

CONCEPTOS DE ERGONOMÍA, ILUMINACIÓN Y COLOR



ING. MÓNICA BIANUCCI

FIUBA – Seguridad Ambiental y del Trabajo- 97-04 – 1er.C-2022

RIESGOS

Hombre
(Trabajador/a)



- ▶ Elementos Edilicios
- ▶ Máquinas y herramientas
- ▶ Materias Primas e Insumos
- ▶ Procesos
- ▶ Productos en elaboración
- ▶ Productos Elaborados
- ▶ Residuos sólidos, efluentes líquidos y/o gaseoso

RIESGOS OCUPACIONALES

Riesgo (agente)

Daño (lesión)

▶ Eléctrico

▶ Mecánico

▶ Incendio y/explosión

▶ Ruido



Hipoacusia

▶ Contaminación química

▶ Contaminación biológica

▶ Ambiente Térmico

▶ Ergonómico



Trastornos
musculoesqueléticos

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

ERGONOMIA

Definición etimológica:

del griego:

ERGOS + NOMOS



trabajo



Leyes naturales

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

ERGONOMIA

Definición de la I.E.A. (Asociación Internacional de Ergonomía):
Disciplina científica dedicada al conocimiento de las **interacciones** entre los seres humanos y otros elementos de un **sistema**.

Def. de la Asociación Española de Ergonomía

“La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de los usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort”.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores. Según datos de EU-OSHA casi el 24 % de los trabajadores de la Unión Europea (UE-25) afirma sufrir dolor de espalda y el 22 % se queja de dolores musculares

Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos.

Normalmente afectan:

- ▶ Espalda
- ▶ Cuello
- ▶ Hombros
- ▶ Extremidades superiores (Lesiones por mov. Repetitivos)
- ▶ Extremidades inferiores (Lesiones por mov. Repetitivos)

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)

- ▶ La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo.
- ▶ Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:
- ▶ Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse
- ▶ Movimientos repetitivos o forzados
- ▶ Posturas extrañas o estáticas
- ▶ Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos o de estrés térmico por calor.
- ▶ Trabajo a un ritmo elevado
- ▶ Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Efectos de las posturas

Postura de Trabajo	Partes del cuerpo afectadas
De pie, siempre en el mismo sitio	Riesgo de várices (miembros inf.)
Sentado, tronco recto sin respaldo.	Músculos de la espalda.
Sentado, en una asiento demasiado alto.	Rodillas, muslos, pies.
Sentado, en una asiento demasiado bajo.	Hombros, cuello.
Tronco inclinado hacia delante, sentado o de pie.	Región lumbar, deterioro de discos intervertebrales.
Malas posiciones al utilizar herramientas	Inflamación de tendones.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Marco Legal- Legislación Nacional

- ▶ Resolución (M.T.E. y S.S.) N° 295 de fecha 10 de noviembre de 2003.
- ▶ Decreto PEN 658/96 Agentes de Riesgo- Enf.Prof.
- ▶ Decreto PEN N° 49 de fecha 14 de enero de 2014: incorpora nuevas enfermedades profesionales.
- ▶ RES. SRT 886/2015: Protocolo de Ergonomía.
- ▶ RES. SRT 3345/2015: Límites para el transporte manual de cargas y empuje/arrastre.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Bipedestación

Bipedestación: habilidad para mantenerse en posición erecta, de pie.

- ▶ **Agente: 80010 Aumento de la presión venosa en miembros inferiores**
- ▶ **Patología: Várices bilaterales**
- ▶ **Qué son las várices? :** Las várices son venas que sufrieron dilataciones, tortuosidades o alargamientos. Generalmente se ubican en el sistema venoso superficial de las piernas, y son la alteración venosa más común: más del 20% de la población la padece (Fuente: Hospital Alemán de Bs. As.).
- ▶ **Factores que influyen en la aparición de la enfermedad:**
Edad, Inactividad Física, Obesidad, Debilidad de las paredes venosas

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Decreto PEN N° 49/14: incorpora nuevas enfermedades profesionales

