



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Proyecto Final Integrador: Montaje de placa de
circuito impreso, Reparación de mainboard y Soldadura por
ola.

Industria Informática

Cátedra – Dirección:

Prof. Titular: Nisenbaum Carlos

Alumno: Ojeda Antonio

Fecha de Presentación: 17/12/2015

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	
1.1	Carta de aceptación de la empresa CORA DIR S.A.	5
1.2	Generalidades	6
1.3	Marco Legal	7
1.4	Objetivos	8
2	LINEA DE MONTAJE SUPERFICIAL (SMT)	9
2.1	Circuito impreso	
2.2	Riesgos asociados a la manipulación de productos químicos	
2.3	Soldadura en pasta	12
2.4	Norma Rohs	
2.5	Concentraciones máximas permitidas	
3	RIESGOS – IDENTIFICACIÓN	17
3.1	Pasos para realizar una evaluación de riesgos	
3.2	Gravedad y probabilidad del riesgo	
3.3	Nivel de riesgos y plan de acción de control de riesgos	
3.4	Evaluación de puesto de trabajo Printer de la línea SMT	23
3.5	Evaluación de riesgo ergonómico puesto de trabajo línea SMT	
3.6	Informe de análisis de compuestos volátiles en la atmosfera	
4	REPARACIÓN DE MAINBOARD - INTRODUCCIÓN	42
4.1	Puesto de reparación de mainboard	
4.2	Partes de una mainboard	
4.3	Componentes de la mainboard	
4.4	Herramientas utilizadas en el puesto de trabajo	
4.5	Manejo adecuado de la estación de soldar analógica	49
4.6	Flux	
4.7	Estación digital de soldado	
4.8	Fusibles de la placa	
4.9	Seguridad y cuidados del cautín	
4.10	Uso de la pulsera antiestática	57
4.10.1	Introducción a la electricidad estática	

4.10.2 Manipulación y transporte de los ESD.	
4.11 Extractor de humo	
4.12 Iluminación	
4.13 Evaluación de puesto de trabajo reparación de mainboard	67
4.14 Evaluación de riesgo ergonómico puesto de trabajo reparador de mainboard	
4.15 Conclusiones	74
5 SOLDADORA POR OLA - INTRODUCCIÓN	75
5.1 Descripción de las actividades del operario	
5.2 Máquina de soldar por ola	
5.3 Conocimientos básicos del proceso	78
5.4 Mantenimiento	
5.5 Soldadura	
5.6 Evaluación de puesto de trabajo	82
5.7 Evaluación de riesgo ergonómico puesto de trabajo	84
5.8 Informe de análisis de compuestos voláticos en la atmosfera	
5.9 Conclusiones	93
6 RIESGO TÉRMICO	94
7 ILUMINACIÓN EN LOS PUESTOS DE TRABAJOS	99
7.1 Niveles de iluminación	
7.2 Deslumbramientos	
7.3 Reflejos molestos	
7.4 Desequilibrios de luminancia	
7.5 Tipos de lámparas	
7.6 Campo visual	
7.7 Informe de estudio de iluminación planta CORADIR	107
8 CONFORMACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE PUESTO DE TRABAJO	112
8.1 Conformación fisiológica del puesto de trabajo	114
8.2 Conformación psicológica del puesto de trabajo	121
8.3 La importancia de la elección de la silla	123
8.4 Comparación de los asientos	
8.5 Posturas	

8.6 Partes del asiento	130
8.7 Tipología raquídea	138
8.8 Sistema basculante	145
8.9 Silla para sistema de trabajo parado	
8.10 Silla balans	147
8.11 Forma de selección de una silla	
9 FACTOR DE RIESGO RUIDO	151
9.1 Informe de estudio de ruido planta	152
10 FACTOR DE RIESGO INCENDIO - ESTUDIO DE PROTECCIÓN	
10.1 Características edilicias de los ambientes laborales	
10.2 Características correspondientes a deposito	
10.3 Características correspondientes a industria	168
10.4 Características edilicias de los ambientes	
10.5 Detalle de ambientes que componen cada sector	
10.6 Seguridad contra incendio en la construcción	191
10.7 Análisis de los medios de escape	
10.8 Confinamiento del fuego y del humo	
10.9 Conclusiones y recomendaciones	207
10.10 Estudio Carga de fuego	208
11 EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	
11.1 Planos de evacuación	216
12 MAPA DE RIESGO	218
13 RESIDUOS	219
14 PROGRAMA DE PREVENCIÓN INTEGRAL DE RIESGOS LABORALES	223
15 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	225

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Carta de aceptación de la empresa CORADIR S.A. al proyecto



1.2 Generalidades

En esta planta CORADIR S.A. se dedicada al desarrollo de equipos electrónicos e informáticos, venta de servicios de Internet, integración de sistemas y desarrollo de software a medida.

Actualmente fabrican computadoras personales, televisores LCD y LED con decodificador integrado STAVD-T, monitores, decodificadores de televisión digital (Set Top Box), pantallas táctiles, pantallas LED, notebooks / neetbooks, luminarias LED y sistemas de energía solar.

Capacidad de producción PC/Notebooks: 30.000 unidades mensuales.

Capacidad de producción Monitores/LCD TV: 20.000 unidades mensuales.

Capacidad de producción Decodificadores: 100.000 unidades mensuales.



Figura 1.1 Planta San Luis

1.3 Marco legal

La prevención de riesgos laborales “Accidentes y enfermedades generadas por el trabajo” en nuestro país se encuentra regulada por la ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus reglamentos complementarios de la ley 24557 de riesgos de trabajo y decreto reglamentarios.

La ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo tiene como objetivo fundamental promover la integridad física de los trabajadores mediante la aplicación de medidas en el desarrollo de las actividades dentro de una organización con el solo objetivo de prevenir accidente y enfermedades generadas por el trabajo.

Los reglamentos comprendidos en la ley 19587 regulan aspectos más significativos o particulares dentro de una organización (Equipo y elementos de protección personal, riesgos eléctricos, riesgos en la actividad de la construcción, riesgos en la actividad agrícola, equipos de lucha contra incendios, etc.).

La ley 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo es el marco legal básico relacionado con la prevención en nuestro país. Donde establecen derechos y obligaciones tanto de las organizaciones como de los empleados que cumplen funciones dentro de ellas, determinado con ellas un régimen de responsabilidad tanto en organizaciones públicas como privadas.

1.4 Objetivos

- Identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en cada ambiente de trabajo.
- Medir los riesgos en la línea de SMT, tecnología de montaje superficial, montaje de pcb, printed circuit board.
- Medir la emisión de gases en la línea de SMT
- Medir los diferentes riesgos en el puesto Reparación de Mainboard
- Medir la emisión de gases en la línea de soldado por ola
- Medir los riesgos en la línea de soldado por ola
- Confeccionar un programa integral de prevención de riesgos laborales.

2. LINEA SMT ¿Qué es la Tecnología de Montaje Superficial (SMT)?

La tecnología de montaje superficial (SMT - inglés - Surface Mount Technology) es el proceso de construir circuitos electrónicos, en que los componentes están soldados directamente sobre la superficie de una placa de circuito impreso (PCB). Su composición puede ser de fibra de vidrio - cobre y cobre - sustrato de aluminio. Dentro de la tecnológica, el montaje superficial ha substituido a la técnica de la tecnología de agujero pasante (through hole) ; el método utilizado en el proceso de instalar componentes con cables alámbricos en agujeros de la tarjeta del PCB, atravesando la placa de un lado a otro.

La tecnología SMD es diferente, las conexiones se realizan mediante contactos en la superficie inferior de la placa- terminaciones metálicas alrededor de la placa. Las dos tecnologías pueden ser usadas en el mismo circuito impreso para componentes que no están hechos para el SMD tales como los transformadores y semiconductores de alta potencia en disipadores de energía térmica.

Un componente de SMT, o un SMD (dispositivo de surface-mount) es normalmente más pequeño que uno de la tecnología through hole porque tiene cables más pequeños o no los tiene en absoluto. Como es evidente, el ensamblado a mano de piezas utilizando la tecnología SMD es difícil, por eso exige la automatización por ejemplo en las líneas de fabricación masiva. Es una técnica muy delicada hacer que un diseño SMD funcione bien incluso en ambientes con altos índices de la interferencia electromagnética.



Figura 1.2 Placa de pc



Figura 2.2 Línea de SMT

2.1 Circuito impreso

En electrónica, un circuito impreso, tarjeta de circuito impreso o PCB (Printed Circuit Board), es una superficie constituida por caminos o pistas de material conductor laminadas sobre un sustrato no conductor.

Un ingeniero eléctrico o electrónico diseña el circuito y un especialista diseña el circuito impreso. Los diseñadores de circuitos impresos a menudo utilizan programas de diseño electrónico automatizado (EDA), para distribuir e interconectar los componentes. Estos programas almacenan información relacionada con el diseño, facilitan la edición, y pueden también automatizar tareas repetitivas.

El proceso de producción de los PCB y el montaje de los componentes son automatizados lo que permite que en ambientes de producción en masa, sean más económicos y confiables que otras alternativas de montaje, como el punto a punto. Sin embargo, durante dicho proceso el trabajador se halla expuesto a diferente tipo de riesgos:

- Asociados a la manipulación de productos químicos peligrosos. Para la fabricación industrial de circuitos impresos es conveniente utilizar máquinas con transporte de rodillos y cámaras de aspersion de los líquidos de ataque, que cuenten con control de temperatura, de presión y de velocidad de transporte. También es necesario que cuenten con extracción y lavado de gases.
- Relacionados con la soldadura de elementos diversos.
- Derivados del mecanizado de dichas placas.
- Riesgo eléctrico debido a que la principal fuente de energía para la preparación de dispositivos y equipos electrónicos es la energía eléctrica.
- Riesgo de incendio.

Una vez que se han analizado y evaluado los distintos factores de riesgo a los que se ven sometidos los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo, se determinan las medidas y acciones preventivas correspondientes a cada caso aplicando la normativa y legislación existentes para garantizar un adecuado control de estos riesgos.

Los procesos que dan lugar a un circuito impreso generan una serie de riesgos que tienen que ser analizados y estudiados con el objetivo de que se puedan tomar las medidas preventivas correspondientes para evitarlos o en su defecto reducirlos, aplicando para ello la legislación existente en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Riesgos asociados a la manipulación de productos químicos

En la elaboración de circuitos impresos y más concretamente, en el proceso de SMT, se utilizan con frecuencia productos químicos que se clasifican como irritantes, nocivos, etc., tales como:

- Epibond 775 (pegamento de uso electrónico)
- Alcohol isopropílico
- Vigón
- Rolls E 100
- Estaño en pasta (Cu, Ag y Se)

La evaluación de los riesgos da como resultado que éstos son causados o agravados por las siguientes causas:

- Desconocimiento de las características de peligrosidad de las sustancias.
- Sustancias sin identificar.
- Almacenamientos inadecuados prolongados.
- Falta de disponibilidad de fichas de datos de seguridad.
- Desconocimiento de métodos y procedimientos de trabajo.
- Empleo de material inadecuado o de mala calidad.
- Malos hábitos de trabajo.

Por este motivo, es de obligado cumplimiento la normativa de referencia en materia de prevención de riesgos derivados de la utilización de productos químicos.

Riesgos relacionados con la soldadura

2.3 Soldadura en pasta



Figura 1.2.3 Pomo de soldadura

La pasta de soldar se compone principalmente de una aleación mayoritariamente de estaño microgranulado, formando esferas que pueden ir de los 20 μm a los 75 μm de diámetro. Este polvo viene mezclado con flux, así conocido habitualmente el agente químico que actúa como decapante y que ayuda a la formación de una buena soldadura. Este puede ser de base acuosa o al solvente. Juntos forman la pasta o crema de soldar que debemos depositar sobre los pads o islas de soldadura de placa de circuito impreso justo antes de la colocación de los componentes de montaje superficial.

Una vez colocado el componente SMD con sus terminales sobre la pasta el conjunto será sometido a un ciclo de temperatura en un horno continuo siguiendo una curva tal que hará que el estaño se fusione, fluya y forme al enfriarse la necesaria soldadura que será la unión eléctrica y mecánica del componente con el circuito impreso.

Las pastas de soldar requieren almacenamiento refrigerado, pero previo a su utilización deben tomar la temperatura ambiente sin ser abierto para evitar la condensación de humedad lo cual es causa de posibles fallas en la soldadura. En todos los casos se recomienda observar las indicaciones del fabricante ya que estos productos son tóxicos.

Soldabilidad

Para que exista la soldabilidad se requiere de soldadura en pasta esta se hace de diferentes aleaciones, flux que sirve para un soldado uniforme y limpio, y calor mismo que se aplica a través de un horno de reflujo.

En la siguiente imagen se observan las temperaturas de las 10 zonas del horno:

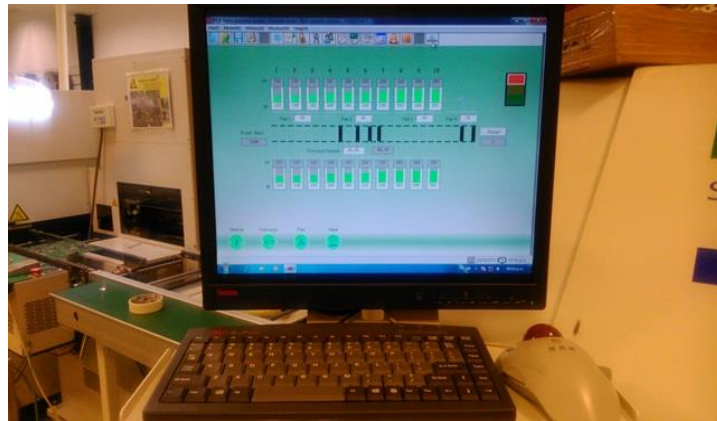


Figura 2.2.3 Monitor del horno de SMT

En la siguiente imagen se observa la salida del horno:



Figura 4.2.3 Horno de SMT

2.4 Norma Rohs

Tradicionalmente, la soldadura solía ser una aleación de plomo-estaño. Sin embargo, en la actualidad se están utilizando nuevos compuestos para cumplir con lo expuesto en la directiva de Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RoHS), que fue adoptada en febrero de 2003 por la Unión Europea. Con esta directiva se restringe el uso de seis materiales peligrosos en la fabricación de varios tipos de equipos eléctricos y electrónicos.

¿Qué sustancias están restringidas?

Los aparatos eléctricos y electrónicos no deben superar las concentraciones permitidas de las siguientes sustancias:

- Plomo (Pb)
- Mercurio (Hg)
- Cadmio (Cd)
- Cromo hexavalente (Cr (VI))
- Bifenilos polibromados (PBB) y difeniléteres polibromados (PBDE) (materiales ignífugos que se utilizan en algunos plásticos)

2.5 Concentraciones máximas permitidas

Las concentraciones máximas permitidas son de un 0,1% del peso del material homogéneo para todas las sustancias, a excepción del cadmio, cuyo límite es de un 0,01%.

Nota: Estos límites no se aplican al peso del producto acabado, subconjunto ni incluso un componente. La UE ha definido el concepto de material homogéneo como una sustancia única que podría (en teoría) separarse mecánicamente de otras sustancias (por ejemplo, el estaño del plomo de un componente, las fundas de un cable, etc.). Por lo tanto, un componente normalmente contendría varios materiales homogéneos distintos.

Nota: No se incluyen las pilas en el ámbito de aplicación de la Directiva sobre RoHS, por lo que se permite una pila de NiCd en bienes acabados a pesar de que el uso del cadmio esté restringido.

¿A qué tipo de productos afecta?

La Directiva sobre RoHS adopta el ámbito de aplicación de la Directiva sobre RAEE (Reciclaje de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) asociada.

Se aplica a 8 de las categorías especificadas en la Directiva sobre RAEE:

- Grandes electrodomésticos
- Pequeños electrodomésticos
- Equipos informáticos y de telecomunicaciones
- Equipos de consumo
- Equipos de iluminación (incluidas bombillas y equipos de iluminación domésticos)
- Herramientas eléctricas y electrónicas
- Juguetes y equipos deportivos y de ocio
- Máquinas expendedoras automáticas

La Directiva sobre RoHS sólo se aplica legalmente a bienes acabados que pertenezcan a las categorías mencionadas anteriormente. No se aplica a herramientas ni a maquinaria industrial fija. Del mismo modo, tampoco se aplica a los componentes y subconjuntos que se utilicen para fabricar el producto acabado, o a las reparaciones o el mantenimiento de los productos existentes. Sin embargo, en la práctica, los fabricantes de los productos mencionados anteriormente necesitarán componentes "conformes".

La Directiva sobre RoHS no se aplica a aquellos productos que ya estén "en el mercado" (que ya estén en la cadena de distribución) en la UE con anterioridad a dicha fecha; por tanto, se pueden continuar vendiendo.

Identificación los componentes conformes a la Directiva RoHS

Salvo que estén marcados de algún modo, no suele ser posible distinguir visualmente los componentes conformes de aquellos que no lo son. Lamentablemente, en la Directiva no se especifica método alguno para indicar conformidad con RoHS; sin embargo, determinados fabricantes han introducido su propio "símbolo RoHS".

Productos conformes con la norma RoHS

Desde la perspectiva de un fabricante existen dos aspectos clave en la conformidad de los componentes:

- Sustancias restringidas; ¿el producto contiene alguna de las sustancias restringidas en concentraciones superiores a los límites permitidos?
- Tolerancia de temperatura: la soldadura sin plomo es necesaria para fabricar equipos conformes a RoHS. Los puntos de fusión de las soldaduras sin plomo más comunes son considerablemente superiores a los de las soldaduras con plomo y, por tanto, el proceso de fabricación requerirá temperaturas más elevadas. Para que sea viable, el componente debe poder resistir dichas temperaturas.

Al analizar la conformidad con RoHS, es esencial aclarar el significado de términos como "verde" y "sin plomo", ya que es posible que no impliquen la conformidad con las sustancias restringidas y la tolerancia de temperatura que se ha descrito anteriormente. Algunos fabricantes de componentes han adoptado un método de 2 fases: inicialmente han eliminado los materiales restringidos (y han declarado que sus productos son "sin plomo" o "verdes") y posteriormente han actualizado (o confirmado) la tolerancia de temperatura para resistir las temperaturas más elevadas necesarias para la soldadura sin plomo.

¿Dónde se pueden encontrar estas sustancias?

Se pueden encontrar las sustancias restringidas en una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo:

Sustancia	Posible uso
Plomo (Pb)	Soldaduras, revestimientos finales, pintura (pigmento o secador), PVC (estabilizador)
Cadmio (Cd)	Pigmento, PVC (estabilizador), contactos
Mercurio (Hg)	Lámparas fluorescentes, sensores, relés
Cromo hexavalente (Cr (VI))	Revestimiento anticorrosivo (en cinc o aluminio), pinturas anticorrosivas
PBB y PBDE	Materiales ignífugos que se utilizan en plásticos

Figura 1.2.5 Sustancias restringidas

3. RIESGOS

Introducción

La identificación y evaluación de los riesgos laborales es el procedimiento dirigido a conocer los riesgos que se generan en un determinado proceso para poder reducirlos o evitarlos y estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido ser evitados, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Si una vez realizada la evaluación, resulta necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Metodología de identificación y evaluación de riesgos

Con el fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos, es necesario disponer de alguna metodología para su evaluación e identificación, puesto que una metodología adecuada permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes, tiempo de exposición del trabajador al factor de riesgo, y en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, se estima la probabilidad de que ocurra un accidente y teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de las deficiencias.

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a. Las condiciones de trabajo existentes o previstas
- b. La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a. La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b. El cambio en las condiciones de trabajo
- c. La incorporación de un trabajador cuyas características personales o antecedentes médicos conocidos los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes.

3.1 Pasos para realizar una evaluación de riesgos:

- Áreas geográficas
- Etapas del proceso productivo, prestación del servicio.
- Tareas rutinarias y no rutinarias

Recopilar Información.

Identificar los peligros:

- ¿Hay una fuente de daño?
 - ¿Quién puede resultar dañado/lesionado?
 - ¿Cómo puede ocurrir el daño/lesión?
 - ¿Se puede cuantificar y disminuir el error humano?
- Categorización: Mecánicos, eléctrico, radiación, sustancias, ergonómicos, etc.
- Cuestionario de Peligros.

3.2 Determinar el Riesgo



Figura 1.3.2 Evaluación de riesgo

- Partes del cuerpo probablemente afectadas
- Naturaleza del daño
- N° de personas expuestas
- Frecuencia, duración
- Fallas en equipo
- Protección de uso personal
- Actos inseguros, etc.

Gravedad

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

GRAVEDAD	
Nivel	Seguridad y Salud
L	Cortes, raspones, contusiones y lesiones menores, torceduras simples, irritación de ojos, quemaduras de 1° grado, malestar (dolores de cabeza, náuseas, mareos, etc.).
M	Laceraciones, quemaduras de 2° grado y superiores, conmociones, torceduras serias, fracturas menores, dermatitis, asma, desórdenes de miembros superiores relacionados con el trabajo, enfermedades conducentes a discapacidades permanentes menores. Hipoacusia
G	Amputaciones, fracturas expuestas, intoxicaciones/envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales, enfermedades severas que acortan la vida, enfermedades fatales agudas. Casos de severidad M que afecten a más de 8 personas

Figura 2.3.2 Matriz de gravedad

Probabilidad

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

PROBABILIDAD					
Categoría	Exposición	Fallas en maquinarias, equipos y dispositivos de seguridad	Protección personal	Condición insegura	Acto Inseguro
PP Poco Probable	Ocasional y emergencias	Probabilidad BAJA de acuerdo a historia.	Adecuada	No	No
Probable	Frecuente (de una o dos veces al día)	Probabilidad INTERMEDIA de acuerdo a historia	Inadecuada		
MP Muy Probable	Continua (o más de 3 veces por día)	Probabilidad ALTA de acuerdo a historia.	Inexistente	Sí	Si

Figura 3.3.2 Matriz de probabilidad

Probabilidad:

Si se dan 3 ó más condiciones de la categoría PP → PP

Si se dan 3 ó más condiciones de la categoría MP → MP

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, la probabilidad es P.

3.3 Nivel de Riesgos

		GRAVEDAD		
		L	M	G
Probabilidad	PP	No Significativo (NS)	Poco Significativo (PS)	Moderado (MOD)
	P	Poco Significativo (PS)	Moderado (MOD)	Significativo (SIG)
	MP	Moderado (MOD)	Significativo (SIG)	Intolerable (INT)

Figura 1.3.3 Matriz de riesgo

Plan de Acción de Control de Riesgos

- No significativo (NS): según la profundidad del análisis que se esté realizando, no se requiere acción inmediata y no es necesario guardar registros documentados de la tarea.
- Poco Significativo (PS): Los controles son suficientes. Se debería dar prioridad al control de riesgos más importantes. Se requiere seguimiento para comprobar que se mantengan los controles que estén implementados (registros).
- Moderado (MOD): Reducir el riesgo. Deberían implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido.
Cuando está asociado a consecuencias de daño extremo, puede ser necesaria una evaluación posterior para establecer con precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Significativo (SIG): No debería comenzar el trabajo hasta reducir el riesgo o hasta que se establezcan controles adecuados. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso debe tomarse acción urgente.
- Intolerable (INT): No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo.

