadero o lavamanos de baldosín con su grifo puede ser considerado como un lavamanos. Al menos un lavamanos debe instalarse en cada cuarto de inodoros o adyacente al cuarto.

3).—Todos los lavamanos serán de porcelana o baldosín del mismo material. Pueden permitirse vertederos de hierro galvanizado; o baldosín de cemento.

4).—Deben instalarse baños en la proporción de uno por cada 15 empleados expuestos a la contaminación de la piel con venenos, infecciones, o materiales que ensucien. En los climas fríos se procurará la instalación de baños con agua caliente.

5).—La toalla común debe prohibirse. Debe usarse toallas individuales, suministradas por la fábrica. Deben mantenerse completamente limpias.

6).—Para cada servicio debe suministrarse el jabón necesario aceites o solventes, usados para remover los materiales sucios de la piel.

7).—El agua usada para estos servicios debe ser potable o lo más limpia posible.

D). *DESVESTIDEROS O CUARTOS DE DESCANSO*

1).—En todos los salones de trabajo donde es necesario cambiar de ropas, habrá desvestideros y roperos separados para hombres y mujeres; provistos de cerraduras individuales, y mantenidos en condiciones sanitarias.

2).—Se deben usar desvestideros para hombres donde quiera que el tipo de trabajo envuelva exposición a excesivo polvo, calor, humos, vapores, o humedad. Se deben usar roperos de acero de 2 compartimentos perforados para una adecuada ventilación, para obreros o empleados cuyos vestidos son expuestos a contaminación con venenos, materiales infecciosos, etc.

3).—Un cuarto de descanso debe proveerse en todos los sitios de trabajo donde se emplean 10 o más mujeres. Donde trabajan menos de 10 mujeres y no se provee el cuarto especial de descanso, algún equivalente espacio, debidamente acondicionado debe suministrarse. El mínimo espacio para 10 mujeres sería de 60 pies<sup>2</sup>; por cada mujer adicional empleada habrá al menos 2 pies<sup>2</sup> de espacio. Debe disponerse de un sofá de descanso en cada sitio donde se emplean más de 10 mujeres.

La proporción de sofás es la siguiente:

10 a 100 mujeres necesitan uno
100 a 250 " " dos

Sobre 250 mujeres requieren un sofá o cama adicional por cada 250 mujeres adicionales.

#### E) COMEDORES O RESTAURANTES

1).—Cada fábrica o establecimiento tendrá un comedor separado para mujeres y hombres cuando se dificulta llenar esta necesidad lejos de la fábrica. No debe permitirse a mujeres empleadas comer en su sitio de trabajo. Debe darse al menos 30 minutos para almuerzo.

El área requerida para Restaurante sería

(American Standard Z 4.1-1935).

Menos de 25 personas necesitan 8 pies.

25 a 75 personas necesitan 7 pies por persona.

75 a 146 " " 6 " "

150 a 449 " " 5 " "

500 o más " " 4 " "

2).—Debe disponerse de receptáculos tapados para depositar el residuo de los alimentos.

3).—Deben colocarse escupideras donde sea necesario, con soluciones anti-cépticas que se cambiarán con frecuencia.

#### F). LUMINACION

Se recomiendan los siguientes valores mínimos:

1).—100 bujías-pies o más, en trabajos finos como costurerías, imprenta, talleres, etc.

2).—50 a 100 bujías-pies en trabajos de imprenta, dibujo, reparación de relojes, trabajo fino de máquinas, etc.

3).—20 a 50 bujías-pies para trabajos ordinarios de lectura, trabajos de costura en telas blancas, trabajo de oficina, etc.

4).—10 a 20 bujías-pies para moderado y prolongado trabajo de oficina y de fábrica y cuando no es prolongada la lectura ordinaria.

5).—5 a 10 bujías-pies en bodegas, escaleras, vestíbulos, etc.

6).—De 0 a 5 bujías-pies inadecuadas para ver normalmente.

#### G). VENTILACION

1).—Debe proveerse ventilación natural o artificial para asegurar una atmósfera confortable.

2).—Los requisitos mínimos de ventilación segura en todos los salones de trabajo serán tales que condiciones peligrosas a este respecto deben ser evitadas.

3).—En todos los sitios de trabajo donde se formen cantidades apreciables de polvo, humo, gases o vapores, adecuados sistemas de remoción deben ser usados de tal manera que garanticen buenas condiciones sanitarias.

#### REFERENCIAS.

Advisory Standards for Industrial Sanitation.— Texas State. Department of Health — 1943  
 Compilación de Disposiciones legales sobre Higiene de los campamentos. Pub. N° 7 —  
 Ministerio de Trabajo, Higiene y P. S. — Dpto. de ingeniería Sanitaria — 1939.

Essentials of Industrial Health by C. O. Sappington M. D. Or. P. H. — 1943.

Preventive Medicine and Hygiene, M. J. Rosenau.

Municipal and Rural Sanitation, Ehlers and Steel.