- ▶ AGENTE: AUMENTO DE LA PRESION VENOSA EN MIEMBROS INFERIORES

ENFERMEDADES	ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN GENERAR EXPOSICION
- Várices bilaterales-	- Tareas en cuyo desarrollo habitual se requiera la permanencia prolongada en posición de pie, estática y/o con movilidad reducida.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Bipedestación (Res. SRT. 886/15)

Bipedestación	Desarrollo del Puesto de Trabajo
Estática	Posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.
Con deambulación restringida	tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora)
Con portación de cargas	realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.
Con exposición a Estrés Térmico	Trabaja de pie, sin posibilidad de sentarse, sometido a carga térmica (excediendo los Límites Máximos Permisibles, LMP, establecidos en la Resolución MTESS n° 295/2003), durante mas de 2 horas seguidas (> 2 horas seguidas).

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Bipedestación – Medidas Correctivas

► Controles de ingeniería

Rediseñar el puesto para dar cabida a un asiento cómodo, a emplear definitiva o alternativamente.

Adecuar el mobiliario del puesto de trabajo para mejorar posturas.

Aplicar a puestos similares.



► Controles administrativos

Disponer pausas

Realizar rotaciones de los trabajadores

Medidas Generales de acción

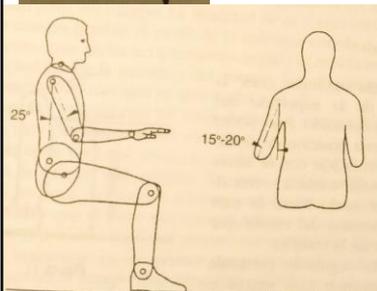
*Educar e instruir a los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores sobre el origen y la prevención de lesiones músculo esquelético.

* Implementar un plan de detección precoz de síntomas de los trabajadores.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

*Disponer evaluación y vigilancia médica y de salud de los puestos con factores de riesgo.

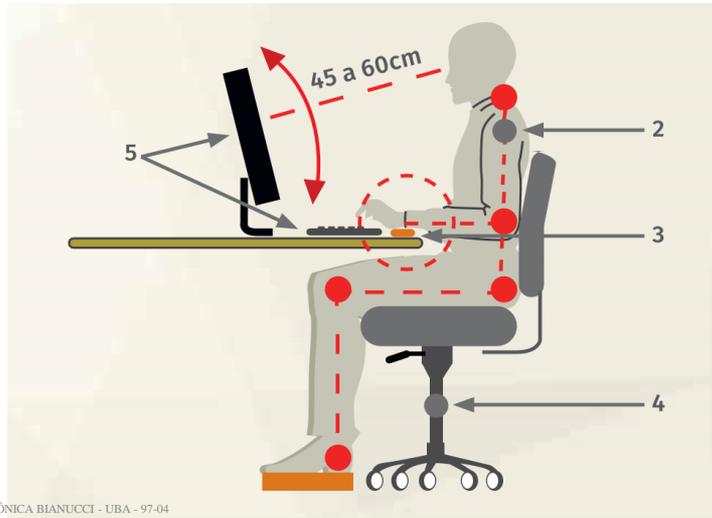
Consideraciones sobre el diseño del puesto en posición sentado



Silla regulable en altura

- Apoyo lumbar: restaura la lordosis de la columna, se alivia la tensión muscular en la zona.
- Apoyo de pies: prop. estabilidad a la postura y disminuye la presión en la parte inferior de los muslos
- Angulo brazo-antebrazo: 85° - 90°
- Abducción de brazos: 15° - 20°
- Flexión anterior de brazos 25°
- Angulo muslo-pierna: ligeramente superior a 90°

Postura adecuada en la PC



Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Algunos trastornos en manos y brazos y las actividades relacionadas- Agente de riesgo: 80004 Posiciones forzadas y Gestos repetitivos miembros superiores

Trastorno

Actividades

Síndrome del túnel carpiano

Trabajos de montaje
 Teclear
 Cajeros
 Albañilería
 Cirugía
 Empaquetado



Epicondilitis (codo del tenista)

Atornillar
 Montaje de pequeñas piezas
 Martillar

Tendinitis del hombro

Montaje por encima de la cabeza
 Soldadura sobre cabeza
 Trabajos de montaje en cadena
 Trabajos de construcción