3.4 Identificación de los riesgos del puesto de trabajo printer de la línea SMT

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PUESTO DE TRABAJO							
Planta: CORA DIR S.A.				Fecha: 11/12/2015			
Sector: Producción				Subsector: SMT			
Puesto: Printer (Cargado de placas de pcb y stencil)				Cantidad de personal por turno: 1			
Pausas dentro del turno: Una, duración 30 min				Duración del Turno: 8 Hs			
Descripción del puesto en condición operativa: limpieza de las partes internas de la máquina colocación de stencil (molde), colocación de pasta de soldar en el molde, cargar el magazine con placas de pcb para comenzar a producir y chequeo de errores antes a través de un programa de pc.							
RIESGO	Operario	Condición Mantenimiento					
		Limpieza	Puesta a Punto	Reparaciones	Pintura	Cambio de formato	Lubricación
Caida de persona a distinto nivel							
Caida de persona a mismo nivel	X						
Caida de objetos							
Choque contra objetos (inmóviles o móviles)	X						
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X						
Proyección de partículas/ fluido							
Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos							
Atrapamiento por y entre objetos	X						
Atropellos, golpes con o contra vehículos							
Sobreesfuerzo por levantamiento							
Sobreesfuerzo al empujar o tirar							
Quemaduras							
Postura inadecuada	X						
Movimiento Repetitivo							
Trabajo prolongado en la misma posición	X						
Ventilación inadecuada							
Exposición a sustancias tóxicas o nocivas (inhalación/ingestión)							
Exposición a temperaturas extremas							
Ruido							
Vibraciones							
Iluminación inadecuada	X						
Exposición a radiaciones							
Contacto con sustancias tóxicas y/o corrosivas	X						
Contacto con temperaturas extremas							
De origen eléctrico	X						
Accidentes producidos por seres vivos							
Agentes biológicos							
Explosión							
Incendio	X						
Carga mental							

Participantes del análisis: Técnico Superior en Seguridad e Higiene Laboral ANTONIO OJEDA

Figura 1.3.4 Matriz de identificación de riesgos

3.5 Análisis de riesgos en el puesto de la printer de la línea SMT

PLANILLA DE ANALISIS DE PELIGROS						
Número de planilla: 1			Fecha: 11/2/2016			
Unidad Operativa/Planta: CORADIR		Fase/Sector: Producción		Subfase/Subsector: PRINTER (SMT)		
PROCEDIMIENTO/PROCESO (identificación): Montaje de placas						
		X				
Preparación para arranque	Arranque	Operación normal	Parada normal	Parada por emergencia	Preparación para mantenimiento	
ACTIVIDAD (descripción de la actividad): Colocar pasta de soldar en las placas para soldado de componentes.						
PELIGROS		TIPO	EXPOSICIÓN	PERSONAL INVOLUCRADO		
1	Riesgo de caída de persona al mismo nivel	FIS	Constante	1		
2	Riesgo de choque contra objetos	FIS	Constante	1		
3	Riesgo de golpes o cortes por objetos o herrem	FIS	Constante	1		
4	Riesgo de atrapamiento por y entre objetos	FIS	Constante	1		
5	Riesgo ergonómico	Erg	Constante	1		
6	Contacto con sustancias químicas	QCO	Constante	1		
7	Riesgo de choque eléctrico	ELE	Constante	1		
8	Riesgo de incendio	INC	Constante	1		
PROTECCION/PROCEDIMIENTOS ACTUALES: Uso de lentes de seguridad, guantes tipo antiestatico, delantal antiestatico. Extintor de HCFC en el sector y nicho hidrante. Uso de ventilación forzada.						
OBSERVACIONES/SEGURENCIAS: Capacitación en el uso de manipulación de productos químicos, hoja de seguridad, rombo NFPA, mantener orden y limpieza.						
Firma Solicitante				Firma Jefe		

Figura 1.3.5 Matriz de análisis de riesgos

Evaluación de los riesgos de SMT

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PELIGROS									
EVALUACIÓN DE RIESGO Nº 01		PLANILLA IDENTIFICACION Nº: 01			FECHA: 11/2/16				
PLANTA: CORADIR		FASE/SECTOR: Producción			PUESTO: Printer línea SMT				
EQUIPO EVALUADOR: Antonio Ojeda									
ACTIVIDAD: Montaje de placas									
PELIGRO Nº	GRAVEDAD		PROBABILIDAD					NIVEL DE RIESGO	FORMADE CONTROL
	Nivel	Exposición	Falla en equipos	Protec. Personal	Condición Insegura	Actos Inseguros	Categoría		
1	LEVE	MP	P	PP	PP	P	P	PS	Capacitación
2	LEVE	MP	PP	PP	P	P	P	PS	Orden y limpieza
3	LEVE	MP	PP	P	PP	P	P	PS	Entrega de EPP
4	LEVE	PP	P	P	PP	PP	PP	NS	Capacitación
5	LEVE	MP	MP	PP	MP	P	MP	MOD	Análisis e informes y capacitación
6	LEVE	MP	P	MP	PP	P	P	PS	Entrega de EPP
7	MODERADO	P	P	P	PP	P	P	MOD	Control de instalaciones eléctricas
8	MODERADO	P	P	P	P	PP	P	MOD	Control matafuegos y red de incendio
SEVERIDAD:			LEVE (L)		MEDIO (M)		GRAVE (G)		
PROBABILIDAD			POCO PROBABLE (PP)		PROBABLE (P)		MUY PROBABLE (MP)		
CLASE DE RIESGO			NO SIGNIFICATIVO (NS)		POCO SIGNIFICATIVO (PS)		MODERADO (MOD)		
			SIGNIFICATIVO (SIG)		INTOLERABLE (INT)				
OBSERVACIONES: Dar capacitación sobre riesgo ergonómico									

Figura 2.3.5 Matriz de evaluación de riesgos

Evaluación de riesgo ergonómico del puesto printer de la línea SMT utilizando la planilla de la Resolución SRT 886/2015 – Protocolo de Ergonomía.

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS							
Razón Social: <i>CORADIR S.A</i>		C.U.I.T.: <i>30-67338016-2</i>		CIU:			
Dirección del establecimiento: <i>RUTA 3 KM 0,6</i>		Provincia: <i>SAN LUIS</i>					
Área y Sector en estudio: <i>SMT Línea 5</i>		N° de trabajadores: <i>1</i>					
Puesto de trabajo: <i>FRINTER</i>							
Procedimiento de trabajo escrito: <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Capacitación: <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO					
Nombre del trabajador(es): <i>DIAZ JAVIER</i>							
Manifestación temprana: <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Ubicación del síntoma: <i>NO APLICA</i>					
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.							
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
	1 Cargado de placas de pcb	2 Colocación de stencil y pasta sin Sn	3 Inspección Automática		tare a 1	tare a 2	tare a 3
A Levantamiento y descenso	✓ (12,70 kg)	✓ (2,5 kg)	—	5 min	—	—	—
B Empuje / arrastre	—	—	—	—	—	—	—
C Transporte	—	—	—	—	—	—	—
D Bipedestación	—	—	—	—	—	—	—
E Movimientos repetitivos	—	—	—	—	—	—	—
F Postura forzada	—	—	—	—	—	—	—
G Vibraciones	—	—	—	—	—	—	—
H Confort térmico	23° 30% H	23° 30% H	23° 30% H	—	—	—	—
I Estrés de contacto	—	—	—	—	—	—	—
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.							

Figura 2.3.5 Matriz de riesgos ergonómicos

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		SMT	
Puesto de trabajo:		PRINTER	Tarea N°: Cargado de placas
2.-H CONFORT TÉRMICO			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas		✓
Si la respuesta es NO , se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuestas es SI , continuar con el paso 2.			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.		/
Si la respuesta es NO se presume que el riesgo es tolerable .			
Fuente: Fanger, P.O. Thermal confort. Mc.Graw Hill. New York. 1972.			
		Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)	

Figura 3.3.5 Control riesgo de temperatura

Método RULA

Análisis ergonómico de la extremidad superior

El método de análisis RULA entrega una evaluación rápida de los esfuerzos a los que es sometido el aparato musculoesqueléticos de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

RULA te permite hacer una evaluación rápida de un gran número de trabajadores.

Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

Interpretación de los niveles de riesgo y acción

Nivel de acción 1: Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.

Nivel de acción 2: Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.

Nivel de acción 3: Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Nivel de acción 4: Puntuación 7 ó +: Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

Análisis de riesgo ergonómico empleando el método R.U.L.A.

Puesto de trabajo: Printer (montaje de placas) – SMT

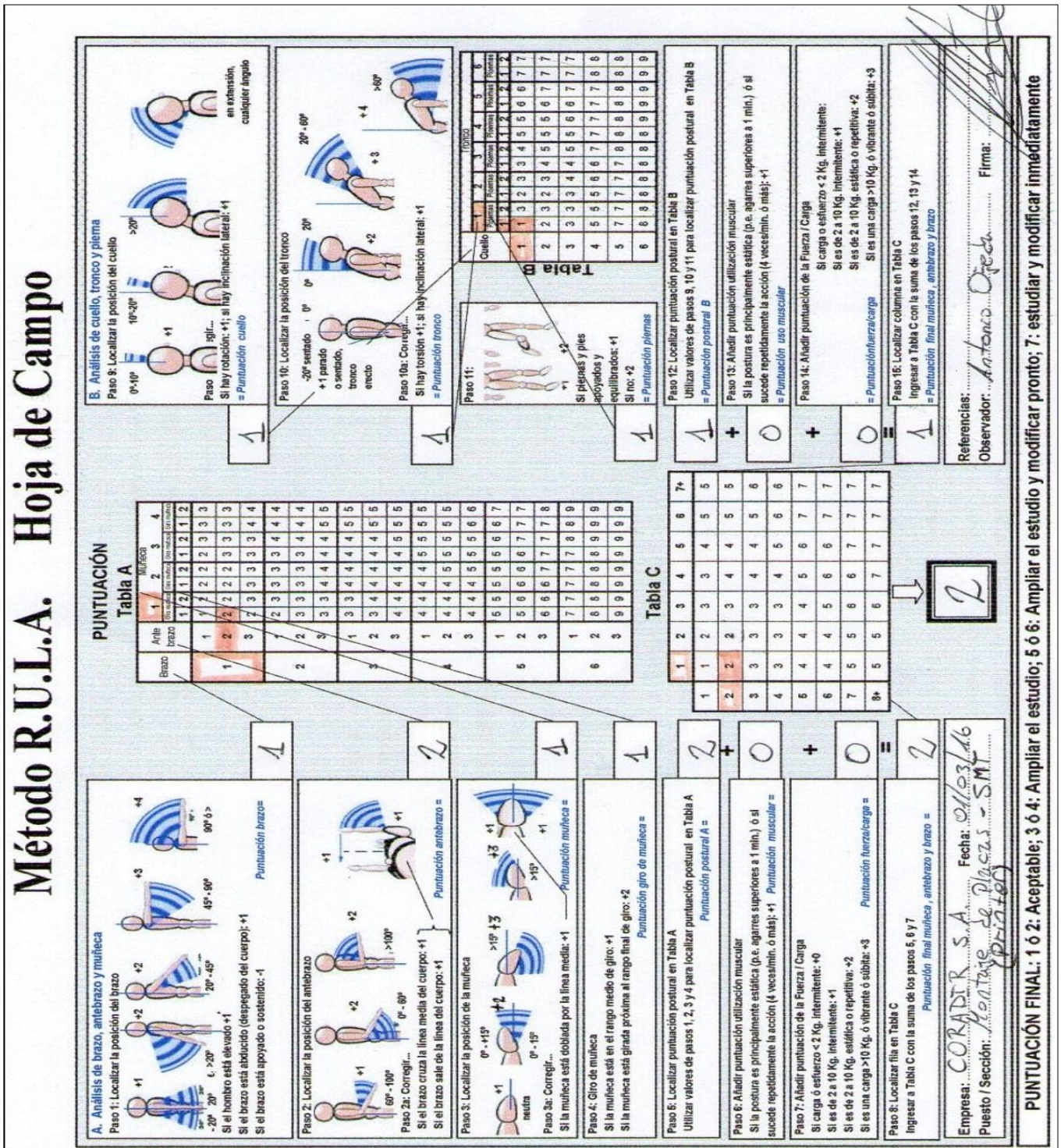


Figura 4.3.5 Análisis ergonómico de las extremidades superiores

Mouse ergonómico

En el puesto de la printer es importante mencionar la ergonomía del mouse que se utiliza, la razón es que el diseño del ratón es totalmente compatible con la mano en la posición relajada e impide agarrar y pellizcar, que es lo que ocurre cuando se utiliza un ratón estándar.

Este diseño te proporciona soporte de la mano, de los dedos de agarre y evita pellizcos, y el brazo se apoya en el ángulo ideal de 25-30 grados, lo que hace que el antebrazo está completamente relajado.

Agarrar y pellizcar tiene un efecto negativo significativo en los músculos profundos del cuello. Para evitar esta tensión, la llamada cadena cinética de los dedos a los músculos profundos del cuello debe estar relajado. Para darse cuenta de la relajación, se requiere el apoyo de la mano y el antebrazo para reducir las cargas sobre los hombros y los brazos.



Figura 5.3.5 puesto printer

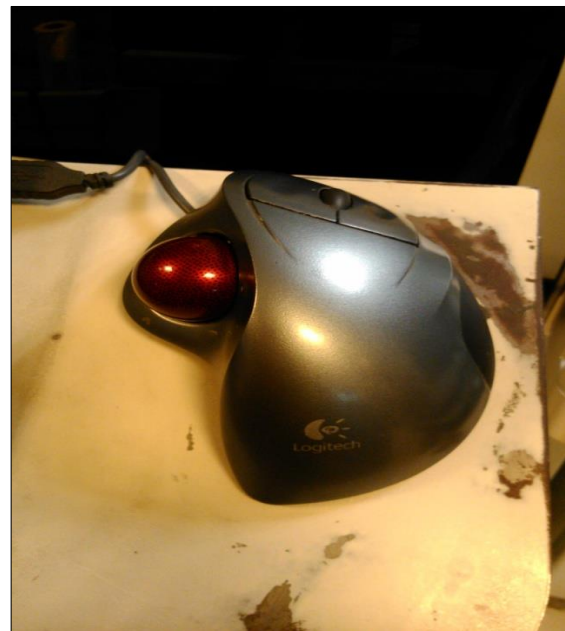


Figura 6.3.5 puesto printer

ANEXO I - Planilla 3: IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS					
<i>Razón Social: CORADIR S.A.</i>			<i>Nombre del trabajador/es:</i>		
<i>Dirección del establecimiento: Ruta Nº 3 Km 0.6</i>			<i>Diaz Javier</i>		
<i>Área y Sector en estudio: Producción SMT</i>					
<i>Puesto de Trabajo: Printer</i>					
<i>Tarea analizada: Colocación de pasta</i>					
Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)					
Nº	Medidas Preventivas Generales	Fecha:	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.	05/03/2016	✓		
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME		✓		
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.		✓		
Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)				Observaciones
1	Mejorar la iluminación del sector para alcanzar los luxes que se necesitan.				
	No se observa ningún indicador que acuse algún desvío en la postura del operador.				
Observaciones: Se utilizó el método RULA para evaluar el puesto.					

Figura 7.3.5 Medidas correctivas y preventivas


3.6 Compuesto orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son contaminantes del aire y cuando se mezclan con óxidos de nitrógeno, reaccionan para formar ozono (a nivel del suelo o troposférico). La presencia de concentraciones elevadas de ozono en el aire que respiramos es muy peligrosa.

Los COV se liberan durante la quema de combustibles, como nafta (el transporte es una de las principales fuentes de emisión de COV), madera, carbón o gas natural y también desde disolventes, pinturas, adhesivos, plásticos, aromatizantes y otros productos empleados en procesos industriales.

El próximo informe muestra el análisis de las emisiones de la línea de SMT.

El objetivo es evaluar la atmosfera del sector y comprobar que no hay ningún gas contaminante:



«ECOCHEM»

San Luis, 15 de Diciembre de 2015
PROTOCOLO N° -O-0001378

SOLICITANTE

EMPRESA: CORADIR-S.A.
SERVICIO SOLICITADO: Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles, Plomo y Estano Ambiental.

DATOS REFERENTES A LA MUESTRA

Tipo de Muestra: Gaseosa
Lugar de Extracción: Conducto extracción Horno SMT
Responsable del Muestreo: Personal de ECOCHEM S.A. – Alcaraz Mauricio
Fecha de Ingreso al Laboratorio: 19 de Noviembre de 2015
Numero de Muestra: E1710
Conservación del Remanente: Permanecerá bajo custodia del Laboratorio responsable hasta 20 días después de la fecha del presente informe.

LABORATORIO RESPONSABLE: ECOCHEM S.A. – Laboratorio. Certificado ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004

Laboratorio de ECOCHEM S.A.
Teléfono 266 4420504 interno 105
Email: laboratorio@ecochemsa.com

Este Protocolo sin sellos y firmas carece legal. Los resultados contenidos en el protocolo se refieren al momento y condiciones en que se realizó la toma de muestra, o la recepción de la misma, y solo esta relacionada con los ítem ensayados. La reproducción parcial del protocolo no es válida. ECOCHEM S.A. no se responsabiliza por el uso indebido o incorrecto que se hiciera del producto.

Página 1 de 3

Ruta N° 3 - Km- 4.5 - Teléfono: (0266) 4249452 / 4456195 - Móvil: (0266) 154546418 - Nextel: 149*86
administracion@ecochemsa.com / comercializacion@ecochemsa.com - www.ecochemsa.com
San Luis - Argentina

Figura 1.3.6 Caratula del informe

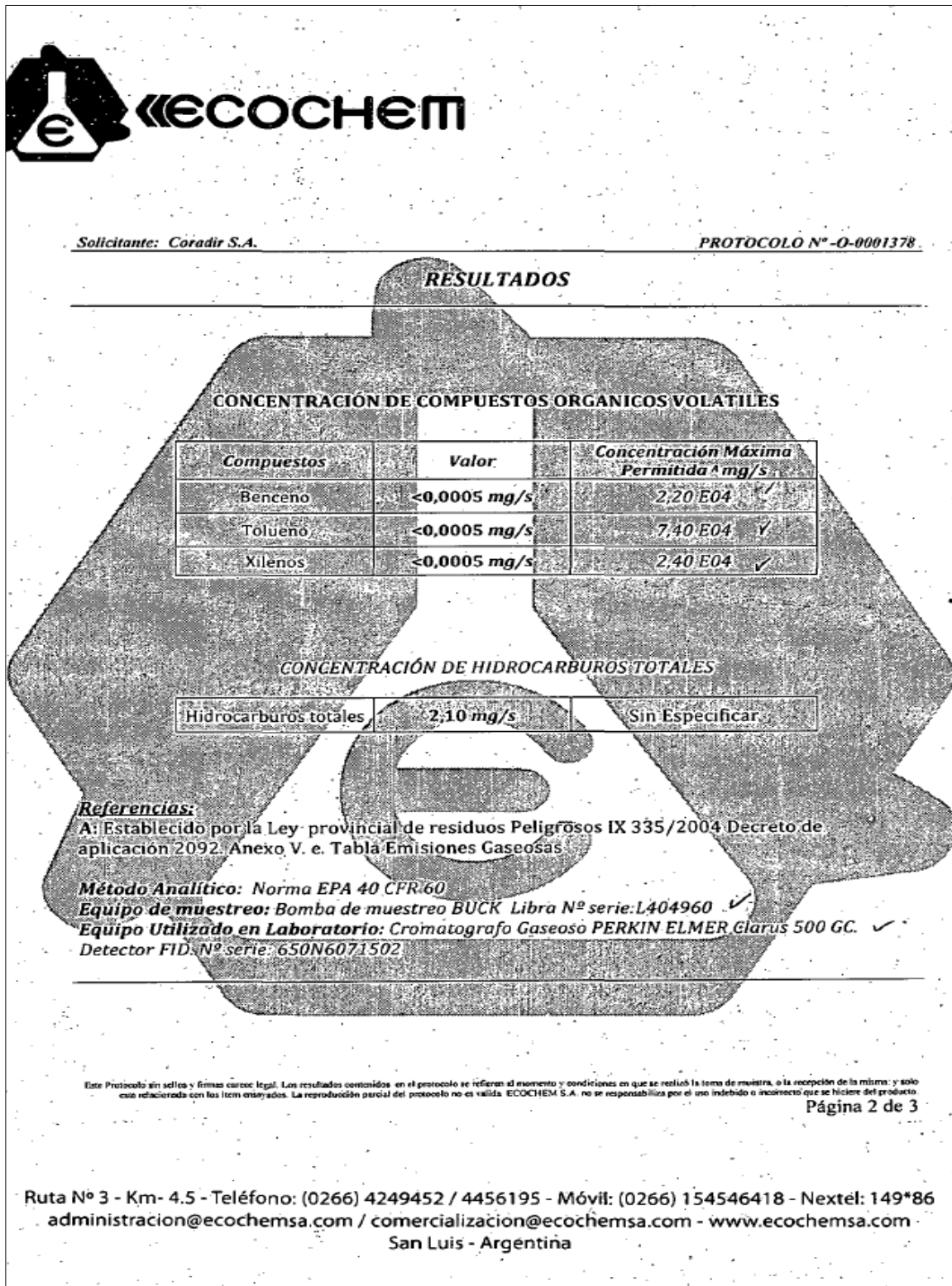



Figura 2.3.6 Concentración de los compuestos orgánicos volátiles



Solicitante: Coradir S.A. *PROTOCOLO N°-O-0001378*

RESULTADOS

RESULTADOS OBTENIDOS

Compuesto Cuantificado	Concentración	Limite de Detección (A)	Concentración máxima permitida (B)
	mg/s	mg/s	mg/s
Estano, metal	<0,0025	<0,0025	No especifica valor
Plomo y compuestos inorgánicos como Pb	<0,000006	0,000006	0,70 ✓

Referencias:
 A: Limite de Detección del Método
 B: Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051, Decreto 2092, Anexo V.e. Emisiones gaseosas


Equipos Utilizados

- Espectrofotómetro de Absorción Atómica ANALYST 200 PERKIN ELMER HGF 900 M-0031L Serial N° 200S4092203 / 9H1S4090101 Service Report N° 4875
- Balanza Analítica OHAUS EXPLORER EO 1140 M-028L N° Serie B149006531
- Batería Calefactora Multipropósito THORBELL Equipo 30770433 (C-0311L)

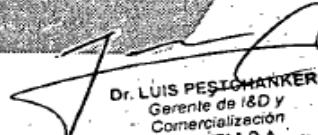
Referencias:

1. Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica. HGF EPA -SW846-STANDART METHODS 2005

Fin de Informe



Bqco. DIAZ RUT
Analista
ECO-CHEM S. A.



Dr. LUIS PESTONKNER
Gerente de I&D y Comercialización
ECO-CHEM S. A.

Este Protocolo sin sellos y firmas carece legal. Los resultados contenidos en el protocolo se refieren al momento y condiciones en que se realizó la muestra y solo esta relacionada con los ítem ensayados. La reproducción parcial del protocolo no es válida. ECO-CHEM S. A. no se responsabiliza por el uso indebido e incorrecto que se hiciera del producto.

Página 3 de 3

Ruta N° 3 - Km- 4.5 - Teléfono: (0266) 4249452 / 4456195 - Móvil: (0266) 154546418 - Nextel: 149*86
 administracion@ecochemsa.com / comercializacion@ecochemsa.com - www.ecochemsa.com
 San Luis - Argentina

Figura 3.3.6 Resultados Obtenidos

Certificate of Conformance

Buck Libra Buck Libra Plus

Serial Number: 1404960 Date Issued: 10-14

Flow Calibration
The instrument listed above is in conformance with factory specifications and the flow is set to nominal using a BUCK Calibrator which is N.I.S.T. traceable to A. P. Buck, Inc. Calibration Procedure APB-1, Ver. 6.2.

QA APPROVAL BY: 

Information contained on this document should not be reproduced in any form without the written consent of A.P. Buck Inc. It is for reference only and cannot be used as a basis of endorsement by any private or governmental regulatory body.

A.P. BUCK, INC.
7101 Presidents Drive, Suite 110
Orlando, FL 32809
Phone: 407-851-8602 • Fax: 407-851-8910

BUCK
A.P. BUCK, INC.

CKC-005 REV.01 10/0006

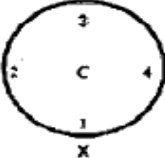
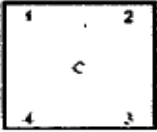
Figura 4.3.6 Certificado de calibración

Pagina 2 de 4


CONTROL DE NIVEL:		Balanza nivelada	
DESVIACION ESTANDAR		MAXIMA DIFERENCIA ENTRE VALORES	
0,0001		0,0001	

NOVILIDAD VALORES EN :		
Carga indicada	SUELTA	CARGA EN METROGRAMAS SOBRECARGA
0,0500	0,001	0,0510
49,9999	0,001	50,0009
99,9999	0,001	100,0009

EXCENTRICIDAD (VALORES EN :)			
PUNTO	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACION
1	30,0000	30,0001	0,0001
2	30,0000	29,9999	-0,0001
3	30,0000	30,0000	0,0000
4	30,0000	30,0000	0,0000
CENTRO	30,0000	30,0000	0,0000

Los resultados expresados se refieren a la balanza pesada en el equipo certificado. Sahilices S.A. se declara toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado. Esta prohibida la reproducción parcial del presente certificado.



Sistema de Calidad Certificado

GERBAL - PQ-001-01-0 - VERSION 12

Figura 5.3.6 Calibración de balanza



SAHILICES
 HNOS. S.R.L.

Independencia 205 - 52919DVF Villa Constitución
 Santa Fe - Argentina
 Tel/Fax: 00 54 3400 476226 / 472397 / 479892
 www.sahilices.com.ar - laboratorio@sahilices.com.ar

HOJA DE DATOS CORRESPONDIENTE AL CERTIFICADO N° 43600

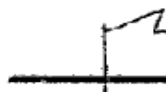
Página 3 de 4

RESULTADOS			
CONTROL DE SENSIBILIDAD		VALORES EN : g	
ORDEN	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DEVIACION
1	20,0000	19,9977	-0,0023
2	50,0000	49,9941	-0,0059
3	100,0000	99,9884	-0,0116

CARGA CRECIENTE Y DECRECIENTE						
VALORES EN : g						
MEZCLA	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO ASCENDENTE	VALOR MEDIDO DESCENDENTE	DEVIACION EN EL ASCENDENTE	DEVIACION	DEVIACION EN EL DESCENDENTE
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
2	0,0500	0,0500	0,0500	0,0000	0,0000	0,0002
3	0,1000	0,1001	0,1000	0,0001	0,0001	0,0002
4	0,5000	0,5000	0,5000	0,0000	0,0000	0,0002
5	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0002
6	5,0000	5,0000	5,0000	0,0000	0,0000	0,0002
7	10,0000	10,0000	10,0000	0,0000	0,0000	0,0002
8	30,0000	30,0000	30,0000	0,0000	0,0000	0,0002
9	50,0000	49,9999	49,9999	0,0000	-0,0001	0,0003
10	100,0000	99,9999	99,9999	0,0000	-0,0001	0,0004

HISTERESIS:	LA MAXIMA DIFERENCIA ENCONTRADA ENTRE CARGAS CRECIENTES Y DEC. EN	4,0001 g
--------------------	---	----------

OBSERVACIONES: La balanza fue ajustada



Los resultados expresados se refieren exclusivamente al equipo recibido, Sahilices Hnos. Declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado. Esta prohibida la reproducción parcial del presente certificado.



Sistema de Calidad Certificado

CERBAL - PC-001-01-0 - VERSIÓN 12

Figura 6.3.6 Datos de calibración

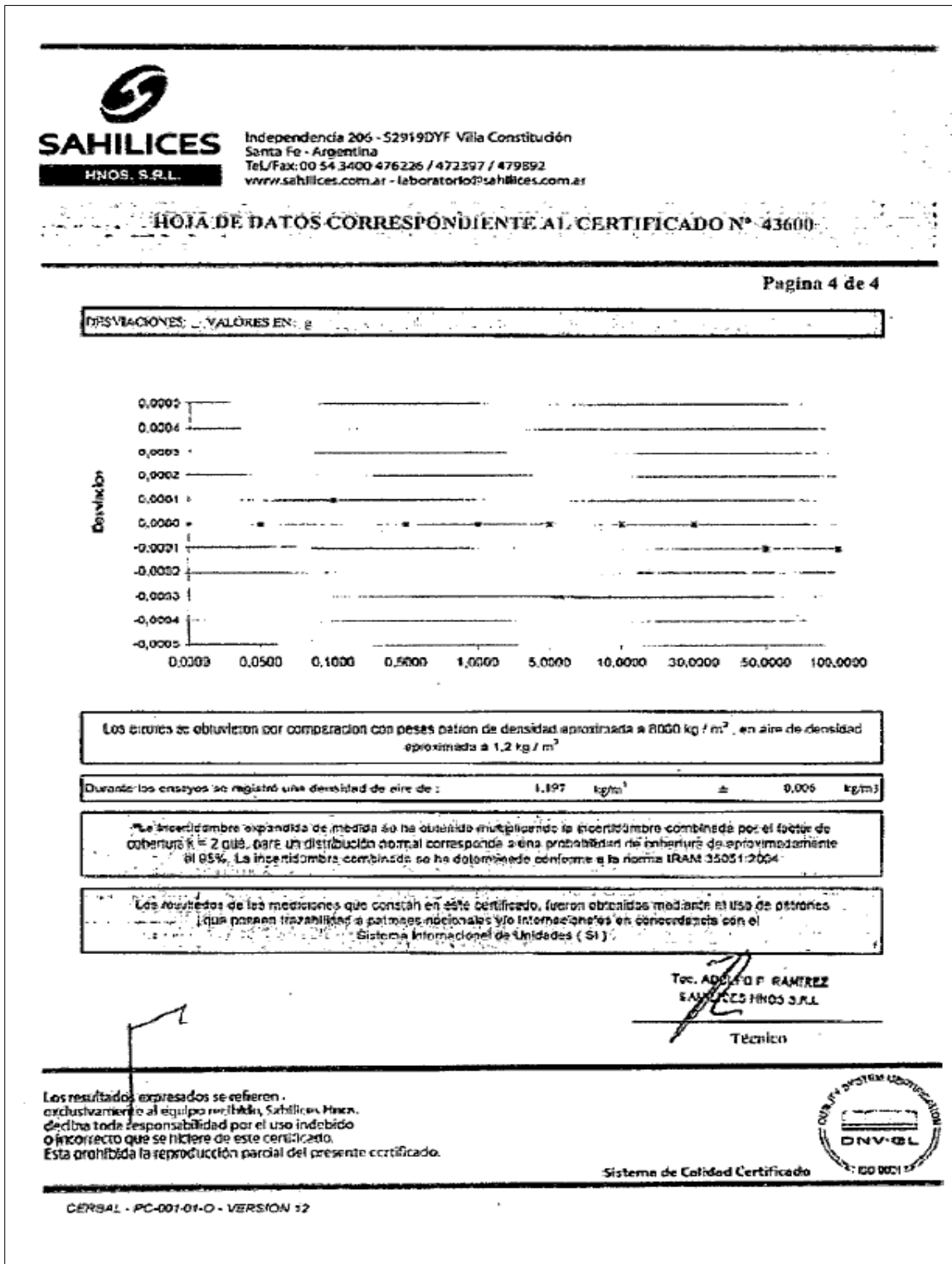



Figura 7.3.6 Datos de calibración

RC-03-IT-13-PE-115			
(7) VERIFICACIÓN DE LA CALIBRACIÓN INSTRUMENTAL CROMATÓGRAFO GASEOSO PERKIN ELMER GC CLARUS 500			
Fecha:			
REPRODUCIBILIDAD DEL TIEMPO DE ENYECCIÓN Y RESPUESTA DEL DETECTOR			
Respuesta Pico (Área)	Precisión del Pico (1)	Precisión del RT (2)	Aceptación
1- 1698,70	%RSD: 0,84	1- 4,123	(1) Precisión de Área $\leq 5\%$
2- 1726,11		2- 4,120	
3- 1720,27		3- 4,121	(2) Precisión RT $\leq 3\%$
Promedio: 1715,05		$\bar{x} = 4,121$	
LÍNEA BASE			
Promedio de Deflexión:		Criterio de Aceptación:	
$\Delta mV = 0,00024$		$\leq 0,5 mV$	
Analista: <i>Valderrama F.</i>		Firma: <i>[Firma]</i>	
Observaciones: <i>El equipo cumple satisfactoriamente con los criterios de aceptación.</i>			
CAUSA			
ACCIÓN CORRECTIVA			
Gerente de Laboratorio	Dr. LUIS PESTCHANNER Gerente de I&D y Comercialización ECOSYSTEM S.A.		Firma: <i>[Firma]</i>

Figura 8.3.6 Calibración del cromatografo

(10)-MANTENIMIENTO Y CONTROL - SISTEMA EAA						RC-02-IT-010-EAA-PE-115					
CHECK LIST Diciembre 2009 2015											
CICLOS											
1.2.1 Ciclo de limpieza general exterior											
1.2.3. Ciclo de limpieza de mecheros, conexiones y control de filtros de ventilación											
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO	
-		01/12		✓		02/12		✓		03/12	
				09/12		✓		11/12		✓	
CICLO											
1.2.2. Ciclo de limpieza de tubos y recipientes de drenaje											
Fecha		✓		Observaciones:							
04/12				Limpieza de recipiente							
Fecha				Observaciones:							
CICLO 1.2.4: Verificación y reemplazo de lámpara.											
Fecha:		-		Observaciones:							
Fecha		02/12		Recambio de Gases							
				cambio de Acetileno							
RESPONSABLE:				Vallone F.				Firma:			
CAUSA											
ACCIÓN CORRECTIVA											
Gerente de Laboratorio				Dr. LUIS PESTCHANKER Gerente de I&D y Comercialización ECOHEM S.A.				Firma:			

Figura 9.3.6 Segunda hoja de calibración

 CORADIR S.A. GESTIÓN DE LA CIUDAD Y MEDIO AMBIENTE	INFORME SOBRE MUESTRAS GASEOSAS TOMADAS EN CHIMENEA SMT
--	--

FECHA: 20/12/2015
EMPRESA: CORADIR S.A.
RUBRO: GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS.
ZONIFICACIÓN: Parque Industrial San Luis - Ruta N°3 Km 0,6

El protocolo de Laboratorio N°1378, los parámetros para Plomo Inorgánico están por debajo de los parámetros permitidos, S/ Ley Nacional N°24051 y decreto Provincial N°2092 Anexo V.d-Niveles guía de calidad de aire.

El protocolo de Laboratorio N° 1378, corresponde el informe de acuerdo a la Ley N°19587.

El protocolo N° 1378, los parámetros medidos para benceno, tolueno y xilenos se corresponden con los niveles máximos permitidos de acuerdo a la legislación Nacional y Provincial, Anexo V-e-Niveles guía de calidad de aire.

Es todo cuanto puedo informar en lo que respecta a materia ambiental.



S. Lebiglios
RTMA-Mat 83

Figura 10.3.6 Conformidad de los resultados

3.7 Conclusiones

Mediante diferentes estudios se evaluaron en el puesto printer de la línea de Surface Mount Technology (SMT) los riesgos ergonómicos, físicos, químicos, eléctricos, temperatura y de incendio existentes, a los cuales el trabajador se encuentra expuesto. Se tuvo en cuenta la iluminación, mobiliarios, equipos de trabajo, posturas de trabajos, movimientos repetitivos, utilizando metodología y normas actualizadas en el campo laboral, lo cual permitirá mejorar las condiciones de seguridad, salud y bienestar en el trabajo.

Mediante la identificación de los riesgos que se encontraron en el puesto de trabajo quedó registrado que todos los riesgos analizados son tolerables, con este resultado solo se debe hacer un seguimiento para asegurar que no hay aumento del riesgo o cambio del proceso y en consecuencia aparezcan nuevos peligros.

4. REPARACIÓN DE MAINBOARD

La mainboard es la parte principal de un computador ya que nos sirve de alojamiento de los demás componentes permitiendo que estos interactúen entre si y puedan realizar procesos.

Historia

La historia de las tarjetas madres comienza en 1947 cuando William Shockley, Walter Brattain y John Bardeen, científicos de los laboratorios Bell, muestran su invento, el transistor amplificador de punto-contacto, iniciando el desarrollo de la miniaturización de circuitos electrónicos.

Dummer, un británico que en 1952 presentó sobre la utilización de un bloque de material sólido que puede ser utilizado para conectar componentes electrónicos sin cables de conexión.

1961 cuando Fairchild Semiconductor anuncia el primer circuito integrado, Con estos inventos se comienza a trabajar en la computadora con una tarjeta, como las que mencionamos a continuación estas en orden de evolución.

Metodología de trabajo del puesto

Como en todo puesto de trabajo hay ciertos riesgos y con el uso correcto de ciertas normas podemos prevenir accidentes para cuidar nuestra salud, herramienta y los mismos equipos que estemos reparando. Nos encontramos con la seguridad en el manejo de estaciones de soldadura, la seguridad y cuidados del caudín (soldador), extractor de humo y el uso de la pulsera antiestática de correa para la muñeca para el cuidado del producto.

4.1 Puesto de reparación de mainboard

En la siguiente imagen se observa la mesa de trabajo de un reparar de mainboard.



Figura 1.4.1 Puesto de trabajo

En la imagen posterior se observa a un reparador de mainboard utilizando la estación de soldado.



Figura 2.4.1 Postura de trabajo

4.2 Partes de la mainboard

Printed circuit board

Es una placa delgada que interconexión de los diferentes componentes electrónicos de un circuito soldados a ella y está hecha de fibra de vidrio o resina fenólica.



Figura 1.4.2 Imagen de una placa con el símbolo de rohs

En la siguiente imagen se observa una placa madre de una netbook G5.



Figura 2.4.2 Placa madre

PAD

Son las uniones de cada terminal de los componentes de SMT con la tarjeta.



Figura 3.4.2 Placa

PISTAS

Son usadas por la corriente eléctrica para recorrer el circuito solo siendo regulada por los componentes montados.



Figura 4.4.2 Pistas, parte inferior de la placa

4.3 Componentes de la mainboard:

- Bios (soft cargado en memoria)
- Ranuras PCI (conector)
- Caché (velocidad del procesador)
- Chipset (integrado de procesador)
- Puerto USB
- Puerto HDMI
- Puesto RJ45
- Puerto lectora sd
- Ranuras SO-DIMM (tipo de memoria)
- Conector SATA (disco duro)
- Pila del sistema
- Placa I/O (entrada y salida, power)
- Integrados
- Microcontroladores
- Transistores
- Resistencias
- Capacitadores

Bios: (Basic Input Output Sistem), sistema básico de entrada-salida.

Programa incorporado en un chip de la tarjeta madre que se encarga de realizar las funciones básicas de manejo y configuración del ordenador.

Ranuras PCI: Pueden dar hasta 132 MB/s a 33 MHz, lo que es suficiente para casi todo, excepto quizá para algunas tarjetas de vídeo 3D. Miden unos 8,5 cm y generalmente son blancas.

Caché: es un tipo de memoria del ordenador; por tanto, en ella se guardarán datos que el ordenador necesita para trabajar.

Chipset: es el conjunto de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador

USB: Conectores usados para insertar dispositivos transportables

Zócalo ZIF: Es el lugar donde se aloja el procesador

Slot de Expansión: son ranuras de plástico con conectores eléctricos (slots) donde se introducen las tarjetas de expansión

Ranuras PCI: Peripheral Component Interconnect ("Interconexión de Componentes Periféricos") Generalmente son de color blanco, miden 8.5 cm es de hasta 132 MB/s a 33 MHz, no es compatible para alguna tarjetas de vídeo 3D.

Ranuras DIMM: son ranuras de 168 contactos y 13 cm. de color negro.

Ranuras SIMM: tienen 30 conectores, y miden 8,5 cm. En 486 aparecieron los de 72 contactos, más largos: unos 10,5 cm de color blanco.

Ranuras AGP: Se dedica exclusivamente a conectar tarjetas de vídeo 3D, ofrece 264 MB/s o incluso 528 MB/s. Mide unos 8 cm

Ranuras ISA: son las más antiguas. Funcionan con 8 MHz-16MB/s sirve para conectar un módem o una tarjeta de sonido, Miden unos 14 cm y su color suele ser negro

Pila: se encarga de conservar los parámetros de la BIOS como la fecha y hora.



Figura 1.4.3 Placa para reparar

4.4 Herramientas utilizadas en el puesto de trabajo:

- Estación de soldar
- Soldadora de estaño
- Tester
- Neetbook
- Scanner (pistola lectora)
- Jit de prueba
- Grabador de memoria
- Aire
- Lupa
- Alcohol isopropilico
- Succionador de estaño
- Cinta desoldante

4.5 Manejo adecuado de la estación de soldar analógica

Como en toda profesión hay ciertos riesgos y del uso correcto de ciertas normas podemos prevenir accidentes para cuidar nuestra salud, herramienta y los mismos equipos que estemos reparando.

Seguridad en el manejo de Estaciones de soldar analógicas



Figura 1.4.5 Estación de soldado

Mantenimiento, aire caliente (pistola de aire) nunca se debe esforzar el flujo de aire, que varíe mucho, sino mantener una sola temperatura, porque es hacer esforzar la resistencia y esforzar de la bomba de aire.



Figura 2.4.5 Pistola de aire

Siempre tener una esponja húmeda para soldar.

Poseer una goma antiestática, tamaño 50cm x 50cm, en el puesto, porque la temperatura de trabajo oscila de 480° máximo por ejemplo para blindaje y min 280° para conectores por lo general para transmisión de datos.

De acuerdo al material de la punta del cautín, para que no se carcoma, se tiene que tener en cuenta el amperaje.



Figura 3.4.5 Cautín

La punta de cerámica, no se pega tanto la escoria, o ferrosa, la punta fina se utiliza más en trabajos delicados de electrónica.

Otro ejemplo para cuidar es calentar el estaño y darle un golpe veloz a la placa para que salte el estaño Sn.

La resistencia del cautín lleva una cupla de bronce (cuidado) que la protege de los golpes.

Donde se debe tener cuidado es al cambiar la punta del cautín, cerámica de alta temperatura que protege la resistencia.

Ciclo de la corriente, calienta la estación, la oscilación de la tensión.

Air: regula la bomba de aire, el caudal, trabaja más rápido y esto hace que se esfuerce la sopapa. Esto hace que dure menos el tiempo de vida de la resistencia.

Al apagar la estación, tiene un ciclo que enfría la resistencia para que ese aire caliente no quede encapsulado dentro de la pistola caliente y derrita el plástico (carcasa).

La recomendación es que el empleado observe siempre las perillas de la estación que estén en las temperaturas adecuadas.

4.6 Flux

El flux es una sustancia que aplicada a un pieza de metal hace que esta se caliente uniformemente dando lugar a soldaduras más suaves y de mayor calidad. El flux se encuentra en casi todos los elementos de soldadura.

La jeringa de flux se usa cuando el Sn se vuelve escorioso o la pasta esta vencida, renueva la soldadura, le da elasticidad; ejemplo placa de tv, alta temperatura se seca el Sn y se raja la soldadura, también sirve para posicionar un componente cuando se trabaja con aire.

El alcohol isopropilico se utiliza para limpiar el flux sobrante en la placa.

Una placa con fuente integrada, esta remarcada y con el signo de atención.



Figura 1.4.6 Parte de la placa con entrada de 220v

Se debe tener mucho cuidado al reparar los capacitores, si bien la mayoría cuentan con una tapa estrellada que es una medida de seguridad en caso que explote, hay algunos que es una tapa redonda provocando en caso de explosión la proyección de la tapa con una fuerza suficiente para dañar el ojo humano.



Figura 2.4.6 Capacitor averiado

4.7 Estación digital de soldado

Estación digital, se cumplen ciertas condiciones de programación y como la alimentación del micro está en condiciones de arrancar, los sensores que controlan dicho micro estén posicionados de acuerdo a su programación, y su ciclo cumple un tiempo diferente, de acuerdo al fabricante.



Figura 1.4.7 Estación de soldar digital

La estación analógica, es automática, reacciona tal cual la dejaste.

4.8 Fusibles de la placa

Los fusibles, se identifican con una letra, por ejemplo P o T, resisten diferentes amperajes, tienen una regla de corte de acuerdo a su consumo, estos cortes se dan por ejemplo en mili amperes para las placas madres.

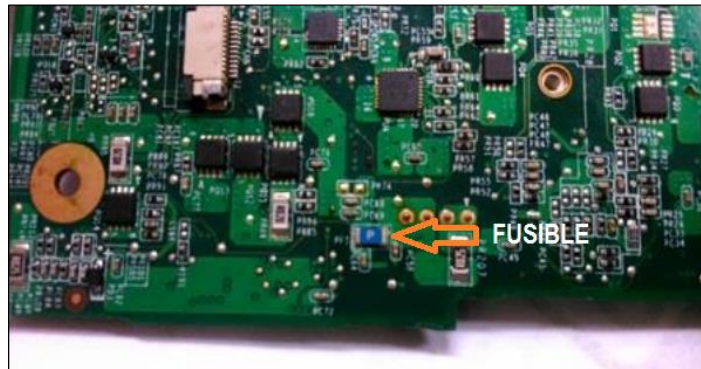


Figura 1.4.8 Imagen de fusibles indicado con la letra P

Algo importante de mencionar es la limpieza del soldador, no se debe sacudir, esto provoca que salpique estaño.

El riesgo de salpicadura es mínimo pero al existir el riesgo debemos reducirlo utilizando lentes de seguridad.

Evite tener la punta del soldador en un lugar donde otras personas la puedan tocar en el momento que esté caliente.

Pueden quedar las superficies de los equipos muy calientes y puede provocar un incendio y quemaduras extremas de forma instantánea en la piel si se maneja inadecuadamente estos soldadores.

Elemento para desoldar estaño

Este elemento succiona el estaño al calentarlo permitiendo extraerlo de la placa.



Figura 2.4.8 Desoldante

Cinta desoldante

Para desoldar un tipo de encapsulado debemos utilizar una cinta desoldante con flux.

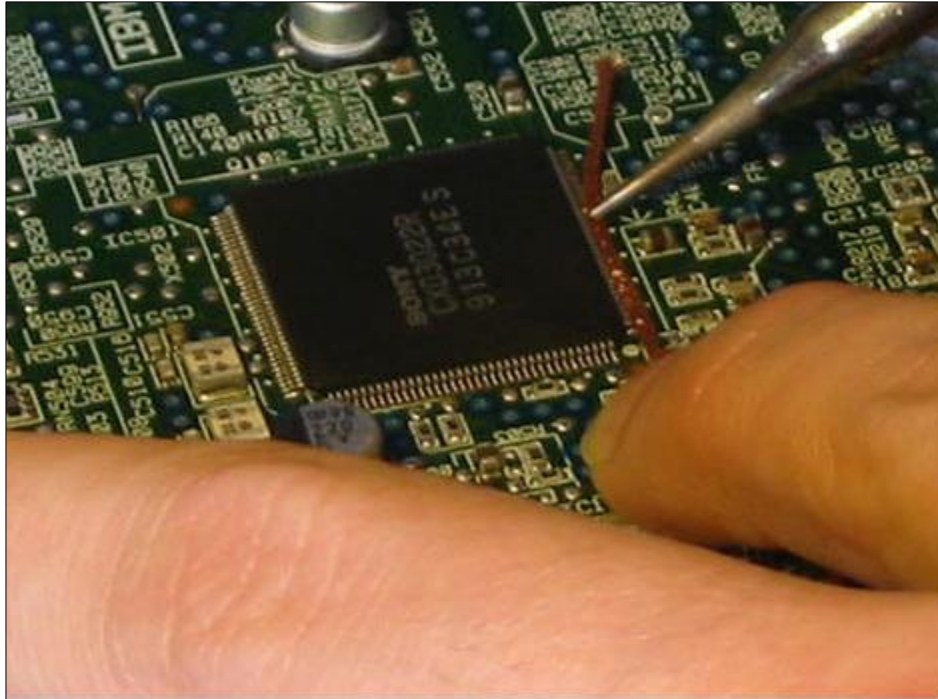


Figura 3.4.8 Cinta para desoldar smd

4.9 Seguridad y cuidados del cautín (soldador)

Se denomina soldadura blanda a aquella cuyo material de aportación funde a una temperatura inferior a 425°C. Dicha soldadura se realiza mediante la fusión del metal de aportación sobre un foco caliente (soldador eléctrico) y la transferencia del mismo a la pieza que se va a soldar.

No dejarlo caer por que se daña su resistencia interna.

No mojarlo para que se enfríe rápido cuando no lo vamos a llevar par otro lado.



Figura 1.4.9 Cautín en la estación

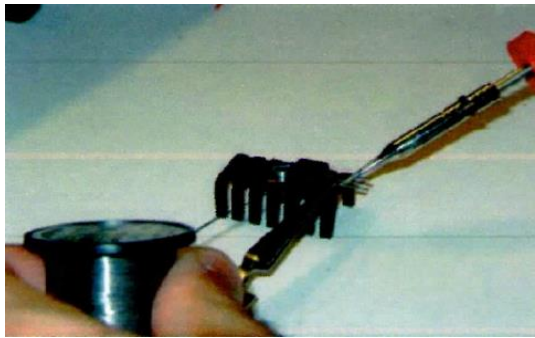


Figura 2.4.9 Soldadura blanda

El material de aportación que se emplea normalmente es una aleación que contiene estaño, plata y cobre que viene presentado en forma de carretes de hilo, normalmente de 0.8 o 1 mm de diámetro, y que tiene en su alma una resina desoxidante que ayuda a limpiar los metales que se van a unir en el momento de realizarse la soldadura. Esta aleación presenta una temperatura de fusión, cercana a 190°C.