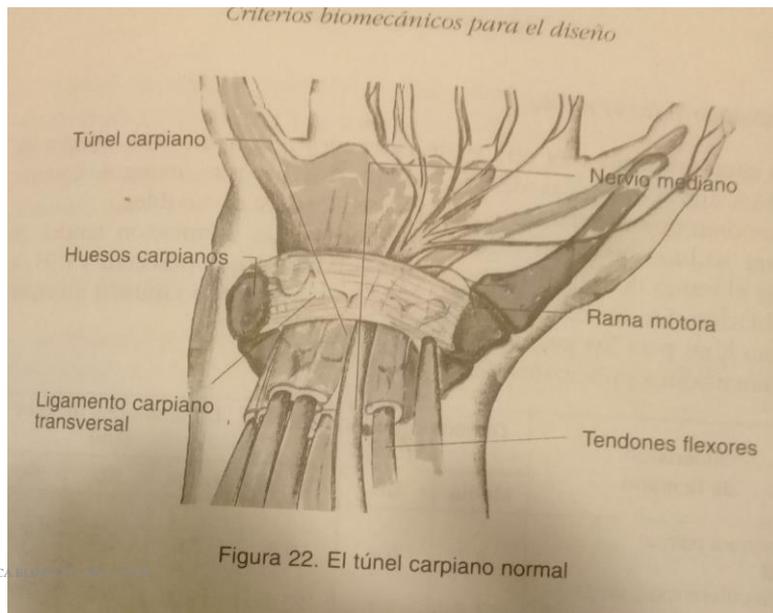
Tendinitis de la muñeca

Trabajos con cables
 Trabajos de montaje en cadena

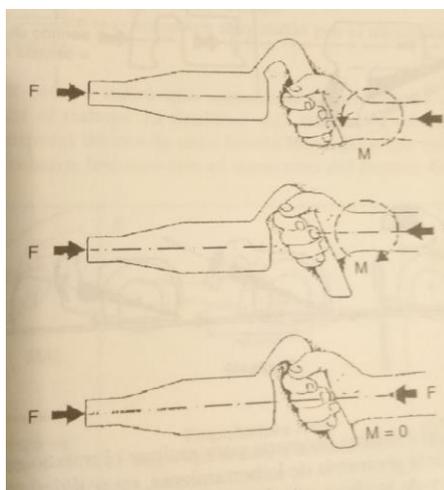


Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

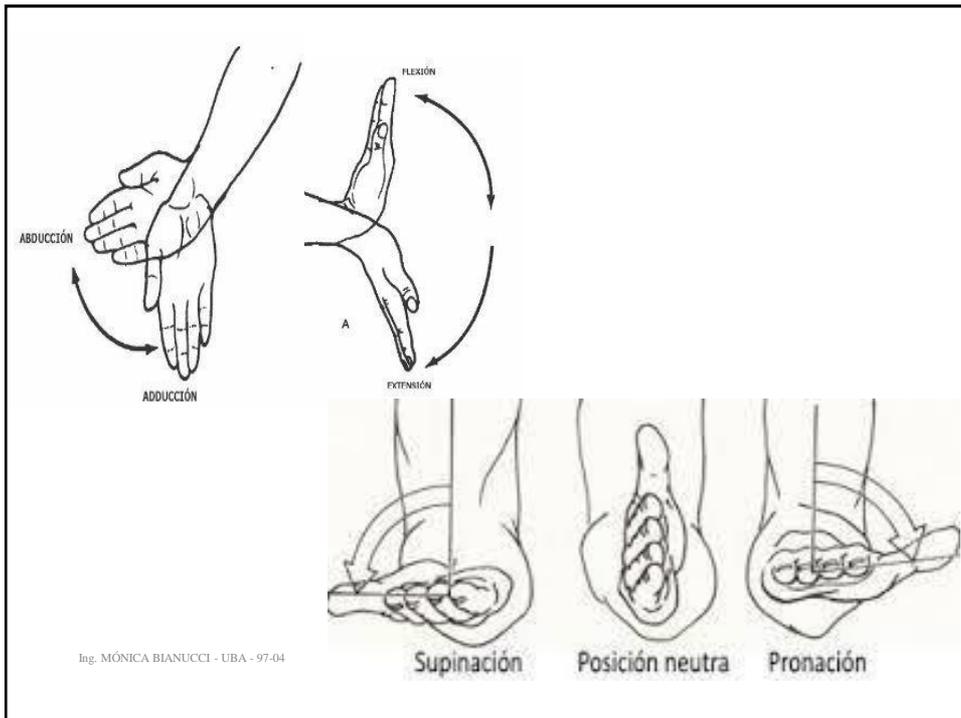
Túnel Carpiano



Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04



Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04



ERGONOMÍA, ILUMINACIÓN Y COLOR

Legislación

Superintendencia de Riesgos de Trabajo

www.srt.gov.ar

► Decreto 351/79 Capítulo 12-Iluminación

ILUMINACIÓN

► Ergonomía Visual: favorecer la comunicación visual en el sistema hombre-ambiente

► Región del espectro electromagnético:
380 y los 780 nm

► $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$



Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

► **Flujo Luminoso (F)**: es la cantidad de energía radiada dentro del espectro visible por unidad de tiempo – Unidad: Lumen (Lm)

Intensidad Luminosa (I): es el flujo luminoso emitido en una dirección, representado por un ángulo sólido. $I = \text{Flujo} / \text{ángulo sólido}$

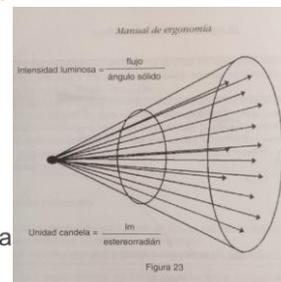
Es un concepto vinculado con la fuente luminosa

Iluminancia (E): Es el flujo que llega a una superficie (o el número de lúmenes que llega a una superficie)

$$E = \frac{F}{S} \quad \text{Unidad: Lux (lx) } 1\text{lx}=1 \text{ lm/ m}^2$$

Es un concepto vinculado al lugar donde se recibe la radiación.

Luminancia Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada. Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia. Podemos decir pues, que lo que el ojo percibe son diferencias de luminancia y no de niveles de



Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

ILUMINACIÓN

Decreto 351/79 CAPITULO 12 – Requisitos de Iluminación

La intensidad mínima de iluminación, medida sobre el plano de trabajo, ya sea éste horizontal, vertical u oblicuo:

- Tabla 1: de acuerdo a dificultad de tarea visual
- Tabla 2: de acuerdo a destino del local

Iluminancia (E): flujo luminoso que llega a una superficie

$$E = \frac{F}{S}$$

Unidad: Lux (lx)

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Tabla 1: decreto 351/79 Capítulo 12

Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. en lugares de poco tránsito: Sala de calderas, depósito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos, inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura
Tareas severas y prolongadas	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
	3000	Trabajo fino de relojería y reparación
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	5000 a 10000	Casos especiales: iluminación campo operatorio

Tabla 2: decreto 351/79 Capítulo 12- Basada en Norma IRAM- Valor mínimo de Iluminación, según actividad

Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo (Lux)
Joyería y Relojería	
Zonas de Trabajo	
Iluminación general	100
Trabajos finos	200
Trabajos minuciosos	2000
Corte Pulido engarces	1300
Química	
Laboratorio de ensayos y control	
Iluminación general	400
Iluminación sobre el plano de lectura de aparatos	600

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

Para asegurar una uniformidad razonable en la iluminancia de un local, se exigirá una relación no menor de 0,5 entre sus valores mínimo y medio.

$$E_{\min} \geq \frac{E_{\text{med}}}{2}$$

E_{med} = iluminancia media. Media aritmética de la iluminancia general considerada en todo el local.

E_{\min} = menor valor de iluminancia en las superficies de trabajo o en un plano horizontal a 0,80 m del suelo.

Este procedimiento no se aplicará a lugares de tránsito, de ingreso o egreso de personal o iluminación de emergencia.