Normas de seguridad específicas

En este tipo de soldadura presenta escasos riesgos (principalmente riesgo eléctrico, contacto térmico, y exposición a contaminantes químicos) que, además, no son importantes. No obstante, es conveniente tener en cuenta algunas recomendaciones:

- Antes de comenzar el trabajo, es necesario comprobar que los soldadores y sus conexiones se encuentran en perfectas condiciones de uso en especial debe comprobarse que el aislamiento de zonas en tensión es adecuado.
- La temperatura que alcanza el soldador es suficientemente alta como para producir lesiones o deteriorar materiales presentes en el entorno de soldadura. Se debe disponer de un soporte adecuado y orientar el electrodo en sentido contrario a donde se encuentra el operario.
- Para evitar quemaduras, no deben tocarse las partes metálicas del soldador, ni las piezas soldadas hasta que haya transcurrido un tiempo prudencial. Retirar de la proximidad de la zona de trabajo cualquier elemento inflamable.

- Al terminar el trabajo deben desconectarse los soldadores tirando de la clavija, nunca del cable. Nunca guardar hasta que el electrodo este a temperatura ambiente.
- Los problemas higiénicos provienen de los humos metálicos de estaño y plomo (la exposición al plomo implica riesgo de saturnismo por inhalación y también por ingestión, manos sucias en contacto con comidas, etc.) y de gases de los fundentes, que suelen ser haluros (fluoruro). Evitar la inhalación de los humos que se produzcan de la soldadura.

Seguridad en el manejo de una fuente de alimentación

La Fuente de alimentación también puede dañarse y causar daños a un componente. Siempre se debe establecer y determinar la cantidad correcta de rango de voltaje para evitar el riesgo de soplar y quemar los elementos electrónicos.



Figura 3.4.9 Estación de soldado

4.10 Pulsera Antiestática de elástico para la muñeca.

Se trata de una banda elástica de tela con finas fibras conductoras tejidos en él. Las fibras son generalmente de carbón o de goma relleno de carbón, y la correa se une con una hebilla de acero inoxidable a la placa. Se utilizan generalmente en conjunción con una alfombra antiestática en la mesa de trabajo, o un plástico especial disipador de electricidad estática en la superficie del laminado banco de trabajo.

Se utiliza para evitar el riesgo de descarga electrostática del cuerpo humano a un circuito con componentes electrónicos.

Una pulsera antiestática, o una pulsera con toma de tierra es un dispositivo antiestático para evitar las descargas electrostáticas y así poder manipular de manera segura los teléfonos celulares o cualquier equipo electrónico. Se debe conectar el cocodrilo preferiblemente a la instalación de tierra que tengamos en nuestro puesto.



Figura 1.4.10 pulsera antiestática

El puesto de trabajo debe tener PAT (puesta a tierra) si o si, el problema puede surgir al utilizar una pulsera antiestática ya que puede ser mejor tierra la pulsera y le podría dar una descarga al trabajador.

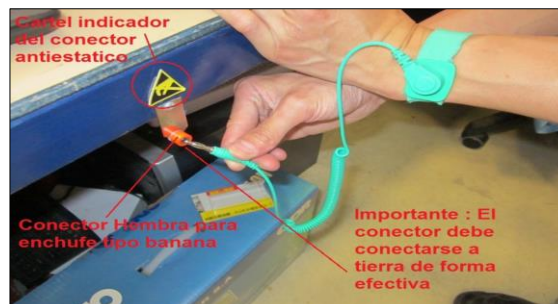


Figura 2.4.10 Conexión de la pulsera al puesto de trabajo

4.10.1 Introducción a la electricidad estática

La electricidad estática ha sido un problema industrial desde hace siglos. Ya en la década de 1400, los fuertes europeos y el Caribe estaban utilizando los procedimientos de control de estática y dispositivos para evitar la ignición de descarga electrostática de los almacenes de pólvora negra. En la década de 1860, las fábricas de papel en todos los EE.UU. emplean conocimientos básicos, técnicas de ionización de llama, y los tambores de vapor para disipar la electricidad estática de la banda de papel, ya que viajó a través del proceso de secado. La edad de la electrónica trajo consigo nuevos problemas asociados con la electricidad estática y las descargas electrostáticas. Y, como los aparatos electrónicos se hicieron más rápidos y más pequeños, su sensibilidad a la EDS aumenta.



Figura 1.4.10.1 Símbolo de protección de estática

Hoy, la productividad de los impactos EDS y la fiabilidad del producto en prácticamente todos los aspectos del entorno electrónico. Muchos aspectos de control electrostático en la industria de la electrónica también se aplican en otras industrias tales como las aplicaciones de sala limpia y artes gráficas.

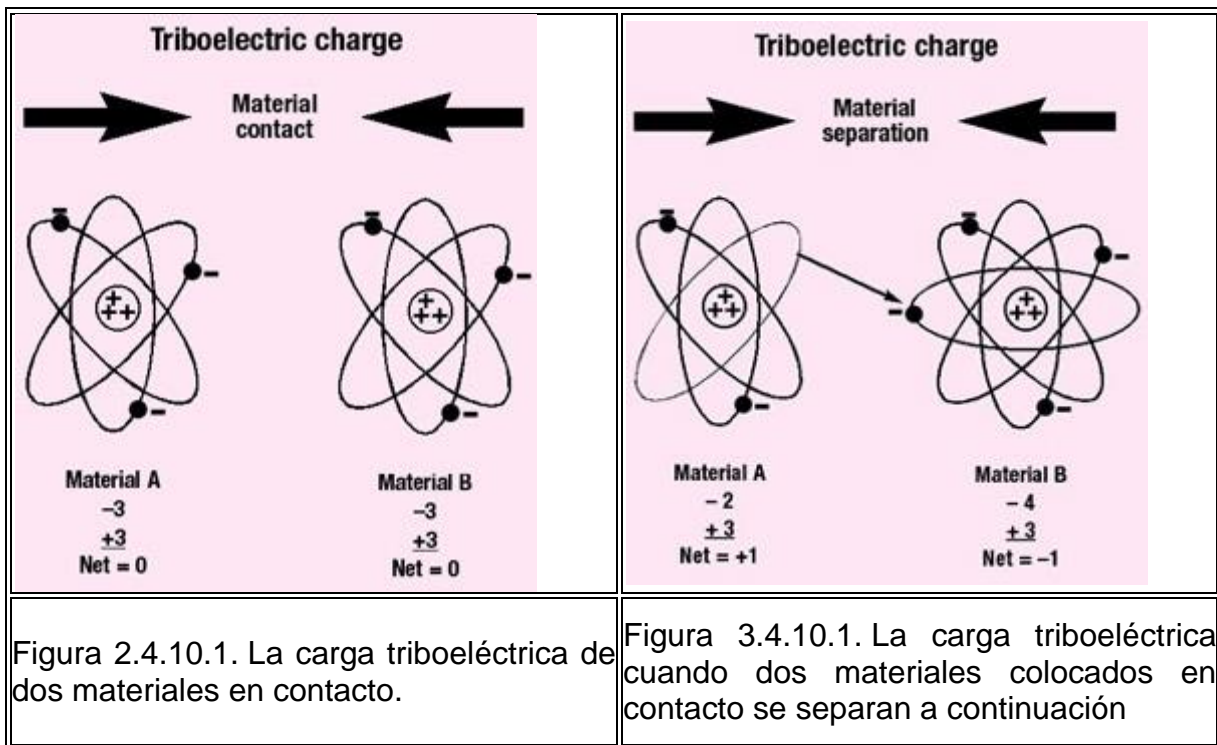
Electricidad Estática: Creación de carga

La electricidad estática se define como una carga eléctrica causada por un desequilibrio de electrones en la superficie de un material. Este desequilibrio de electrones produce un campo eléctrico que se puede medir y que puede influir en otros objetos a distancia. La descarga electrostática se define como la transferencia de carga entre dos cuerpos con diferentes potenciales eléctricos.

La descarga electrostática puede cambiar las características eléctricas de un dispositivo semiconductor, degradantes o incluso su destrucción. La descarga electrostática puede también alterar el normal funcionamiento de un sistema electrónico, causando mal funcionamiento del equipo o el fracaso. Otro de los problemas causados por la electricidad estática se produce en las salas blancas. Las superficies cargadas pueden atraer y retener contaminantes, haciendo la mudanza desde el entorno difícil. Cuando atraídos a la superficie de una oblea de silicio o circuito eléctrico de un dispositivo, estas partículas pueden causar defectos aleatorios de obleas y reducir los rendimientos del producto.

El control de las descargas electrostáticas comienza con la comprensión de cómo la carga electrostática se produce en el primer lugar. La carga electrostática es el más comúnmente creada por el contacto y la separación de dos materiales similares o diferentes. Por ejemplo, una persona que camina a través de la planta genera electricidad estática como zapato contacto suelas y luego separado de la superficie del piso. Un dispositivo electrónico de deslizamiento dentro o fuera de una bolsa, una revista o tubo genera una carga electrostática como caso del dispositivo y / o metal derivaciones hacer contactos múltiples y separaciones con la superficie del recipiente. Aunque la magnitud de la carga electrostática puede ser diferente en estos ejemplos, la electricidad estática es, en efecto generada.

Creación de carga electrostática por el contacto y la separación de los materiales que se conoce como *carga triboeléctrica*. Se trata de la transferencia de electrones entre los materiales. Los átomos de un material sin carga estática tiene un número igual de positivo (+) protones en su núcleo y negativo (-) electrones que orbitan alrededor del núcleo. En material de la Figura 1, A se compone de átomos con el mismo número de protones y electrones. B El material también se compone de átomos con igual (aunque tal vez es diferente) el número de protones y electrones. Ambos materiales son eléctricamente neutros.



Cuando los dos materiales se ponen en contacto y se separó luego, los electrones cargados negativamente son transferidos desde la superficie de un material a la superficie del otro material. Qué material pierde electrones y que gana electrones dependerá de las naturalezas de los dos materiales. El material que pierde electrones se carga positivamente, mientras que el material que gana electrones está cargado negativamente (ver Figura 3.4.10.1).

El nivel real de la carga se mide en culombios. Comúnmente, sin embargo, se habla del potencial electrostático sobre un objeto, que se expresa como tensión.

Este proceso de contacto material, la transferencia de electrones, y la separación es realmente un mecanismo más complejo que se describe aquí. La cantidad de carga creada por carga triboeléctrica es afectada por el área de contacto, la velocidad de separación, humedad relativa, y otros factores (véase Tabla II). Una vez que el cargo se crea en un material, se convierte en un "electrostáticas" de carga (si se permanece en el material). Esta carga puede ser transferida desde el material, creando una descarga electrostática, o ESD, evento.

Una carga electrostática también puede ser creada en un material de otras maneras tales como por inducción, bombardeo iónico, o contacto con otro objeto cargado. Sin embargo, la carga triboeléctrica es la más común.

Los niveles típicos de tensión a diferentes humedades relativas		
Medios de Generación	0-25% de HR	65-90% de HR
Caminar sobre una alfombra	35.000 V	1500 V
Caminando a través de baldosas de vinilo	12.000 V	250 V
Empleado de banca	6000 V	100 V
Bolsa de plástico recogido de banca	20.000 V	1200 V
Silla con espuma de uretano	18.000 V	1500 V

Tabla 1.4.10.1. Ejemplos de generación de electricidad estática.

Fundamentos de la carga electrostática, la descarga, tipos de fallas, de ESD, y la sensibilidad del dispositivo, puntos a tener en cuenta:

- Prácticamente todos los materiales, incluso los conductores, pueden ser triboeléctricamente cargados.
- El nivel de carga se ve afectada por el tipo de material, la velocidad de contacto y separación, la humedad y otros factores.
- La descarga electrostática puede crear fallas catastróficas o latentes en los componentes electrónicos.
- La descarga electrostática puede ocurrir durante la fabricación, prueba, los procesos de envío, manejo o funcionamiento.
- Un componente dañado puede ocurrir como resultado de una descarga a partir del componente, así como un vertido directo al componente.
- Los componentes varían significativamente en su sensibilidad a la ESD.

La descarga electrostática solo puede afectar a objetos que manipula el trabajador, sin ocasionarle lesiones o daño alguno a la persona.

La protección de sus productos de los efectos de daños por electricidad estática comienza con la comprensión de estos conceptos clave de la EDS.

¿QUE HACER?

Señalizaciones y advertencias

Este es el primer paso y quizás el más importante aspecto para llevar a efecto un programa de control ESD. Conocer que una pieza o conjunto es sensible a los electrostáticos es la clave para un adecuado manejo de los mismos. Las áreas de trabajo deben exhibir indicaciones en las que claramente muestren que se tratan de zonas de seguridad para el manejo de piezas sensibles a los electrostáticos, y en la medida que sea posible deben permanecer restringidas a la circulación de personas.

Aireación: Debe evitarse los efectos directos de los conductos de aire sobre las áreas de trabajo protegidas.

Suelos: Como resultado de los efectos de la triboelectricidad, el suelo es el mayor contribuyente al aumento de las cargas estáticas y en especial aquellos suelos de vinilo o los no conductivos. Este tipo de suelo requiere el uso de esterillas conductivas junto al área protegida ESD o ser sustituido por otro del tipo conductivo

Área de trabajo: Esta área se define como cualquier superficie sobre la que va a manejarse un dispositivo o conjunto ESDS, dentro o fuera de su bolsa o contenedor y que permita disipar la carga electrostática adecuadamente. La superficie debe cubrirse con un material conductivo (disipativo) con una determinada resistividad eléctrica y puesta a tierra a través de una resistencia limitadora de corriente. El operador debe estar puesto a tierra a través de una muñequera la cual está también conectada a tierra a través de una resistencia limitadora de corriente. En esta área todos los componentes ESDS deben permanecer protegidos en sus embalajes de protección ESD y perfectamente etiquetados. Un control ESD efectivo requiere unas atenciones especiales en el área de trabajo para conservar en buen estado de funcionamiento los elementos que la componen.

Es por ello que se deben incluir procedimientos de mantenimiento regular y de comprobación periódica que aseguren que los procedimientos y técnicas de manejo se realizan adecuadamente, así como también para asegurar el control de estáticos del área.

Accesorios: Los carros para transportar equipos generan altos niveles de electrostáticos a menos que estén contruidos de un material conductor con una determinada resistividad eléctrica y con un adecuado sistema de drenaje a tierra. Las cajas y bolsas de los componentes deben estar hechas de material conductor o antiestático, según los casos. Las bolsas de apantallamiento son las mejores por ofrecer una completa protección contra los campos electrostáticos externos y contra las ESD. Las bolsas no conductoras no deben utilizarse para almacenar o transportar dispositivos ESDS.

4.10.2 Manipulación y transporte de los ESD.

Se deben tomar precauciones especiales cuando se manipula, transporta, instala o se desmonta un ESD. Estas precauciones incluyen las siguientes:

1. Se deben usar brazaletes especiales cuando se manipulan los ESD. Estos brazaletes ("wrist strap") consisten en bandas conductoras que se conectan a una tierra efectiva mediante un cable corto. El cable además tiene incorporado una resistencia de 1 M Ω que ayuda a minimizar cualquier peligro potencial para el que lo lleva (la resistencia en serie sirve para limitar la corriente que pasa a través del usuario en el caso de que se ponga en contacto con un conductor en tensión).
2. No manipular durante la realización del trabajo: La ropa de protección electrostáticamente disipativa no debe quitarse mientras se esté trabajando con Componentes Sensibles a la ESD.
3. Modo de uso: El uso y ajuste de la ropa de protección electrostáticamente disipativa debe ser el indicado por el fabricante. Es muy importante que la ropa sea tan ajustada como sea posible al cuerpo del trabajador y que se lleve abrochada en todo momento, tal y como indica el fabricante.

4. La ropa de protección estará conectada a tierra a través de su contacto directo con el cuerpo del usuario o bien a través de una conexión directa a tierra. En el primer caso, que corresponde a muchas de las situaciones, será fundamental que el ajuste de la prenda sea tal que permita un buen contacto con el cuerpo del trabajador. Asimismo, es importante, que la prenda cubra permanentemente todos los materiales no disipativos durante el uso normal, incluso cuando se realizan los movimientos y flexiones normales dentro del desarrollo de las tareas específicas del puesto de trabajo.
5. Mantenimiento: El comportamiento electrostático disipativo de la ropa de protección puede ser afectado por el uso, rasgado, limpieza y posible contaminación. Es muy importante seguir estrictamente las instrucciones del fabricante que garantizan que se mantienen las propiedades disipativas después de someterse al proceso de limpieza. Muy frecuentemente, las propiedades disipativas se consiguen mediante tratamientos superficiales que desaparecen tras un número determinado de ciclos de limpieza.
6. Uso de brazaletes en los tobillos que funcionan de forma similar que los brazaletes de muñecas. Uso de suelos y tapetes disipadores de estática.
7. Evitar entornos muy secos (o al menos tomar precauciones especiales cuando la humedad relativa es baja). Disponibilidad de conexiones a tierra. Uso de equipos de ensayo conectados a tierra.
8. Uso de equipos de soldadura de baja tensión y antiestática (electrodos de soldadura de baja tensión con los extremos correspondientes puestos a tierra).
9. Uso de herramientas de inserción y desconexión antiestáticas para los circuitos integrados.
10. Evitar las fuentes de alta tensión cercanas (por ejemplo unidades de luz fluorescentes).
11. Uso de materiales de empaquetado antiestática (los componentes sensibles a la estática y las tarjetas de circuitos impresos deberían ser almacenadas en sus envoltorios antiestáticos hasta el momento de ser utilizados).

4.11 Extractor de Humo

Otro elemento que no debe faltar es el extractor de humos como sabemos los gases que libera la soldadura son muy dañinos entonces es muy importante cuando estemos soldando tener aunque sea un ventilador (tener en cuenta que esto puede causar problemas en la soldadura).

Cuando se trata de cuidar nuestra salud no debemos escatimar esfuerzos ni en herramienta.



Figura 1.4.11 Extractor portátil de humo

El trabajo de soldado requiere el uso de flux que está compuesto fundamentalmente de resina, la cual está mezclada con un activador (agente orgánico halógeno), comúnmente denominado "resina de pino".

El ácido abiótico ($C_{20}H_{30}O_2$), componente principal de la resina es tóxico.

En este proceso, en el humo proveniente de la evaporación se generan compuestos nocivos como el ácido salicílico (HOC_6H_4COOH) y pineno.

Los flux que contienen gran cantidad de resina generan fenol (C_6H_5OH), y los activadores generan cloruro de hidrógeno (HCL), etc.

La inhalación de estos componentes nocivos puede provocar dolor de cabeza, náuseas, irritaciones en los ojos, etc.

El absolvedor de humo es un producto de moderno diseño con un ventilador de alto poder y filtro de carbón activado para absorber humo con compuestos originados por la evaporación del flux y el estaño.

4.12 Iluminación

Para obtener luz intensa pero no molesta lo ideal es una bombilla fluorescente de mesa, no quema y, entre otras cosas, consume poco.

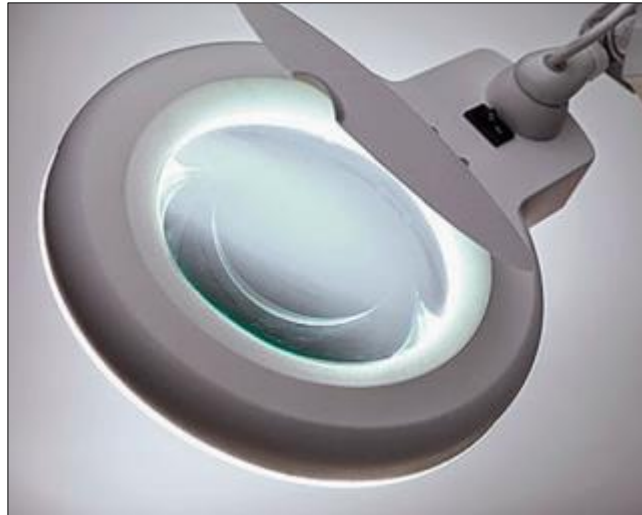


Figura 1.4.12 Lupa con luz

Para la inspección de placas se requiere una lupa como la que se observa en la figura 1.4.12.

4.13 Identificación de los riesgos en el puesto de trabajo de reparación de mainboard

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PUESTO DE TRABAJO							
Planta: CORA DIR S.A.				Fecha: 11/12/2015			
Sector: Producción				Subsector:			
Puesto: Reparación de mainboard				Cantidad de personal por turno: 1			
Pausas dentro del turno: Una, duración 30 min				Duración del Turno: 8 Hs			
Descripción del puesto en condición operativa: se hace chequeo visual de la placa, se realiza medición de tensión, se miden posibles cortos en puente de prueba, se hace seguimiento con el Tict (programa para allanar la raíz de un error) y se procede a reparar.							
RIESGO	Operario	Condición Mantenimiento					
		Limpieza	Puerta a Punta	Reparación	Pintura	Cambio de farmata	Lubricación
Caída de persona a distinto nivel							
Caída de persona a mismo nivel	X						
Caída de objetos							
Choque contra objetos (inmóviles o móviles)							
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X						
Proyección de partículas/ fluido	X						
Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos							
Atrapamiento por y entre objetos							
Atropellos, golpes con o contra vehículos							
Sobreesfuerzo por levantamiento							
Sobreesfuerzo al empujar o tirar							
Quemaduras	X						
Postura inadecuada	X						
Movimiento Repetitivo							
Trabajo prolongado en la misma posición	X						
Ventilación inadecuada	X						
Exposición a sustancias tóxicas o nocivas (inhalación/ingestión)	X						
Exposición a temperaturas extremas							
Ruido							
Vibraciones							
Iluminación inadecuada	X						
Exposición a radiaciones							
Contacto con sustancias tóxicas y/o corrosivas							
Contacto con temperaturas extremas							
De origen eléctrico	X						
Accidentes producidos por seres vivos							
Agentes biológicos							
Explosión							
Incendio	X						
Carga mental							

Participantes del análisis: Técnico Superior en Seguridad e Higiene Laboral ANTONIO OJEDA

Figura 1.4.13 Matriz de identificación de riesgos

Análisis de riesgos de Reparación de mainboard

PLANILLA DE ANALISIS DE PELIGROS					
Número de planilla: 1			Fecha: 11/2/2016		
Unidad Operativa/Planta: CORADIR		Fase/Sector: Producción		Subfase/Subsector:	
PROCEDIMIENTO/PROCESO (identificación): Reparación de mainboard					
		X			
Preparación para arranque	Arranque	Operación normal	Parada normal	Parada por emergencia	Preparación para
ACTIVIDAD (descripción de la actividad): reparación de placas					
PELIGROS		TIPO	EXPOSICIÓN	PERSONAL INVOLUCRADO	
1	Riesgo de caída de persona a mismo nivel	FIS	Constante	1	
2	Riesgo de golpes o cortes por objetos o herra	FIS	Constante	1	
3	Riesgo de proyección de partícula o fluido	FIS	Constante	1	
4	Riesgo de quemadura	TER	Constante	1	
5	Riesgo de postura inadecuada	ERG	Constante	1	
6	Riesgo de trabajo prolongado en la misma posición	ERG	Constante	1	
7	Riesgo de proyección de partícula	ERG	Constante	1	
8	Ventilación inadecuada	FIS	Constante	1	
9	Riesgo de exposición a sustancias tóxicas y nocivas	QCO	Constante	1	
10	Riesgo de choque eléctrico	ELEC	Constante	1	
11	Riesgo de incendio	INC	Constante	1	
PROTECCION/PROCEDIMIENTOS ACTUALES: Uso de lentes de seguridad, pulsera antiestatica. Extintor de HCFC en el sector.					
OBSERVACIONES/SEGURENCIAS: Capacitación en el uso de manipulación de la estación de soldado, riesgos del puesto, mantener orden y limpieza.					

Figura 2.4.13 Matriz de análisis de riesgos

Evaluación de los riesgos de Reparación de mainboard

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PELIGROS									
EVALUACIÓN DE RIESGO Nº 02		PLANILLA IDENTIFICACION Nº: 01			FECHA: 11/2/16				
PLANTA: CORADIR		FASE/SECTOR: Producción			PUESTO: Mainboard				
EQUIPO EVALUADOR: Antonio Ojeda									
ACTIVIDAD: Reparación de placas									
PELIGRO Nº	GRAVEDAD		PROBABILIDAD					NIVEL DE RIESGO	FORMA DE CONTROL
	Nivel	Exposición	Falla en equipos	Protec. Personal	Condición Insegura	Actos Inseguros	Categoría		
1	LEVE	PP	MP	P	PP	P	P	PS	Capacitación
2	LEVE	MP	PP	P	PP	MP	P	PS	Capacitación
3	LEVE	MP	PP	P	PP	MP	P	PS	Entrega de EPP
4	LEVE	MP	MP	P	P	PP	P	PS	Orden y limpieza
5	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería
6	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería
7	LEVE	MP	PP	P	MP	PP	P	PS	Control administrativo
8	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería
9	LEVE	MP	MP	PP	MP	PP	MP	MOD	Control administrativo
10	LEVE	MP	MP	PP	MP	PP	MP	MOD	Control administrativo
11	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Control matafuegos y red de incendio
SEVERIDAD:		LEVE (L)			MEDIO (M)		GRAVE (G)		
PROBABILIDAD		POCO PROBABLE (PP)			PROBABLE (P)		MUY PROBABLE (MP)		
CLASE DE RIESGO		NO SIGNIFICATIVO (NS)			POCO SIGNIFICATIVO (PS)		MODERADO (MOD)		
		SIGNIFICATIVO (SIG)			INTOLERABLE (INT)				
OBSERVACIONES: realizar análisis ergonómico									

Figura 3.4.13 Matriz de evaluación de riesgos

4.14 Realización de relevamiento de riesgo ergonómico en el puesto de reparación de mainboard

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS								
Razón Social:	CORADIR S.A			C.U.I.T.:	30-67338016-2		CIIU:	
Dirección del establecimiento:	RUTA 3 KM 0.6		Provincia:	SAN LUIS				
Área y Sector en estudio:	PRODUCCIÓN		N° de trabajadores: 1					
Puesto de trabajo:	REP. MAINBOARD							
Procedimiento de trabajo escrito:	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Capacitación:					
Nombre del trabajador/es:	ARCE MARCELO							
Manifestación temprana:	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Ubicación del síntoma:		ESPALDA			
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.								
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo			
	1 Chequeo visual y medición de tensión	2 Medir cortos en puente de prueba y seguimiento con el tict	3 Reparación		tarea 1	tarea 2	tarea 3	
A Levantamiento y descenso	—	—	—	—				
B Empuje / arrastre	—	—	—	—	—	—	—	
C Transporte	—	—	—	—	—	—	—	
D Bipedestación	—	—	—	—	—	—	—	
E Movimientos repetitivos	—	—	—	—	—	—	—	
F Postura forzada	√	—	√	8 hs	Mod	—	—	
G Vibraciones	—	—	—	—	—	—	—	
H Confort térmico	34,6° 35% H	34,6° 35% H	34,6° 35% H	8 hs	Mod	—	—	
I Estrés de contacto	—	—	—	—	—	—	—	
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.								

Figura 1.4.14 Matriz de riesgos ergonómicos

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		PRODUCCIÓN	
Puesto de trabajo:		REPARACIÓN DE MAINBOARD	Tarea N°: Reparar
2.F: POSTURAS FORZADAS			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	✓	
Si todas las respuestas son NO , se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	✓	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		✓
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.		✓
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.		✓
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		✓
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	✓	
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .			
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

Figura 2.4.14 Evaluación de posturas

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		PRODUCCIÓN	
Puesto de trabajo:		REPARACIÓN DE MAINBOARD	Tarea N°: Reparación
2.-H CONFORT TÉRMICO			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas	✓	
Si la respuesta es NO , se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuestas es SI , continuar con el paso 2.			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.	✓	
Si la respuesta es NO se presume que el riesgo es tolerable .			
Fuente: Fanger, P.O. Thermal confort. Mc.Graw Hill. New York. 1972.			
Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)			

Figura 3.4.14 Evaluación del confort térmico del puesto

ANEXO I - Planilla 3: IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS						
<i>Razón Social:</i> CORADIR S.A.				<i>Nombre del trabajador/es:</i>		
<i>Dirección del establecimiento:</i> Ruta Nº 3 Km 0.6				Arce Marcelo		
<i>Área y Sector en estudio:</i> Producción						
<i>Puesto de Trabajo:</i> Reparador						
<i>Tarea analizada:</i> Reparación de Mainboard						
Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)						
Nº	Medidas Preventivas Generales	Fecha:	05/03/2016	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.			√		
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME			√		
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.			√		
Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)					Observaciones
1	Reemplazar silla por un asiento ergonómico.					
2	Inclinar aprox 30° el plano de trabajo					
3	Colocar extracción localizada para humos de soldadura					
4	Reducir la temperatura ambiente					
5	Mejorar la iluminación del sector para alcanzar los luxes que se necesitan.					
<i>Observaciones:</i> Se utilizo el método RULA para evaluar el puesto.						

Figura 4.4.14 Medidas ergonómicas

Anexo I - Planilla 4: MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS						
<i>Razón Social:</i>		CORADIR S.A.		<i>C.U.I.T.:</i>		30673380162
<i>Dirección del establecimiento:</i>		Ruta Nº 3 km 0.6				
<i>Área y Sector en estudio:</i>		REPARACIÓN DE MAINBOARD				
Nº M.C.P.	Nombre del Puesto	Fecha de Evaluación	Nivel de riesgo	Fecha de implementación de la Medida Administrativa	Fecha de implementación de la Medida de Ingeniería	Fecha de Cierre
1	REPARACIÓN DE MAINBOARD	30/03/2016	2	30/04/2016	30/06/2016	30/12/2016
2	REPARACIÓN DE MAINBOARD	30/03/2016	2	30/05/2016	30/06/2016	30/12/2016
3	REPARACIÓN DE MAINBOARD	30/03/2016	2	30/04/2016	30/06/2016	30/12/2016
4	REPARACIÓN DE MAINBOARD	30/03/2016	2	30/05/2016	30/11/2016	30/12/2016
5	REPARACIÓN DE MAINBOARD	30/03/2016	2	30/05/2016	30/11/2016	30/12/2016

Figura 5.4.14 Medida preventivas

Análisis de riesgo ergonómico empleando el método R.U.L.A.

Puesto de trabajo: Reparación de mainboard

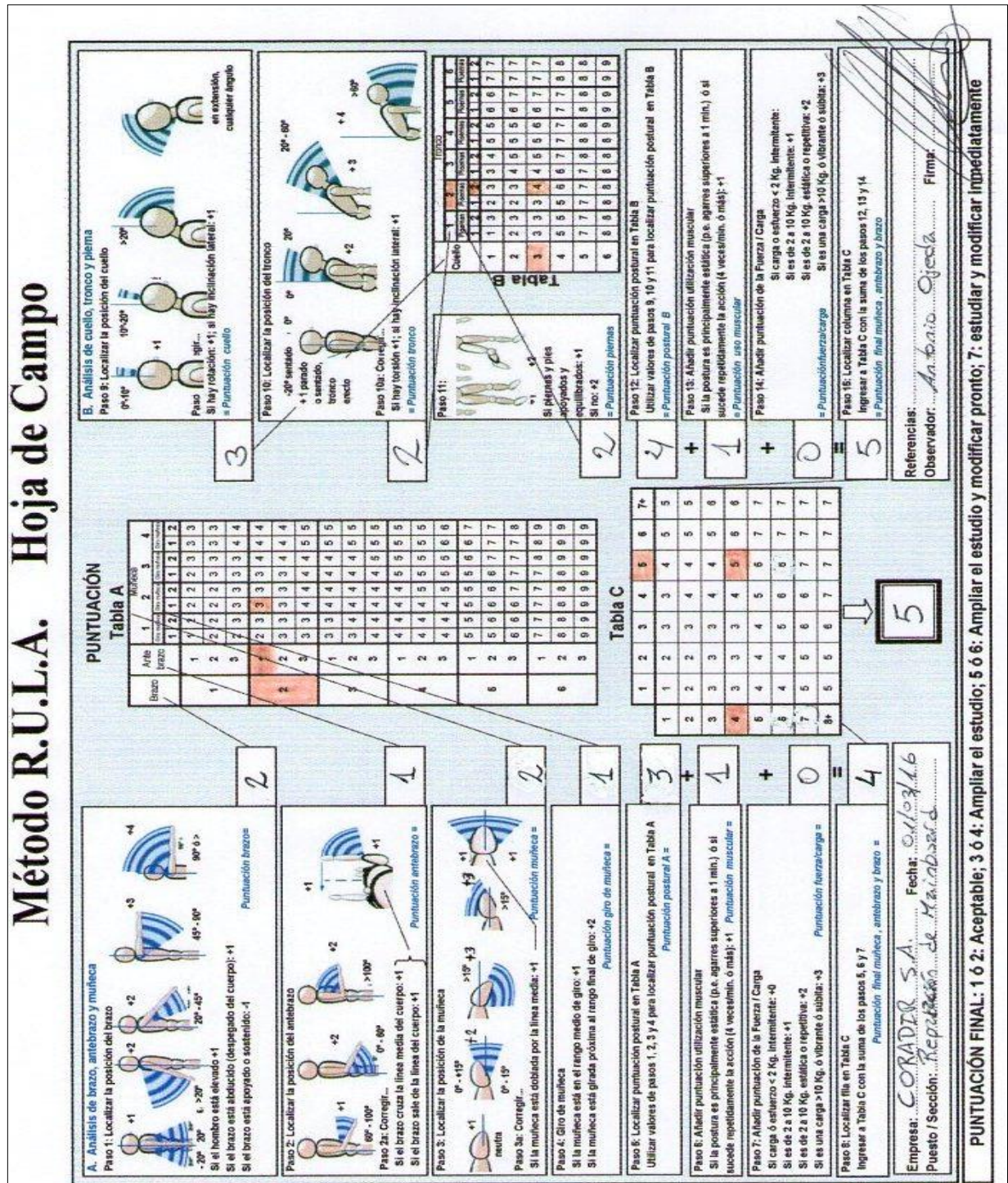


Figura 6.4.14 Análisis ergonómico de las extremidades superiores

Recomendaciones de ingeniería para mejorar el puesto de reparaciones de mainboard.



Figura 7.4.14

Figura 7.4.14 Extracción localizada a través de manguera



Figura 8.4.14

Figura 8.4.14 Extracción localizada a través de caño de plástico

4.15 Conclusiones

Mediante diferentes estudios se evaluó el puesto de reparación de mainboard, los riesgos que se identificaron fueron ergonómicos, físicos, químicos, eléctricos, temperatura y de incendio, a los cuales el trabajador se encuentra expuesto. Se tuvo en cuenta la iluminación, ventilación, mobiliarios, equipos de trabajo, posturas de trabajos, movimientos repetitivos, utilizando metodología y normas actualizadas en el campo laboral, lo cual permitirá mejorar las condiciones de seguridad, salud y bienestar en el trabajo.

Mediante la identificación de los riesgos que se encontraron en el puesto de trabajo quedó registrado que algunos de los riesgos analizados no son tolerables, como el resultado del método RULA, implica que se debe hacer un cambio administrativo o de ingeniería para asegurar que no aumente el riesgo ergonómico. Con la ventilación del sector de trabajo pasa lo mismo, se recomienda un cambio para que la temperatura ambiente sea del confort del trabajador. También se recomienda una extracción de humo localizada para la soldadura blanda.

5. SOLDADURA POR OLA

La soldadura por ola es una técnica de soldadura para producción a gran escala en el que los componentes electrónicos son soldados a la placa de circuito impreso. El nombre proviene del uso de olas de pasta de soldadura fundida para unir el metal de los componentes a la placa del PCB. El proceso utiliza un tanque que contiene una cantidad de soldadura fundida. Los componentes se insertan en o se colocan sobre el PCB y ésta atraviesa una cascada de fluido soldante. Las zonas metálicas quedan expuestas creando una conexión eléctrica. Este proceso es mucho más rápido y se puede crear un producto de calidad superior en comparación con la soldadura manual.

En esta máquina se sueldan componentes a escala industrial y la maquina consta de un conveyor o transportador, un fluxeador o aplicador de flux, precalentadores, hay distintos tipos de ola.



Figura 1.5 Soldadora por ola

5.1 Descripción de las actividades del operario

En el uso de la soldadora se debe controlar la atmósfera que se emplea, esta máquina no usa nitrógeno, solo aire. Todo el control se hace desde la pantalla del monitor. El operario a través de la puerta de acrílico puede observar cómo van pasando las placas por la cuba de estaño sin correr el riesgo de quemaduras o que le salte alguna partícula extraña, se debe tener un buen orden con los elementos que se utilizan en el mantenimiento de la máquina.

Luego que pasan las placas por la cuba de estaño el operario debe tomar el código de cada placa con la pistola lectora de código de barra, coloca las placas en una bandeja, estas placas van separadas con nylon antiestático. Una vez que se lleno la bandeja se coloca en una tarima para que pase al siguiente proceso de crimpeado.



Figura 1.5.1 Línea de inserción manual

5.2 La máquina de soldar o soldadora por ola

En esta máquina se sueldan componentes a escala industrial y la maquina consta de un conveyor o transportador, un fluxeador o aplicador de flux, precalentadores, hay distintos tipos de ola.

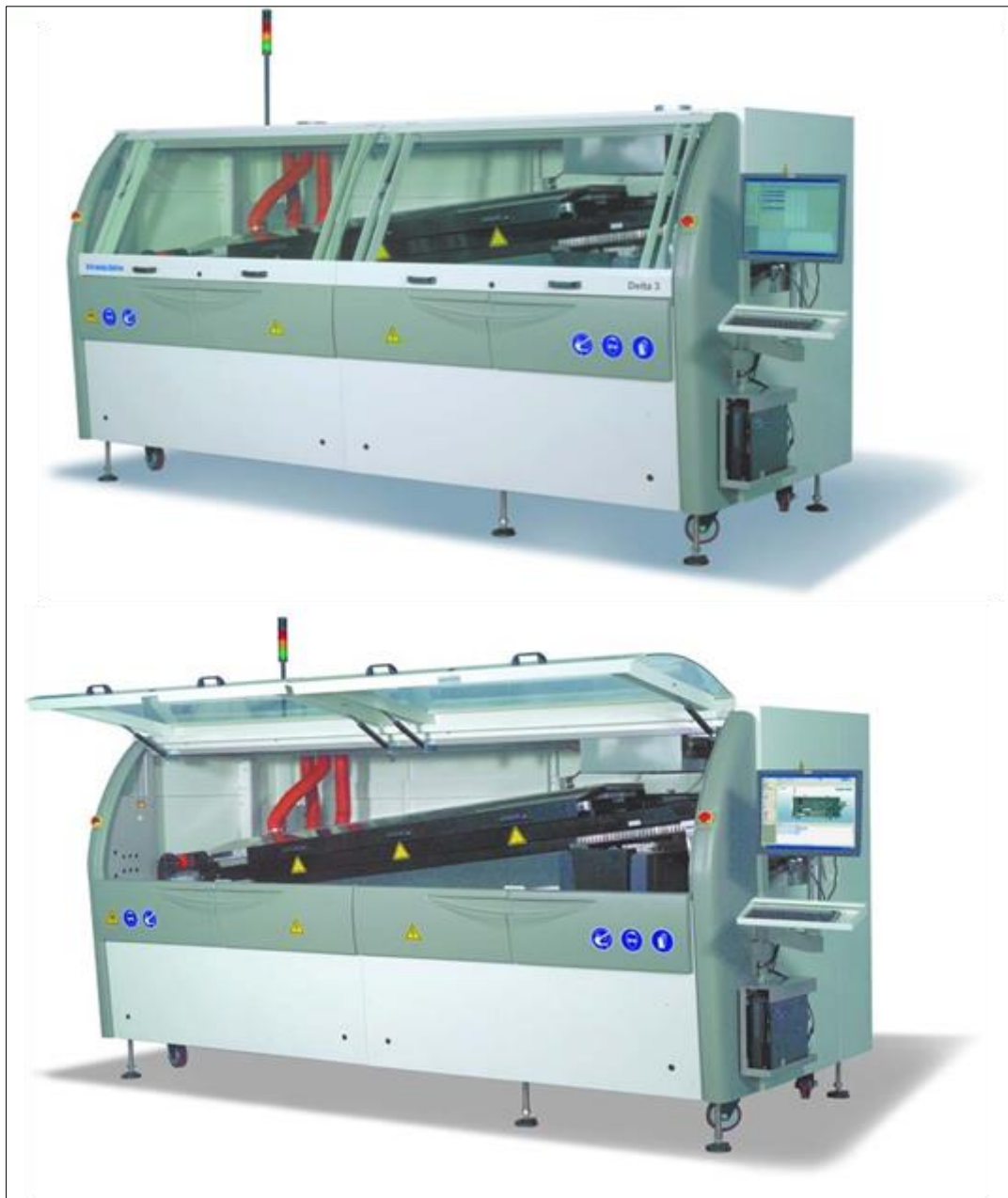


Figura 1.5.2 Soldadora por ola con la puerta cerrada y abierta

5.3 Conocimientos básicos del proceso

Lo más importante en el uso de esta máquina es dominar los conocimientos del flux y la soldadura que son tus materiales a utilizar y los recursos mecánicos que son el conveyor o transportador, el fluxeador y los precalentadores.

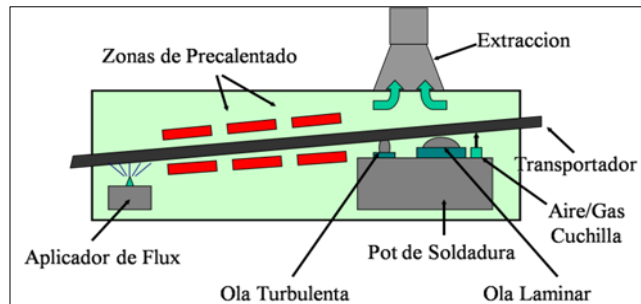


Figura 1.5.3 Partes de la soldadora

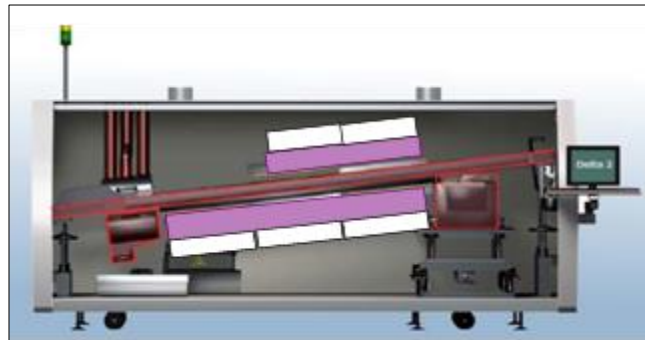


Figura 2.5.3 Muestra de la parte interna de la soldadora

El conveyor

Usa un conjunto de láminas a las cuales se les llama dedos y estos son de tipo L o tipo V debido a que tienen forma de esas letras y están a lo largo de todo el conveyor.

Los dedos deben mantenerse libres de flux y soldadura.



Figura 3.5.3 Transporta placa

El fluxeador

El flux es atomizado por una boquilla en forma de spray y puede estar fija o con un movimiento de izquierda a derecha hacia la parte inferior de la tarjeta electrónica.



Figura 4.5.3 Fluxeador

Pre calentadores

Los pre calentadores tienen la función de calentar la tarjeta para reducir el shock térmico cuando pase a través de la soldadura, evaporan los disolventes de la tarjeta y activa el flux.

Hay de 2 tipos de pre calentadores por radiación y por convección.



Figura 5.5.3 Pre calentadores

5.4 Mantenimiento

Para realizar mantenimiento diario de la cuba donde se funde el estaño, posee un sistema que permite desplazar la cuba hacia afuera por medio de un carril incorporado en la máquina.



Figura 1.5.4 Carro de desplazamiento para limpieza de la cuba

El flux

¿Cuál es la función del flux?

Remueve los óxidos existentes en las superficies metálicas de las tarjetas que serán soldadas, reduce la tensión superficial de la soldadura mejorando el soldado y promoviendo la permeabilidad. El flux se hace de diferentes tipos: base de resina, ácido orgánico (base de agua o alcohol) y el flux NO CLEAN o de bajos residuos y es hecho a base de agua libre de compuestos orgánicos volátiles y a base de alcohol.

El riesgo más importante es que se prenda fuego debido a la inyección del flux, si el flux se va hasta la zona de las resistencias se prende fuego.

5.5 Soldadura

Se compone de en aleaciones de estaño, plata y es usada para hacer una conexión mecánica eléctrica entre los componentes y la tarjeta de circuito impreso. Se previene la contaminación de la soldadura con un análisis mensual sugerido para producciones de alto volumen.

Escoria de la soldadura:

Son los residuos de los óxidos del estaño, la cantidad de escoria producida depende del número y tipo de boquillas usadas, del método de retiro de la escoria y del número y tipo de boquillas y de si las mismas usan aire o nitrógeno.

Básicamente se puede decir que son los aspectos más importantes.

La siguiente imagen muestra la temperatura del estaño derretido dentro de la cuba.

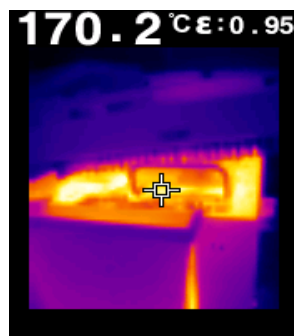


Figura 1.5.6 Toma termografica de la cuba de estaño

En la siguiente imagen se muestra el puesto del operador de la soldadora por ola.



Figura 2.5.6 Puesto de la soldadora

En la siguiente imagen se observa la linea de insercción manual donde los operarios tienen la tarea de insertar los componentes en la placa de pcb.

5.6 Identificación de los riesgos en el puesto de trabajo de la soldadora por ola.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PUESTO DE TRABAJO								
Planta: CORA DIR S.A.				Fecha: 12/12/2015				
Sector: Producción				Subsector:				
Puesto: Operador Soldadora por ola				Cantidad de personal por turno: 1				
Pausas dentro del turno: Una, duración 30 min				Duración del Turno: 8 Hs				
Descripción del puesto en condición operativa: se pasan las placas con los componentes colocados por un baño de ola de estaño para soldarlos.								
RIESGO	Operario	Condición						
		Mantenimiento						
		Limpeza	Puerta o Punte	Reparaciones	Pintura	Cambio de armata	Lubricación	Inspección
Caída de persona a distinto nivel								
Caída de persona a mismo nivel	X							
Caída de objetos								
Choque contra objetos (inmóviles o móviles)	X							
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X							
Proyección de partículas/ fluido	X							
Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos								
Atrapamiento por y entre objetos								
Atropellos, golpes con o contra vehículos								
Sobreesfuerzo por levantamiento	X							
Sobreesfuerzo al empujar o tirar								
Quemaduras	X							
Postura inadecuada	X							
Movimiento Repetitivo								
Trabajo prolongado en la misma posición								
Ventilación inadecuada	X							
Exposición a sustancias tóxicas o nocivas (inhalación/ingestión)	X							
Exposición a temperaturas extremas								
Ruido								
Vibraciones								
Iluminación inadecuada	X							
Exposición a radiaciones								
Contacto con sustancias tóxicas y/o corrosivas	X							
Contacto con temperaturas extremas	X							
De origen eléctrico	X							
Accidentes producidos por seres vivos								
Agentes biológicos								
Explosión								
Incendio	X							
Carga mental								

Participantes del análisis: Técnico Superior en Seguridad e Higiene Laboral ANTONIO OJEDA

Figura 1.5.6 Matriz de identificación de riesgos

Análisis de riesgos de la Soldadora por ola

PLANILLA DE ANALISIS DE PELIGROS					
Número de planilla: 1			Fecha: 11/2/2016		
Unidad Operativa/Planta: CORADIR		Fase/Sector: Producción		Subfase/Subsector:	
PROCEDIMIENTO/PROCESO (identificación): Reparación de mainboard					
		X			
Preparación para arranque	Arranque	Operación normal	Parada normal	Parada por emergencia	Preparación para
ACTIVIDAD (descripción de la actividad): reparación de placas					
PELIGROS		TIPO	EXPOSICIÓN	PERSONAL INVOLUCRADO	
1	Riesgo de caída de persona a mismo nivel	FIS	Constante	1	
2	Riesgo de golpes o cortes por objetos o herram	FIS	Constante	1	
3	Riesgo de proyección de partícula o fluido	FIS	Constante	1	
4	Riesgo de quemadura	TER	Constante	1	
5	Riesgo de postura inadecuada	ERG	Constante	1	
6	Riesgo de trabajo prolongado en la misma posición	ERG	Constante	1	
7	Riesgo de proyección de partícula	ERG	Constante	1	
8	Ventilación inadecuada	FIS	Constante	1	
9	Riesgo de exposición a sustancias toxicas y nocivas	QCO	Constante	1	
10	Riesgo de choque eléctrico	ELEC	Constante	1	
11	Riesgo de incendio	INC	Constante	1	
PROTECCION/PROCEDIMIENTOS ACTUALES: Uso de lentes de seguridad, pulsera antiestatica. Extintor de HCFC en el sector.					
OBSERVACIONES/SEGURENCIAS: Capacitación en el uso de manipulación de la estación de soldado, riesgos del puesto, mantener orden y limpieza.					