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

MEDICION

El método de medición que frecuentemente se utiliza, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

- ▶ $\text{INDICE DEL LOCAL} = \frac{\text{Largo} \times \text{ancho}}{\text{altura del montaje} \times (\text{largo} + \text{ancho})}$
- ▶ El largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo. La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:
- ▶ Número mínimo de puntos de medición = $(x+2)^2$
- ▶ Donde "x" es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de "Índice de local" iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.
- ▶ Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

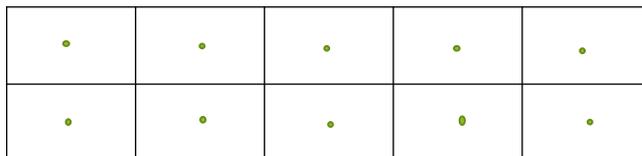
Ejemplo-

Largo= 30metros; Ancho= 10 metros; Altura del montaje= 7,5 metros

$$\text{Índice del local (x)} = \frac{30 \times 10}{7,5 \times (30+10)} = 1$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición (N)} = (1 + 2)^2 = 9$$

$$\text{Emed} = \sum E_n / N \quad \text{se debe cumplir que } E_{\text{min}} \geq \text{Emed} / 2$$



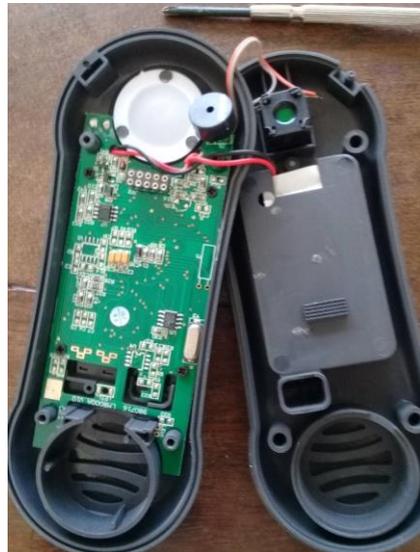
Ing. MÓNICA BIANUCCI - UBA - 97-04

En los casos en que se ilumine en forma localizada uno o varios lugares de trabajo para completar la iluminación general, esta última no podrá tener una intensidad menor que la indicada en la tabla 4:

Iluminación General Mínima (en función de Iluminación Localizada)- Basada en Norma IRAM AADL J 20-06	
Localizada	General
250 lx	125 lx
500 lx	250 lx
1.000 lx	300 lx
2.500 lx	500 lx
5.000 lx	600 lx
10.000 lx	700 lx

Ing. MÓNICA BIANUCCI - UDELAR

LUXOMETRO



PROTOKOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

1. Razón Social: _____

2. Dirección: _____

3. Localidad: _____

4. Provincia: _____

5. C.P.: _____ C.U.I.T.: _____

6. Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: _____

Datos de la Medición

7. Marca, modelo o número de serie del instrumento utilizado: _____

8. Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: _____

9. Metodología Utilizada en la Medición: _____

10. Fecha de la Medición: _____ Hora de Inicio: _____ Hora de Finalización: _____

11. Condiciones Atmosféricas: _____

Documentación que se Adjuntará a la Medición

12. Certificado de Calibración: _____

13. Plano o Croquis del establecimiento: _____

14. Observaciones: _____

Firma, Actuación y Registro del Profesional Inscrito:

PROTOKOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

1. Razón Social: _____

2. Dirección: _____

3. Localidad: _____

4. Provincia: _____

5. C.P.: _____ C.U.I.T.: _____

6. Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: _____

7. Marca, modelo o número de serie del instrumento utilizado: _____

8. Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: _____

9. Metodología Utilizada en la Medición: _____

10. Fecha de la Medición: _____ Hora de Inicio: _____ Hora de Finalización: _____

11. Condiciones Atmosféricas: _____

12. Certificado de Calibración: _____

13. Plano o Croquis del establecimiento: _____

14. Observaciones: _____

Firma, Actuación y Registro del Profesional Inscrito:

COLORES DE SEGURIDAD

Color de seguridad	Significado	Ejemplo
Rojo	Detenerse Prohibición Se utiliza también para los equipos de lucha contra incendio.	Señales de detención Paradas de emergencia Señales de prohibición
Amarillo	Precaución Advertencia	Indicación de riesgos Desniveles, pasos bajos, obstáculos
Verde	Condiciones seguras	Indicación de rutas de escape, salidas de emergencia, duchas de emergencia
Azul	Obligatoriedad	Obligatoriedad de usar EPP



**RIESGO
ELECTRICO**



**PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA**



7-04