Figura 2.5.6 Matriz de análisis de riesgos

Evaluación de los riesgos Soldadora por ola

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PELIGROS										
EVALUACIÓN DE RIESGO Nº 02		PLANILLA IDENTIFICACION Nº: 01			FECHA: 11/2/16					
PLANTA: CORADIR		FASE/SECTOR: Producción			PUESTO: Mainboard					
EQUIPO EVALUADOR: Antonio Ojeda										
ACTIVIDAD: Reparación de placas										
PELIGRO Nº	GRAVEDAD		PROBABILIDAD					NIVEL DE RIESGO	FORMA DE CONTROL	
	Nivel	Exposición	Falla en equipos	Protec. Personal	Condición Insegura	Actos Inseguros	Categoría			
1	LEVE	PP	MP	P	PP	P	P	PS	Capacitación	
2	LEVE	MP	PP	P	PP	MP	P	PS	Capacitación	
3	LEVE	MP	PP	P	PP	MP	P	PS	Entrega de EPP	
4	LEVE	MP	MP	P	P	PP	P	PS	Orden y limpieza	
5	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería	
6	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería	
7	LEVE	MP	PP	P	MP	PP	P	PS	Control administrativo	
8	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Ingeniería	
9	LEVE	MP	MP	PP	MP	PP	MP	MOD	Control administrativo	
10	LEVE	MP	MP	PP	MP	PP	MP	MOD	Control administrativo	
11	GRAVE	MP	PP	P	P	MP	P	SIG	Control matafuegos y red de incendio	
SEVERIDAD:			LEVE (L)		MEDIO (M)		GRAVE (G)			
PROBABILIDAD			POCO PROBABLE (PP)			PROBABLE (P)		MUY PROBABLE (MP)		
CLASE DE RIESGO			NO SIGNIFICATIVO (NS)		POCO SIGNIFICATIVO (PS)		MODERADO (MOD)			
			SIGNIFICATIVO (SIG)		INTOLERABLE (INT)					
OBSERVACIONES: realizar análisis ergonómico										

Figura 3.5.6 Matriz de evaluación de riesgos

5.7 Se realiza el análisis de riesgo ergonómico de puesto de operador de la soldadora por ola.

Para ello se utiliza la planilla de la resolución vigente 886/15.

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS								
Razón Social:		CORADIR S.A			C.U.I.T. 30-67338016-2		CIU:	
Dirección del establecimiento:		RUTA 3 KM 0.6			Provincia:		SAN LUIS	
Área y Sector en estudio:		PRODUCCIÓN		N° de trabajadores: 1				
Puesto de trabajo:		SOLDADORA X OLA						
Procedimiento de trabajo escrito:		<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Capacitación:				
		<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO						
Nombre del trabajador/es:		INOSTROSA FABRICIO						
Manifestación temprana:		<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		Ubicación del síntoma:				
		<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO						
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.								
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo			
	1 Chequeo visual de placas y carga al sistema	2 Llevar placas a puesto de preoperado	3 Limpieza de máquina		tarea 1	tarea 2	tarea 3	
A Levantamiento y descenso	—	✓	—	1 hs	—	1	—	
B Empuje / arrastre	—	—	—	—	—	—	—	
C Transporte	—	—	—	—	—	—	—	
D Bipedestación	—	—	—	—	—	—	—	
E Movimientos repetitivos	—	—	—	—	—	—	—	
F Postura forzada	—	—	—	—	—	—	—	
G Vibraciones	—	—	—	—	—	—	—	
H Confort térmico	34,6° 35% H	34,6° 35% H	34,6° 35% H	8 hs	1	1	1	
I Estrés de contacto	—	—	—	—	—	—	—	
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.								

Figura 1.5.7 Matriz de análisis ergonómico

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		PRODUCCIÓN	
Puesto de trabajo:		SOLDADORA X OLA	Tarea N°: Soldado de placas
2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE			
PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	√	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		√
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		√
<p>Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si alguna de las respuestas 1 a 3 es SI, continuar con el paso 2. Si la respuesta 3 es SI se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.</p>			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		√
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		√
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		√
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .		√
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		√
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		√
<p>Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable . Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.</p>			

Figura 2.5.8 Evaluación de transporte manual de carga

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		PRODUCCIÓN	
Puesto de trabajo:		SOLDADORA X OLA	Tarea N°: Soldado de placas
2.-H CONFORT TÉRMICO			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas	✓	
Si la respuesta es NO , se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuestas es SI , continuar con el paso 2.			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.	✓	
Si la respuesta es NO se presume que el riesgo es tolerable .			
Fuente: Fanger, P.O. Thermal confort. Mc.Graw Hill. New York. 1972.			
		Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)	

Figura 3.5.7 Evaluación del confort térmico del puesto

ANEXO I - Planilla 3: IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS						
<i>Razón Social:</i> CORADIR S.A.				<i>Nombre del trabajador/es:</i>		
<i>Dirección del establecimiento:</i> Ruta Nº 3 Km 0.6				Inostrosa Fabricio		
<i>Área y Sector en estudio:</i> Producción						
<i>Puesto de Trabajo:</i> Soldadora por ola						
<i>Tarea analizada:</i> Soldado de componentes						
Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)						
Nº	Medidas Preventivas Generales	Fecha:	05/03/2016	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.			√		
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME			√		
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.			√		
Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)					Observaciones
	No se observa ningún indicador que acuse algún desvío referido a la postura o esfuerzo del operador.					
	EL punto a mejorar es disminuir la temperatura ambiente para mejorar el confort térmico en verano.					
	Otro punto a mejorar es fabricar un carro para evitar que el personal de limpieza se agache para sacar el residuo de estaño.					Copiar modelo del carro que transporta la cuba de estaño.
	Mejorar la iluminación del sector para alcanzar los luxes que se necesitan.					
Observaciones: Se utilizó el método RULA para evaluar el puesto de trabajo.						

Figura 4.5.7 Medidas correctivas ergonómicas

Anexo I - Planilla 4: MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS						
<i>Razón Social:</i>	CORADIR S.A.				<i>C.U.I.T.:</i>	30673380162
<i>Dirección del establecimiento:</i>	Ruta Nº 3 km 0.6					
<i>Área y Sector en estudio:</i>	SPO					
Nº M.C.P	Nombre del Puesto	Fecha de Evaluación	Nivel de riesgo	Fecha de implementación de la Medida Administrativa	Fecha de implementación de la Medida de Ingeniería	Fecha de Cierre
1	SOLDADORA POR OLA	30/03/2016	2	30/05/2016	30/11/2016	30/12/2016
2	SOLDADORA POR OLA	30/03/2016	2	30/05/2016	30/11/2016	30/12/2016
3	SOLDADORA POR OLA	30/03/2016	2	30/04/2016	30/05/2016	30/06/2016

Figura 5.5.7 Matriz de seguimiento de medidas

Análisis de riesgo ergonómico empleando el método R.U.L.A.

Puesto de trabajo: Soldadora por ola

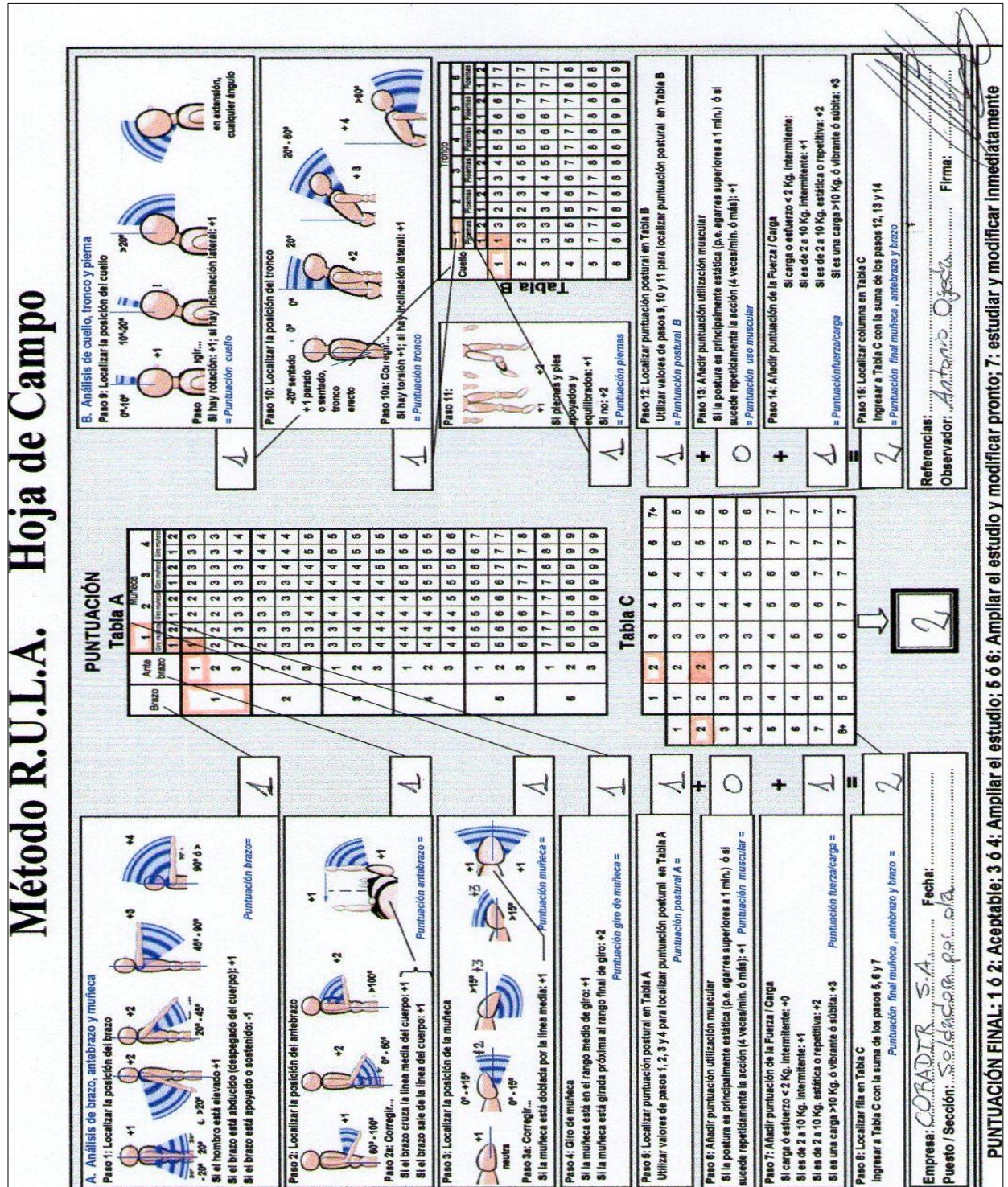



Figura 6.5.7 Análisis ergonómico de las extremidades superiores

5.8 Análisis realizado en el sector de puesto de trabajo para determinar los compuestos orgánicos volátiles, plomo y estaño ambiental.



«ECOCHEM»

San Luis, 15 de Diciembre de 2015
PROTOCOLO N° -O-0001379

SOLICITANTE
EMPRESA: **CORADIR S.A.**
SERVICIO SOLICITADO: Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles, Plomo y Estaño Ambiental.

DATOS REFERENTES A LA MUESTRA
Tipo de Muestra: Gaseosa
Lugar de Extracción: **Conducto extracción Horno SPO**
Responsable del Muestreo: Personal de ECOCHEM S.A. - Alcaraz Mauricio
Fecha de Ingreso al Laboratorio: 19 de Noviembre de 2015
Numero de Muestra: E1711
Conservación del Remanente: Permanecerá bajo custodia del Laboratorio responsable hasta 20 días después de la fecha del presente informe.

LABORATORIO RESPONSABLE: ECOCHEM S.A. - Laboratorio. Certificado ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004

Laboratorio de ECOCHEM S.A.
Teléfono 266 4420504 interno 105
Email: laboratorio@ecochemsa.com

Este Protocolo sin sellos y firmas carece legal. Los resultados contenidos en el protocolo se refieren al momento y condiciones en que se realizó la toma de muestra, o la recepción de la misma; y sólo esta relacionada con los ítem ensayados. La reproducción parcial del protocolo no es válida. ECOCHEM S.A. no se responsabiliza por el uso indebido o incorrecto que se hiciera del producto.

Página 1 de 3

Ruta N° 3 - Km- 4.5 - Teléfono: (0266) 4249452 / 4456195 - Móvil: (0266) 154546418 - Nextel: 149*86
administracion@ecochemsa.com / comercializacion@ecochemsa.com - www.ecochemsa.com
San Luis - Argentina

Figura 1.5.8 Caratula del informe sobre la determinación de covs

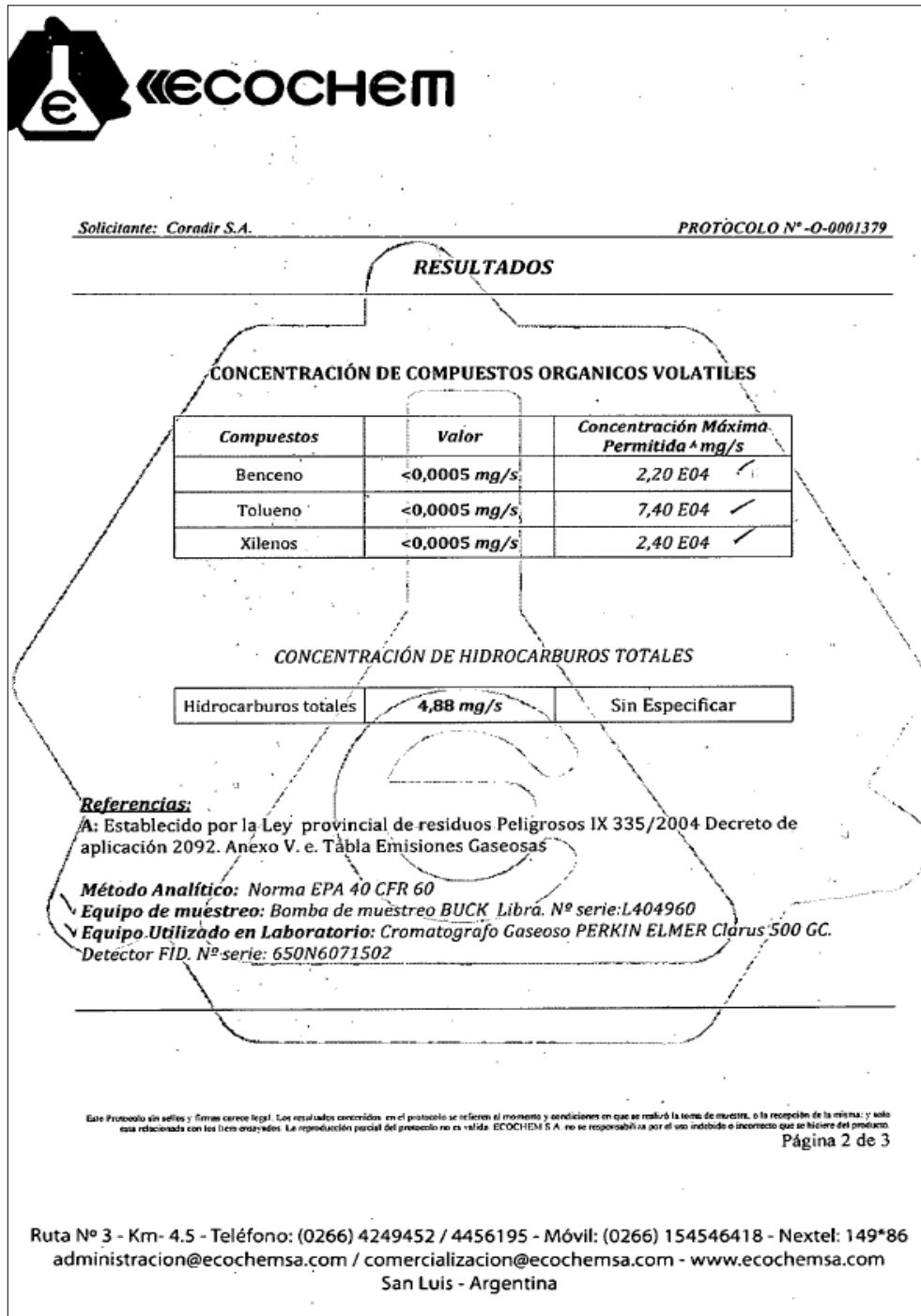



Figura 2.5.8 Concentración de covs



ECOICHEM

Solicitante: *Coradir S.A.* PROTOCOLO N° -O-0001379

RESULTADOS

RESULTADOS OBTENIDOS			
Compuesto Cuantificado	Concentración	Límite de Detección (A)	Concentración máxima permitida (B)
	mg/s	mg/s	mg/s
Estano, metal	<0,0025	<0,0025	No específica valor
Plomo y compuestos inorgánicos como Pb	<0,000006	0,000006	0,70

Referencias:
 A: Límite de Detección del Método
 B: Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051, Decreto 2092, Anexo V.e: Emisiones gaseosas


Equipos Utilizados

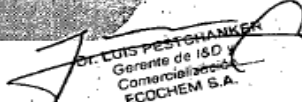
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica AANALYST-200.PERKIN.ELMER.HGF.900 M-003L/Serial N° 200S4092203/79H154090101/Service Report N°4875
- Balanza Analítica OHAUS EXPLORER EO 1140 M-028L/N° Serie B149006531
- Batería Calefactora Multipropósito THORBELL Equipo 30770433 (C-031L)

Referencias:

1. Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica. HGF EPA -SW846-STANDART METHODS 2005

Fin de Informe


Bqcd. DIAZ RUT
 Analista
 ECOICHEM S.A.


Dr. LUIS PESTCHANKER
 Gerente de I&D y
 Comercialización
 ECOICHEM S.A.

Este Protocolo sin sellos y firmas carece legal. Los resultados contenidos en el protocolo se refieren al momento y condiciones en que se realizó la toma de muestra, o la recepción de la misma, y solo esta relacionada con los ítem ensayados. La reproducción parcial del protocolo no es válida. ECOICHEM S.A. no se responsabiliza por el uso indebido o incorrecto que se hiciera del producto

Página 3 de 3

Ruta N° 3 - Km- 4.5 - Teléfono: (0266) 4249452 / 4456195 - Móvil: (0266) 154546418 - Nextel: 149*86
 administracion@ecochemsa.com / comercializacion@ecochemsa.com - www.ecochemsa.com
 San Luis - Argentina

Figura 3.5.8 Resultados obtenidos

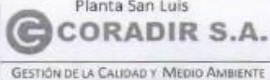

 CORADIR S.A. GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	INFORME SOBRE MUESTRAS GASEOSAS TOMADAS EN CHIMENEA SOLDADORA POR OLA
<p>FECHA: 20/12/2015 EMPRESA: CORADIR S.A RUBRO: GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS. ZONIFICACIÓN: Parque Industrial San Luis - Ruta Nº3 Km 0.6</p>	
<p>OBJETIVOS: Verificar el nivel de acatamiento de la legislación relativa al medio ambiente. (24051) Generar aportes que colaboren a las buenas prácticas del lugar.</p>	
<p>OBSERVACIONES:</p> <ol style="list-style-type: none">1. El análisis arroja valores que permanecen por debajo de los máximos permitidos en aire para este compuesto (Plomo y compuestos orgánicos de plomo).2. En el informe del Laboratorio no se especifica a que altura de la chimenea fue sacada la muestra. Por inferencia de los resultados, la toma fue a 2.40mts, tal como lo especifica la normativa.3. El informe no especifica cuantas muestras se tomaron ni la duración temporal de toma.	
<p>CONCLUSIÓN:</p> <p>Los resultados para este parámetro están por debajo de los parámetros permitidos según Ley RP 24051, por lo que no se pueden tomar medias o estadísticas de calidad de aire, sino como bien se expresa en los mismos, como análisis puntuales de calidad aire en salida de chimenea de soldadora por ola, para los parámetros solicitados, en ese día y fecha de muestreo, bajo las condiciones atmosféricas dadas (las cuales también se desconocen).</p> <p>El protocolo de Laboratorio Nº1379, los parámetros para Plomo inorgánico están por debajo de los parámetros permitidos, S/ Ley Nacional Nº24051 y decreto Provincial Nº2092 Anexo V.d-Niveles guía de calidad de aire.</p> <p>El protocolo de Laboratorio Nº 1381, corresponde el informe de acuerdo a la Ley Nº19587.</p> <p>El protocolo Nº 1379, los parámetros medidos para benceno, tolueno y xilenos se corresponden con los niveles máximos permitidos de acuerdo a la legislación Nacional y Provincial, Anexo V-d-Niveles guía de calidad de aire.</p>	
<p>Es todo cuanto puedo informar en lo que respecta a materia ambiental.</p> <div style="text-align: right;"> S. Ceballos RTMA-Mat 83</div>	

Figura 4.5.8 Conformidad de los resultados

5.9 Conclusiones

Mediante diferentes estudios se evaluó el puesto de la soldadora por ola, los riesgos que se identificaron fueron ergonómicos, físicos, químicos, eléctricos, temperatura y de incendio, a los cuales el trabajador se encuentra expuesto. Se tuvo en cuenta la iluminación, ventilación, mobiliarios, equipos de trabajo, posturas de trabajos, movimientos repetitivos, utilizando metodología y normas actualizadas en el campo laboral, lo cual permitirá mejorar las condiciones de seguridad, salud y bienestar en el trabajo.

Mediante la identificación de los riesgos que se encontraron en el puesto de trabajo quedó registrado que algunos de los riesgos analizados son tolerables. Con la ventilación del sector de trabajo se recomienda un cambio, para que la temperatura ambiente sea del confort del trabajador.

6. RIESGO TERMICO

Si nos encontramos en la situación de que el riesgo térmico es importante en la actividad laboral, la ventilación general por dilución es una herramienta válida para revertir esa situación. Recordemos que riesgo térmico puede ser por exceso de calor o frío, en ambas situaciones debemos actuar sobre las CyMAT.

Buscamos primariamente lograr una situación de confort en el puesto de trabajo, eliminando molestias y posibles riesgos a la salud.

Pensemos que cuando el operario se encuentra en una situación donde el organismo pierde su capacidad de defensa frente a la carga térmica existente, se entra en riesgo del estrés térmico y con ello la ocurrencia del accidente, pérdida de productividad y el riesgo de enfermedades profesionales agudas o crónicas. Son muchas las variables que se deben analizar para lograr el diseño de un sistema de ventilación que es necesario contar con especialistas para ello. Se requiere entre otros puntos, efectuar un estudio fisiológico para determinar el estrés térmico potencial del personal involucrado, caudal de aire, velocidad, humedad, temperatura y forma en que se hará la distribución en el sector a actuar.

Ventilación general

Consiste en la inyección o extracción de aire de un local, zona o edificio. Su clasificación puede ser:

1. Ventilación de regulación térmica: se realiza el control de las condiciones de trabajo para ambientes cálidos o fríos, tendiente a la prevención sobre la salud del operario y mantenimiento de equipos.
2. Ventilación por dilución: se diluye el aire contaminado con la inyección de aire limpio con el objetivo de mantener los niveles que no afecten la salud (de acuerdo a normas), evitar incendios, explosiones, olores, etc.

Sistemas de ventilación

En general podemos decir que se utilizan dos sistemas de ventilación:

1. Sistemas de impulsión: se impulsa aire al lugar de trabajo.
2. Sistema de extracción: eliminan contaminantes del lugar de trabajo manteniéndolo limpio.

Controles Generales

- Dar instrucciones verbales y escritas exactas, programas de adiestramiento frecuentes y demás información acerca del estrés térmico y la tensión térmica.
- Fomentar beber pequeños volúmenes (aproximadamente un vaso) de agua fría, paladeándola, cada 20 minutos.
- Permitir la autolimitación de las exposiciones y fomentar la observación, con la participación del trabajador, de la detección de los signos y síntomas de la tensión térmica en los demás.
- Aconsejar y controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la regulación de la temperatura corporal, a las funciones renales o de las glándulas sudoríparas, y a aquellos que abusen o estén recuperándose del abuso del alcohol o de otras intoxicaciones.
- Fomentar estilos de vida sana, peso corporal ideal y el equilibrio de los electrolitos.
- Modificar las expectativas para aquellos que vuelven al trabajo después de no haber estado expuestos al calor, y fomentar el consumo de alimentos salados (con la aprobación del médico en caso de estar con una dieta restringida en sal).

- Considerar previamente la selección médica para identificar a los que sean susceptibles al daño sistémico por el calor.

Controles de trabajo específicos

- Considerar entre otros, los controles de ingeniería que reducen el gasto energético, proporcionan la circulación general del aire, reducen los procesos de calor y de liberación del vapor de agua y apantallan las fuentes de calor radiante.
- Considerar los controles administrativos que den tiempos de exposición aceptables, permitir la recuperación suficiente y limitar la tensión fisiológica.

A continuación se aporta una tabla con las enfermedades más frecuentes relacionadas con la exposición del trabajador al calor.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR	CAUSAS	SÍNTOMAS	PRIMEROS AUXILIOS/PREVENCIÓN
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificulten trabajar y descansar bien.	P.Aux: Limpiar la piel y secarla. Cambiar la ropa húmeda por seca. Prev: Ducharse regularmente, usar jabón sólido y secar bien la piel. Evitar ropa oprimida. Evitar infecciones.
CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las pérdidas con el sudor.	Espasmos, dolores musculares en brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.	P.Aux: Descansar en lugar fresco. Beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Llamar al médico si no desaparecen en una hora. Prev: Ingesta adecuada de sal con las comidas. Durante el periodo de aclimatación al calor, ingesta suplementaria de sal.
SÍNCOPE POR CALOR	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo todos los trabajadores no aclimatados al calor al principio de la exposición.	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.	P.Aux. Mantener a la persona recostada con las piernas levantadas en un lugar fresco. Prev: Aclimatación. Evitar estar inmóvil durante mucho tiempo, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón.
DESHIDRATACIÓN	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida.	Sed, boca y mucosidades secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.	P.Aux: Beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos. Prev: Aclimatación. Evitar estar inmóvil durante mucho tiempo, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón.
AGOTAMIENTO POR CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar. Puede desembocar en golpe de calor.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39°C.	P.Aux: Llevar al afectado a un lugar fresco y recostarlo con los pies levantados. Aflojarle o quitarle la ropa y refrescarlo, rociándolo con agua y abanicándolo. Darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca. Prev: Aclimatación. Ingesta adecuada de sal con las comidas y mayor durante la aclimatación. Beber agua abundante aunque no se tenga sed.

<p>GOLPE DE CALOR</p>	<p>En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, y agotamiento por calor. Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos. Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado etc. con alto riesgo de muerte.</p>	<p>Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central. Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5°C.</p> <p>PELIGRO DE MUERTE</p>	<p>P.Aux: Lo más rápidamente posible, alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y llamar urgentemente al médico. Recostarlo en un lugar fresco. Aflojarle o quitarle la ropa y envolverle en una manta o tela empapada en agua y abanicarle, o introducirle en una bañera de agua fría o similar.</p> <p>¡ES UNA EMERGENCIA MÉDICA!</p> <p>Prev: Vigilancia médica previa en trabajos en condiciones de estrés térmico por calor importante. Aclimatación. Atención especial en olas de calor y épocas calurosas. Cambios en los horarios de trabajo, en caso necesario. Beber agua frecuentemente. Ingesta adecuada de sal con las comidas.</p>
-----------------------	---	--	--

Tabla 1.6 Enfermedades relacionadas con la exposición al calor.

7. Iluminación en los puestos de trabajo

El acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo tiene por objeto favorecer la percepción visual con el fin de asegurar la correcta ejecución de las tareas y la seguridad y bienestar de quienes las realizan.

Como es sabido, una iluminación deficiente puede propiciar errores y accidentes, así como también la aparición de fatiga visual y de otros trastornos visuales y oculares. A pesar de esta evidencia, no es infrecuente encontrar puestos de trabajos mal iluminados o con un mantenimiento deficiente del sistema de iluminación. En otras ocasiones, el acondicionamiento de la iluminación se limita al aspecto cuantitativo (nivel de iluminación) sin tener en cuenta otros requisitos importantes referidos a la calidad de la misma.

Sistema de iluminación

En los lugares donde sea posible disponer de luz natural, mantener limpios y libres de obstáculos las ventanas, los lucernarios y las claraboyas.

Los puestos de trabajo no deben ser iluminados únicamente con iluminación localizada, ésta debe ser usada sólo para complementar la iluminación general en aquellas tareas que tengan mayores exigencias visuales y en los casos en los que el trabajador necesite mayor nivel de iluminación, debido a sus características o limitaciones de la capacidad visual.

Mantenimiento

Mantener limpias las lámparas y luminarias y proceder a su rápida sustitución en caso de avería o deterioro.

La manera más eficaz de conseguir esto es implantar un programa de mantenimiento que incluya la limpieza periódica de luminarias, ventanas, lucernarios y claraboyas, así como la sustitución de las lámparas al final de su vida útil, antes de que se “fundan” o funcionen de manera deficiente.

7.1 Niveles de iluminación

- Comprobar y reponer, en su caso, las lámparas fundidas.
- Limpiar lámparas y luminarias.
- Retirar los obstáculos que puedan obstruir el paso de la luz procedente de ventanas o luminarias.
- Rediseñar el sistema de iluminación instalando nuevas luminarias.
- Proporcionar iluminación localizada.
- Reducir los niveles de iluminación hasta niveles para los que resulte compatible la lectura de impresos y de la pantalla. Esto suele lograrse con niveles de iluminación en torno a los 500 lux, cuando se emplean pantallas con polaridad positiva (gráficos y caracteres oscuros sobre fondo claro de la pantalla).
- Sustituir las luminarias por otras que tengan una distribución del flujo más adecuada, de tipo “extensivo” (Ver Figura 1.7.1).
- Reducir la separación entre luminarias y/o instalar otras nuevas entre ellas (Ver Figura 1.7.1).

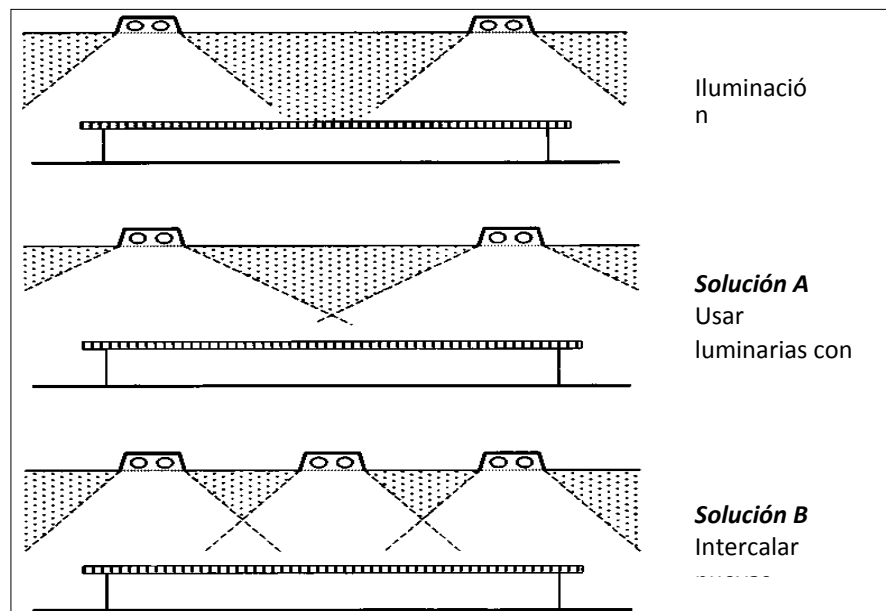


Figura 1.7.1 Ejemplo de colocación de luminarias

- Instalar nuevas luminarias para incrementar el nivel de iluminación en las inmediaciones.
- Incrementar la reflectancia de techos y paredes utilizando pinturas o recubrimientos más claros.
- Instalar nuevas luminarias para conseguir un nivel suficiente de iluminación.

7.2 Deslumbramientos

- Utilizar luminarias cuyo apantallamiento impida ver el cuerpo brillante de las lámparas desde la posición normal de trabajo. (Ver Figura 2.7.2).
- Situar las lámparas fuera del campo visual del trabajador. (Ver Figura 2.7.2).
- Aumentar la luminancia del fondo del campo visual usando colores claros para los techos y paredes sobre los que contrastan las luminarias.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear luminarias de baja luminancia.

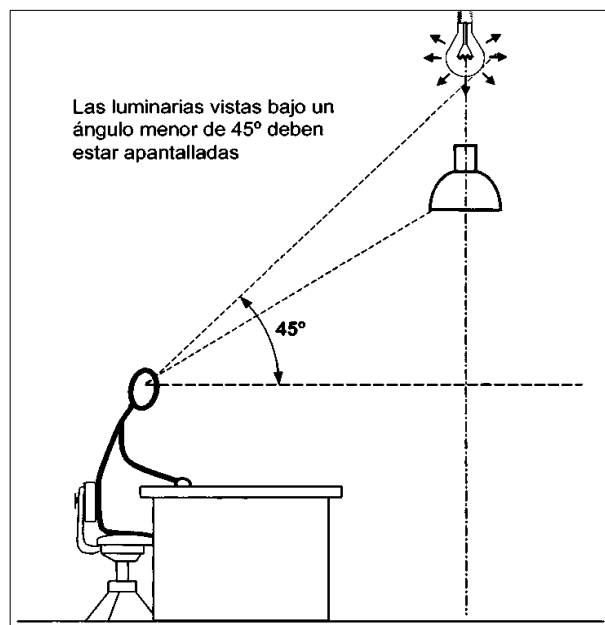


Figura 2.7.2 Ángulo de iluminación

- Reorientar el puesto de forma que el trabajador no quede situado frente a las ventanas. (Ver Figura 3.7.2).
- Utilizar cortinas, persianas o cobertores que permitan regular la luz natural en función de la hora del día.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, orientar el puesto de manera que las ventanas no produzcan reflejos en la pantalla ni deslumbramiento directo al usuario. (Ver Figura 3.7.2). Complementariamente, es preceptivo en estos puestos utilizar cobertores que permitan regular la luz diurna en función de la hora del día. Las cortinas y las persianas de lamas resultan muy apropiadas para este fin.

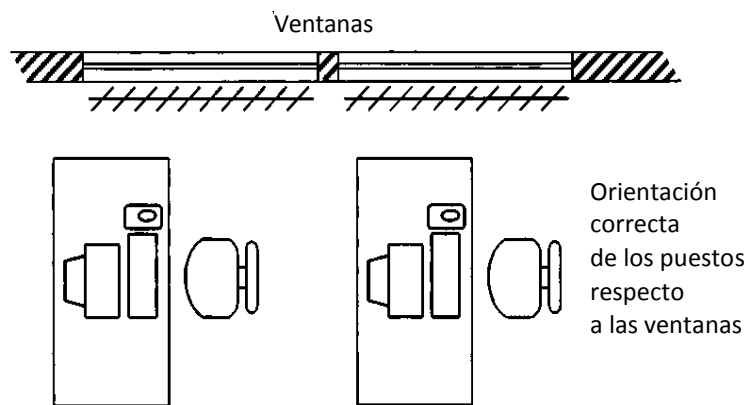


Figura 3.7.2 Ubicación de las ventanas

7.3 Reflejos molestos

- Estudiar la posibilidad de cambiar las superficies que reflejen la luz del puesto de trabajo, por otras de aspecto mate.
- Colocar el puesto respecto a las luminarias (o las luminarias respecto al puesto) de forma que la luz llegue lateralmente al mismo, por ambos lados. (Figura 1.7.3).

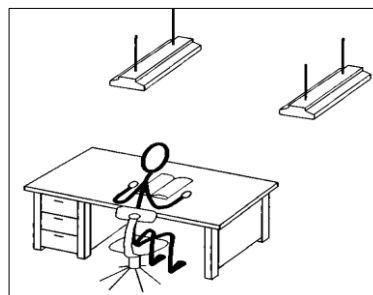


Figura 1.7.3 Reflejos

- Aumentar la proporción de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.
- Utilizar luminarias dotadas de pantallas difusoras de gran superficie.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear modelos con tratamiento antirreflejo o, en su defecto, incorporar filtros antirreflejos.
- Estudiar la posibilidad de recubrir las superficies reflectantes con materiales de aspecto mate.
- Reorientar el puesto.
- Localizar las fuentes que causan los reflejos y actuar sobre ellas mediante su apantallamiento o cambio de situación.
- Actuar, en su caso, sobre la iluminación localizada, flexos, etc., si éstos son los que causan los reflejos. (Figura 2.7.3).



Figura 2.7.3 Reflectancia

7.4 Desequilibrios de luminancia

- Aumentar o reducir, según el caso, las reflectancias de las superficies demasiado claras o demasiado oscuras. Por ejemplo, para la lectura de documentos en papel impreso, utilizar mesas con superficie de tonos claros o neutros.
- En los trabajos con pantalla de visualización, emplear pantallas con polaridad positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro).

- Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de las paredes, techos y otras superficies del entorno de manera que su luminancia no sea muy diferente a la de la tarea.
- Instalar luminarias adicionales para obtener un nivel de iluminación más homogéneo.

Contrastes en la tarea

- Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de la superficie que constituye el fondo sobre el que contrastan los detalles u objetos que hay que visualizar.
- Emplear fondos con una superficie homogénea, sin dibujos o tramas que puedan distraer la atención o perturbar la visualización de los elementos de la tarea.

Sombras

- Colocar las luminarias respecto al puesto (o el puesto respecto a las luminarias) de forma que la luz incida lateralmente en la tarea, por ambos lados. (Ver Figuras 4 y 6).
- Incrementar la componente de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.
- Proporcionar iluminación localizada.

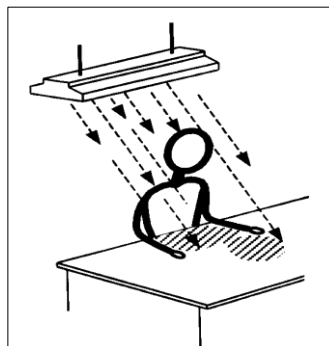


Figura 1.7.4 Sombra provocada por la iluminación

Reproducción del color

- Ver la posibilidad de aumentar el aporte de luz natural.
- Sustituir el tipo de lámpara por otro con mejor capacidad de reproducción cromática, es decir, que sea capaz de reproducir fielmente los colores.

7.5 Tipos de lámparas

CAPACIDAD DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA DE LAS LÁMPARAS	
Tipo	Reproducción del color
Incandescente	Regular (tungsteno)
Incandescente	Regular (tungsteno y gas halogenado)
Fluorescente de alta	Muy buena (blanco, cont. Hg)
Fluorescente corriente	Regular Amarillo (cont. Mercurio)
Mercurio (blanco)	Buena (pulso alta tensión para arranque y retardo en el reencendido, tarda segundos para llegar a máxima capacidad lumínica)
Sodio de alta presión	Regular color amarillo pulso alta tensión para arranque y retardo en el reencendido, tarda segundos para llegar a máxima capacidad lumínica
Sodio de baja presión	Monocromática, menor rendimiento energético

Tabla 1.7.5 Tipos de lámparas

Iluminación led

Led color cálido 3000k: semi monocromática da sensación de calidez, haz de luz direccional mejor focalizado, menos fuga de luminosidad hacia direcciones no útiles (mayor aprovechamiento de luminosidad). Fuente rango amplio de entrada (100 v-a 240v), encendido instantáneo en caliente y en frío, baja temperatura de trabajo, larga duración de vida útil y bajo mantenimiento.

Led color blanco frío 6000k aproximado: cansancio ocular, haz de luz direccional mejor focalizado menos fuga de luminosidad hacia direcciones no útiles. Color casi verdadero, fuente rango amplio de entrada (100 v-a 240v), encendido instantáneo en caliente y en frío, baja temperatura de trabajo, larga duración de vida útil y bajo mantenimiento.

Parpadeos

- Reemplazar las lámparas envejecidas.
- Emplear luminarias en “montaje compensado” (conexión de las lámparas de cada luminaria a las tres fases de la red eléctrica). Utilizar balastos electrónicos de alta frecuencia.
- Comprobar posibles averías del circuito de alimentación.

Efectos estroboscópicos

- Emplear luminarias en “montaje compensado” (conexión de las lámparas de cada luminaria a las tres fases de la red eléctrica).
- Utilizar “balastos electrónicos” de alta frecuencia.
- Emplear una iluminación localizada complementaria a base de lámparas incandescentes.

7.6 Campo visual

- Rediseñar el puesto para que los elementos visualizados frecuentemente se encuentren dentro de los ángulos indicados. (Ver Figura 1.7.6).
- Rediseñar el puesto de forma que no existan obstáculos en la línea de visión. (Ver Figura 1.7.6).
- Si los obstáculos son elementos de la propia tarea (por ejemplo, en tareas de montaje), utilizar soportes cuya inclinación y giro se puedan regular a voluntad.

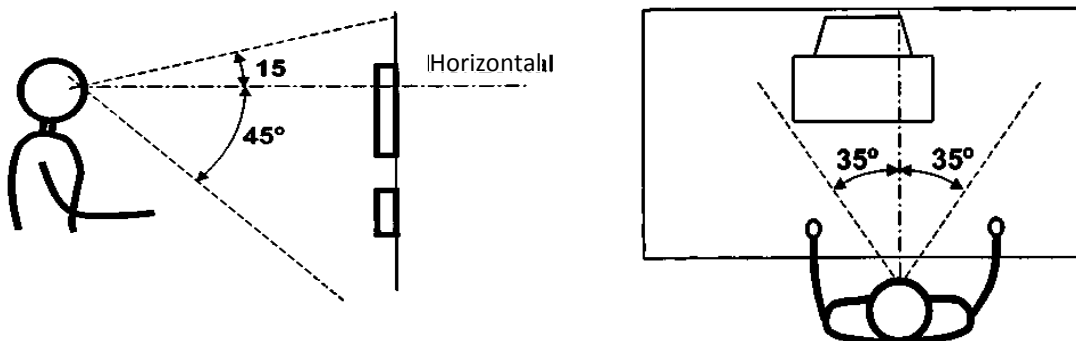


Figura 1.7.6 Campo visual

ANALISIS DE RIESGOS GENERALES

7.7 FACTOR DE RIESGO – ILUMINACIÓN

La exposición a la iluminación será evaluada en todos los sectores de la planta donde se realizan diferentes tipos de actividades generales (fabricación de computadoras, luces led, celulares, deposito, administración).

El responsable de seguridad e higiene, será el responsable de ejecutar el plan de medición, utilizando un luxómetro calibrado, analizando los valores medidos a fin de detectar situaciones en que se superen los admitidos; serán realizadas no conformidades en los casos donde se compruebe los luxes fuera de los límites admitidos. Si corresponde, propondrá acciones para aumentar la iluminación, recordando que si no se logra aumentar cambiando el tipo de iluminación, será necesario recurrir a medidas de ingeniería en el puesto protegiendo al operario de dicho riesgo; luego se archivarán los registros de medición efectuados manteniendo su disposición.

PROTOKOLO PARA LA MEDICION DE LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) RAZON SOCIAL CORADIR S.A.		
(2) DIRECCION RUTA PROVINCIAL NUMERO TRES KM 0,600		
(3) LOCALIDAD CAPITAL		
(4) PROVINCIA SAN LUIS		
(5) C.P. 5700		
(6) C.U.I.T. 30-67338016-2		
(7) Horarios / Turnos habituales de trabajo La administración del establecimiento cumple horario central con ingreso a la hora 09.00, entanta que los operarios cumplen horario en turno principal con agregado de turno anexo dependiendo de la demanda en producción.		
DATOS DE LA MEDICION		
(8) MARCA, MODELO Y NUMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO UTILIZADO LUXOMETRO ST-805 10102951		
(9) FECHA DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN LA MEDICION: Abril 2015		
(10) METODOLOGIA UTILIZADA EN LA MEDICION Se utilizó medición en toma de cuadrículas, previo de haber generado los valores de índices y cantidad de mediciones a realizar en cada sector a relevar del establecimiento.		
(11) FECHA DE LA MEDICION 06 DE JULIO DEL 2015	(12) HORA DE INICIO 09.00 HORAS	(13) HORA DE FINALIZACION 11:30 HORAS
(14) CONDICIONES ATMOSFERICAS INSTRUMENTO DE MEDICION: Estado del Tiempo: Despejado Temperatura: 08 °C Presión: 08 hPa Humedad: 993 % Visibilidad: 23 Km		
DOCUMENTACION QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICION		
(15) CERTIFICADO DE CALIBRACION		
(16) PLANO O CROQUIS DEL ESTABLECIMIENTO		
(17) OBSERVACIONES		

Figura 1.7.7 Caratula informe de iluminación

Informe de estudio de iluminación planta CORA DIR S.A.

DATOS DE LA MEDICION										
PROTOCOLO PARA LA MEDICION DE LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL										
(18) RAZON SOCIAL CORADIR S.A.				(19) C.U.I.T. 30-67338016-2						
(20) DIRECCION RUTA PROVINCIAL NUMERO TRES KM 0,600			(21) LOCALIDAD CAPITAL		(22) C.P. 5700		(23) PROVINCIA SAN LUIS			
(24) PUNTO DE MUESTREO	(24) HORA	(25) SECTOR	(26)	(27) SECCION / PUESTO / PUESTO TIPO	(28) TIPO DE ILUMINACION NATURAL / ARTIFICIAL / MIXTA	(29) TIPO DE FUENTE LUMINICA INCANDESCENTE / DESCARGA / MIXTA	(30) ILUMINACION GENERAL / LOCALIZADA / MIXTA	(31) VALOR DE LA UNIFORMIDAD DE ILUMINANCIA $E_{min}/E_{max} \geq (E_{medio})/2$	(32) VALOR MEDIDO (LUX)	VALOR REQUERIDO LEGALMENTE SEGUN ANEXO IV DEC. 351/78
1	9:00	BAÑOS PLANTA ALTA		PUESTO TIPO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	361 > 323	647	100 A 300
2	9:10	GERENCIA PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	81 > 261	523	300 A 750
3	9:15	PRESIDENCIA PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	340 > 333	666	300 A 750
4	9:20	AMPLIACION PRESIDENCIA PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	164 > 251	503	300 A 750
5	9:25	SALA REUNION CHICA PLANTA ALTA		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	316 > 292	584	100 A 300
6	9:30	COMEDOR PLANTA ALTA		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	228 > 289	579	100 A 300
7	9:35	STOCK SMT PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	45 > 217	435	100 A 300
8	9:40	DEPOSITO MANTENIMIENTO		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	43 > 55	111	100
9	9:45	DEPOSITO ADMINISTRACION NORTE		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	93 > 85	170	100
10	9:50	DEPOSITO ADMINISTRACION SUR		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	231 > 364	728	100
11	9:55	ADMINISTRACION PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	321 > 317	635	300 A 750
12	10:00	SOFTWARE PLANTA ALTA		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	80 > 161	322	300 A 750
13	10:05	SALA REUNION GRANDE PLANTA ALTA		PUESTO TIPO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	390 > 317	634	100 A 300
14	10:10	ENTRANSA LABORATORIO		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	285 > 255	511	300 A 750
15	10:15	INGENIERIA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	304 > 336	672	300 A 750
16	10:20	OFICINA PRODUCCION		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	266 > 214	429	300 A 750

Figura 2.7.7 medición de iluminación

DATOS DE LA MEDICION										
PROTOCOLO PARA LA MEDICION DE LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL										
(18) RAZON SOCIAL CORADIR S.A.				(19) C.U.I.T. 30-67338016-2						
(20) DIRECCION RUTA PROVINCIAL NUMERO TRES KM 0,600			(21) LOCALIDAD CAPITAL		(22) C.P. 5700		(23) PROVINCIA SAN LUIS			
(24) PUNTO DE MUESTREO	(24) HORA	(25) SECTOR	(26)	(27) SECCION / PUESTO / PUESTO TIPO	(28) TIPO DE ILUMINACION NATURAL / ARTIFICIAL / MIXTA	(29) TIPO DE FUENTE LUMINICA INCANDESCENTE / DESCARGA / MIXTA	(30) ILUMINACION GENERAL / LOCALIZADA / MIXTA	(31) VALOR DE LA UNIFORMIDAD DE ILUMINANCIA $E_{min}/E_{max} \geq (E_{medio})/2$	(32) VALOR MEDIDO (LUX)	VALOR REQUERIDO LEGALMENTE SEGUN ANEXO IV DEC. 351/78
17	10:25	LABORATORIO PLANTA BAJA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	312 > 224	448	300 A 750
18	10:30	SALA COMPRESORES		PUESTO TIPO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	66 > 86	172	100
19	10:35	SALA TABLEROS		PUESTO TIPO	MIXTA	INCANDESCENTE	GENERAL	80 > 87	175	100
20	10:40	MANTENIMIENTO		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	228 > 207	414	300 A 750
21	10:45	SALA DE FEADER		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	44 > 48	96	100 A 300
22	10:50	INTENDENCIA		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	54 > 47	95	100 A 300
23	10:55	STOCK CELULARES		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	342 > 290	581	300 A 750
24	11:00	VESTUARIOS		PUESTO TIPO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	22 > 38	76	100
25	11:05	SMT PRODUCCION		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	210 > 305	611	300 A 750
26	11:10	PRODUCCION ENSAMBLE		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	138 > 178	357	300 A 750
27	11:15	BAÑOS PLANTA BAJA		PUESTO TIPO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	108 > 167	334	100 A 300
28	11:20	INSERCIÓN MANUAL		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	254 > 231	462	300 A 750
29	11:25	CLONADO UNO		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	185 > 223	446	300 A 750
30	11:25	CLONADO DOS		PUESTO DE TRABAJO	MIXTA	DESCARGA	GENERAL	373 > 300	601	300 A 750
31	11:30	STOCK GENERAL		PUESTO DE TRABAJO	ARTIFICIAL	DESCARGA	GENERAL	> 41	82	100 A 300
(33) OBSERVACIONES										

Figura 3.7.7 Medición de iluminación

Las mediciones que se muestran en las imágenes siguientes son de los puestos de producción: soldadora por ola, línea smt y reparación de mainboard.

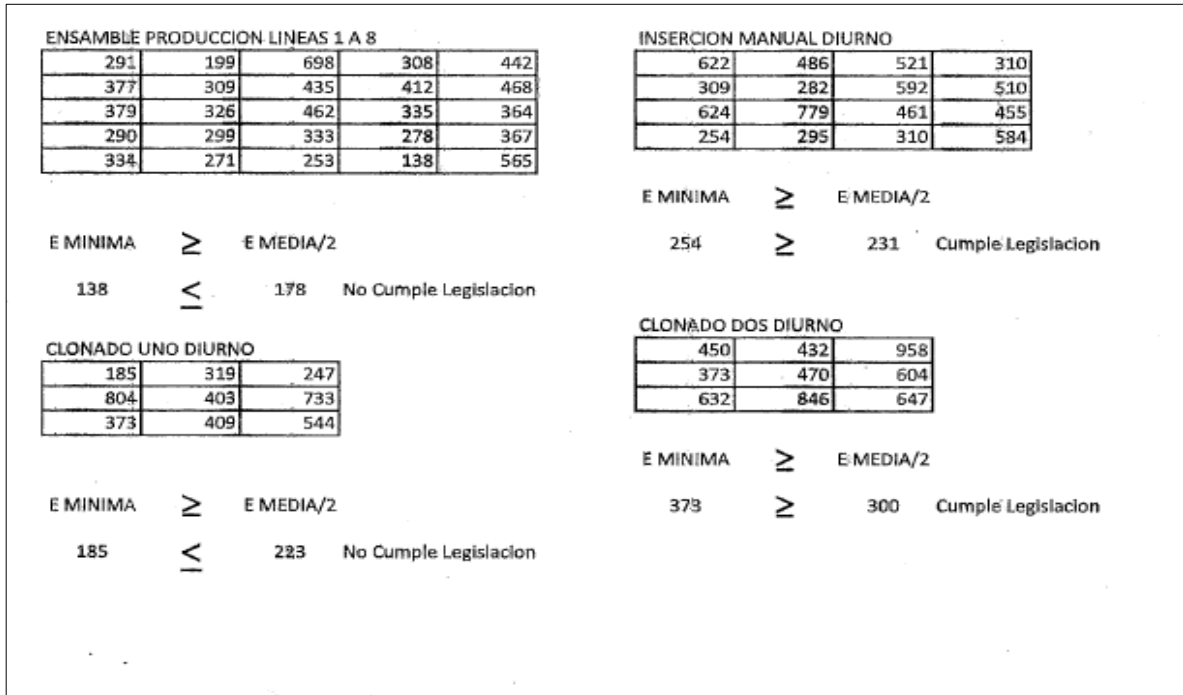


Figura 4.7.7 Medidas de inserción manual sector de la soldadora por ola

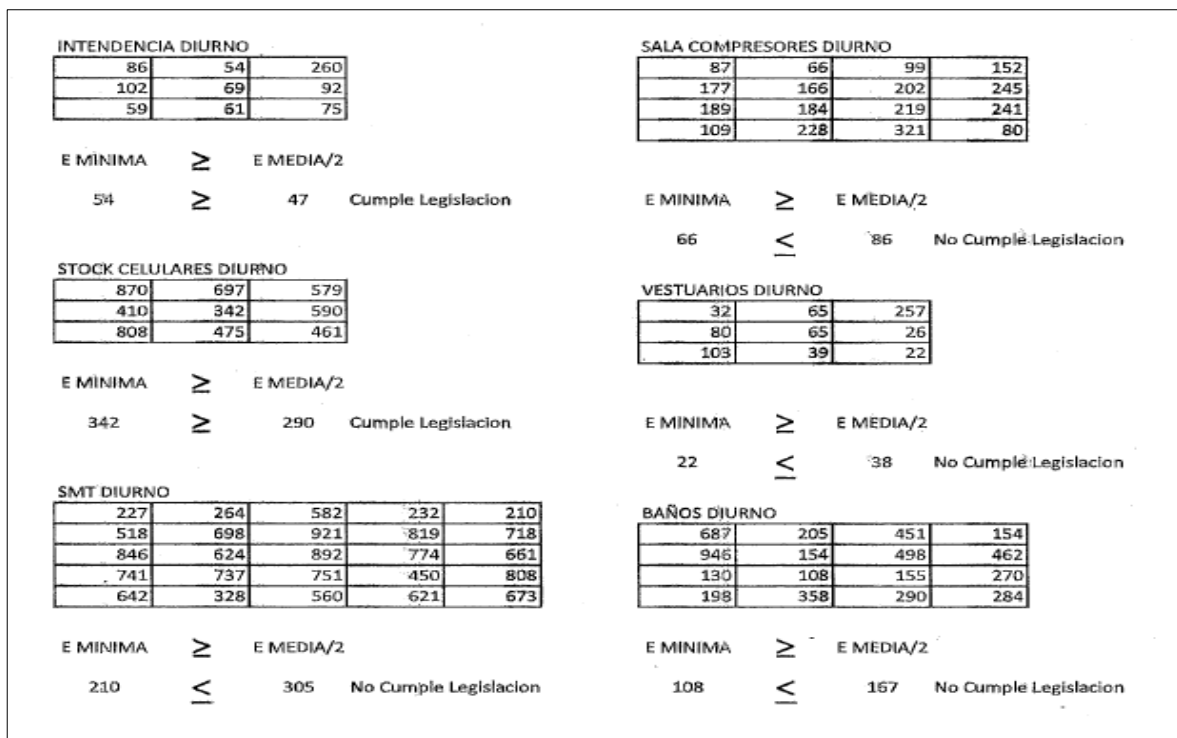


Figura 5.7.7 Medidas de SMT sector de la printer

PROTOCOLO PARA LA MEDICION DE LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL			
(34) RAZON SOCIAL CORADIR S.A.		(35) C.U.I.T.	
(36) DIRECCION RUTA PROVINCIAL TRES KM 0,600	(37) LOCALIDAD CAPITAL	(38) C.P. 5700	(39) PROVINCIA SAN LUIS
ANALISIS DE LOS DATOS Y MEJORAS A REALIZAR			
(40) CONCLUSIONES		(41) RECOMENDACIONES PARA ADECUAR EL NIVEL DE ILUMINACION A LA LEGISLACION VIGENTE	
SE OBSERVA QUE LOS VALORES DE ILUMINANCIA SEÑALADOS CON COLOR EN LOS PLANOS NO SON LOS ADECUADOS CONFORME A LO EXIGIDO POR LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD		SE RECOMIENDA AUMENTAR LA ILUMINACION EN LOS ESPACIOS MEDIDOS DENTRO DE LOS SECTORES. IGUALMENTE MANTENER LAS LUMINARIAS LIMPIAS Y QUE LOS ELEMENTOS QUE SE ALMACENAN EN DEPÓSITOS NO ESTEN CERCA DE LAS MISMAS A EFECTOS DE EVITAR QUE DISMINUYA LA INTENSIDAD LUMINICA. SE PUEDE OBSERVAR LA VARIACION DE INTENSIDAD, EN LAS MEDICIONES, DEBIDO A QUE SOBRE LOS SECTORES SE ENCUENTRA ADEMAS DE LA ILUMINACION GENERAL, ILUMINACION LOCALIZADA SOBRE EL PUESTO DE TRABAJO	

Figura 8.7.7 Conclusión de la medición

Plano de iluminación de la planta baja

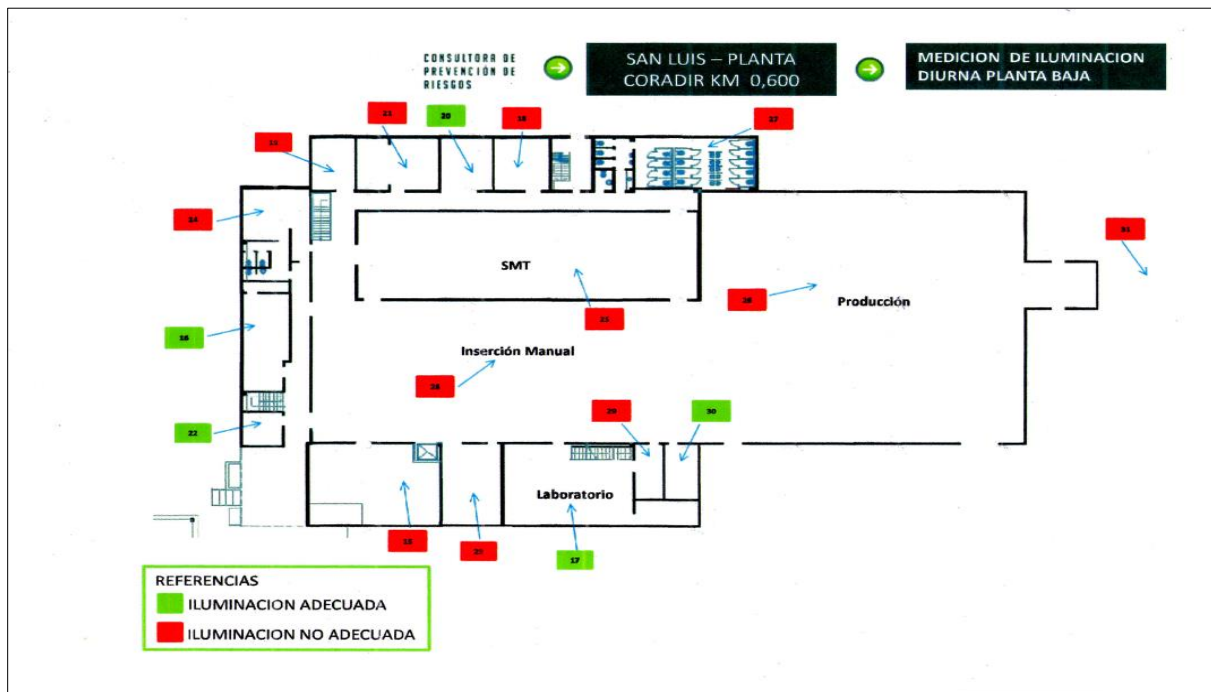


Figura 9.7.7 Muestra de los sectores donde se realizó la iluminación

Plano de iluminación de planta alta

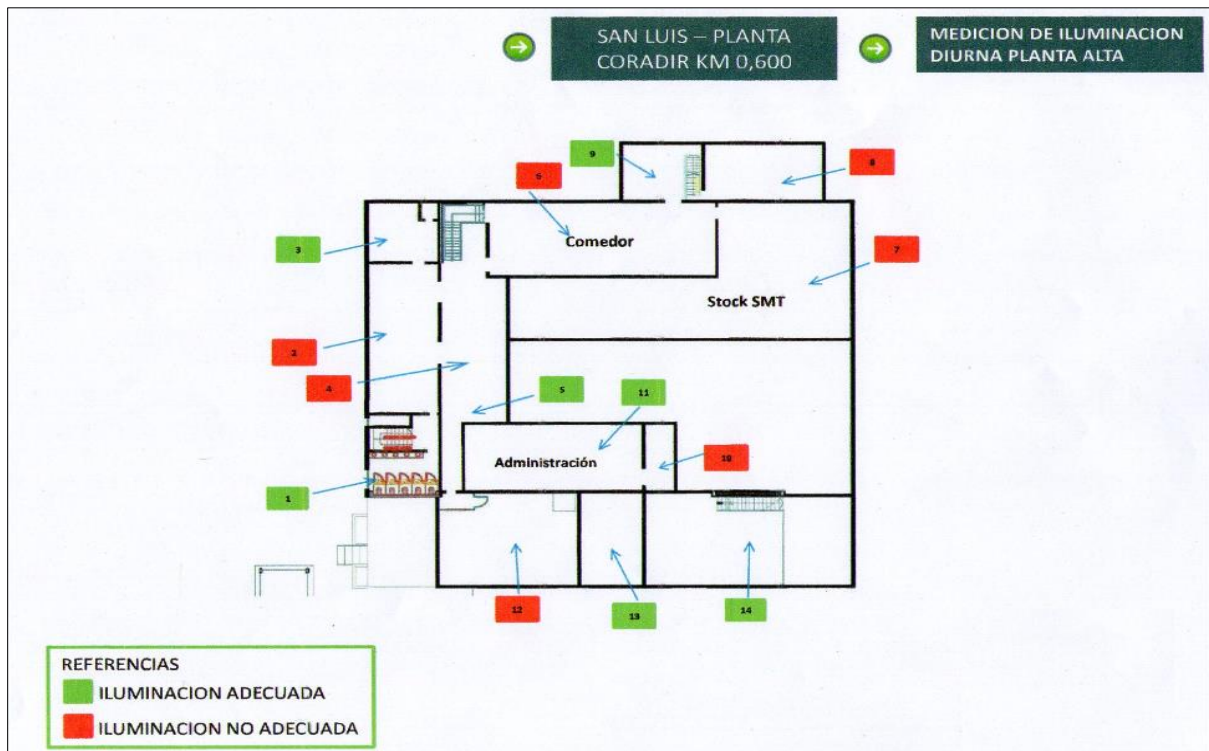


Figura 10.7.7 Muestra de los sectores donde se realizó la iluminación

8. CONFORMACION ANTROPOMETRICA DEL PUESTO DE TRABAJO

Medidas del cuerpo humano

La adaptación el puesto de trabajo al hombre requiere, ante todo, la consideración de las medidas del cuerpo humano en el dimensionamiento de los puestos de trabajo.

En particular en los puestos de trabajo en posición sedentaria (de sentado, o de pie, en forma estática), la biología mecánica analiza los efectos como consecuencia de la posición adoptada, los cuales pueden ser el resultado de la posición corporal, la posición de las manos, muñecas, codo y del campo visual. El mantener una buena posición y una buena distribución geométrica respecto a los medio de elaboración, no da lugar a la generación de problemas físicos.

Diseño antropométrico del puesto de trabajo

Es fundamental para la salud física del hombre en su puesto de trabajo, la correcta disposición del puesto de trabajo para ello hay que ver y analizar todos los elementos que entran en juego en la conformación, de un puesto de trabajo, (mesa, silla, herramientas, máquinas, etc.), de tal manera que no haya malas posturas, que acarreen dolores en la columna vertebral, articulaciones, músculos, etc., llevando con el tiempo a producir lesiones tales como; síndrome del túnel carpiano, tendinitis, tendosinovitis, etc..

Disposiciones del puesto de trabajo

Según llegue a ser necesario para la tarea tenemos que en una parte de los puestos de trabajo es necesario utilizar un apoya pies. Las dimensiones de los diversos componentes de los puestos de trabajo deben estar dispuestas y ajustadas de forma que cumplan con los siguientes objetivos necesarios para las posturas de trabajo ergonómico aceptable:

- 1- Los pies deben estar siempre apoyados ya sea sobre el piso o una tarima.
- 2- Debe haber suficiente espacio entre las piernas, tanto en el plano horizontal como en el vertical, (sin dejar de tener en cuenta el lugar para la punta de los pies).
- 3- Debe brindarse un soporte adecuado para la espalda a través de la silla.
- 4- Los elementos de trabajo deben estar ubicados a una altura tal que permita una buena visión desde una posición confortable de la cabeza.
- 5- La altura de la mesa debe ser suficiente para evitar toda flexión importante de la muñeca durante el trabajo, (tanto para arriba como para abajo).
- 6- El elementos auxiliares es necesario que se situé en forma tal que minimice los movimientos del cuello.
- 7- siempre que sea necesario debe proveerse de soportes para las para facilitar la tarea.

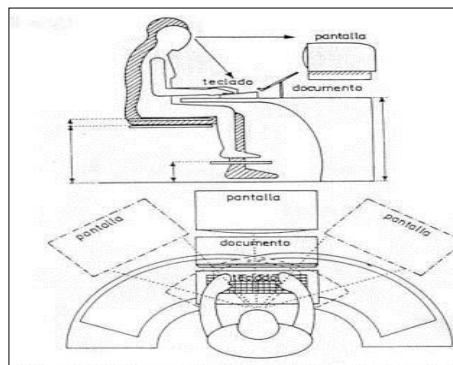


Figura 1.8 Ejemplo de distancias en un puesto de uso de pc

Diseños ergonómicos básicos de un puesto de trabajo ante una PC.

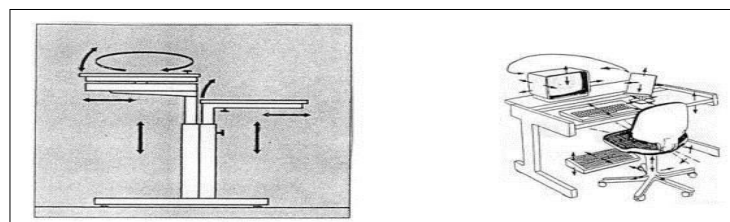


Figura 1.9 Ejemplo de regulación de mesa de pc

Posibilidades de ajuste de los diferentes elementos del puesto de trabajo ante una computadora.

8.1 Conformación fisiológica del puesto de trabajo

Para la conformación ergonómica de puestos de trabajo, tiene especial importancia el conocimiento de datos fisiológicos tales como las fuerzas corporales que se pueden ejercer con trabajo muscular, o bien la carga y duración del trabajo a ejecutar. Esto teniendo en cuenta las distintas formas de carga muscular a las cuales puede estar sometida una persona, dinámica pesada, dinámica unilateral o estática, esta última como resultado de la tarea a desarrollar o como consecuencia de las posturas a las cuales se somete al individuo que ocupa el puesto de trabajo.

Además, los factores condicionantes de tipo fisiológico son muy importantes para:

- Evaluación de la carga continua tolerable.
- Elección de la posición y postura corporal correcta.
- Disposición estereométrica de mandos e indicadores.
- Lograr condiciones del medio ambiente tolerables.

El objetivo de la conformación fisiológica del puesto de trabajo consiste en adaptar la tecnología al método y las condiciones de trabajo al cuerpo humano y mejorar el grado de eficacia del trabajo humano.

$$\text{Grado de eficiencia del trabajo humano} = \frac{\text{Resultado del trabajo}}{\text{Solicitud}} \times 100 \%$$

De acuerdo con esto, la conformación fisiológica del puesto estar tanto mejor lograda cuanto mayor sea el resultado de trabajo de un sistema laboral sometido al hombre a una carga y solicitud escasa. Esta exigencia cumple, sobre todo, mediante la intervención de grupos musculares fuertes sobre la base de evitar el trabajo muscular estático, analizando los movimientos y seleccionando dentro de las alternativas la dirección más adecuada para realizar el esfuerzo, también mediante el cambio o rotación de trabajo y dando tiempo de descanso adecuado a la tarea.

El grado de eficacia del trabajo humano también depende en especial de la posición y postura corporal que deba adoptar el hombre para realizar el trabajo.

Además como lo expusieron en su obra *Sitzen Sie richtig* Grandjean y Hünting tiene importancia por sus efectos, la presión arterial que posee el hombre en sus piernas si

está de pie, sentado o acostado, debido que según la postura varía la presión hidrostática, en el caso de la posición de pie la presión a la altura de los pies es de 80 m.m. Hg. Mientras que a la altura de la parte superior de los muslos es de 40 m.m. de Hg.

Por otro lado se tiene que según varíe la condición (de la actividad) en estática o en dinámica (de pie propiamente dicho o caminando respectivamente), varían las consecuencias sobre la circulación sanguínea en las venas de las piernas, esto se puede apreciar en la figura 5.

La variación se debe a que la carga estática por estar parado requiere más volumen de sangre que la dinámica de caminar, debido al efecto de bomba adicional que producen los músculos al contraerse y distenderse sobre las arterias (facilitando la dilatación y contracción de las mismas para dar paso al torrente sanguíneo).

El estar mucho tiempo de pie como el caso de los vendedores trae problemas tales como:

- En aumento del diámetro de las venas de las piernas (várices)
- Hinchazón de los tejidos en los pies y piernas (edemas en los tobillos)
- Inflamación de las venas de las piernas con formación de coágulos (trombosis)
- Úlceras en la piel de las piernas y pies

En Alemania el Dr. Grandjean realizó estudios en vendedoras para determinar el tiempo que realizaban ciertas actividades durante el día, en turnos de 8 hs. 15 llegando al resultado de la figura 6.

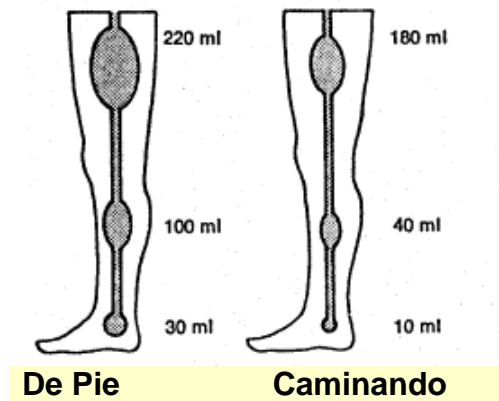


Figura 1.8.1. Volumen de sanguíneo transportado por las venas en distintas zonas de las piernas, según la condición de estar de pie o caminando (según Grandjean y Hüting)

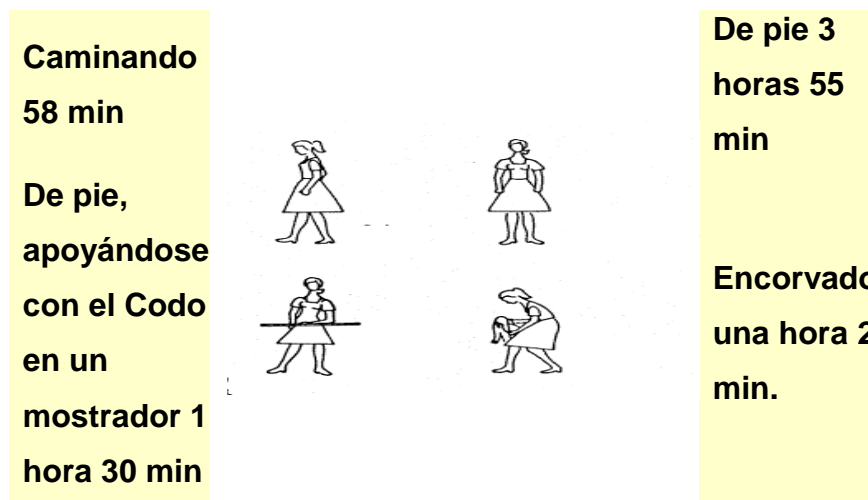


Figura 2.8.1. Diferentes posturas de trabajo

Si analizamos las consecuencias de las posturas sobre el sistema óseo-articular, nos vamos a encontrar con muchas consecuencias en el hombre. Para ello hay que analizar fundamentalmente lo que ocurre sobre la columna vertebral. Para ello se debe observar las figuras 3.8.1, 4.8.1 y 5.8.1, de donde se aprecia la ubicación de diversos componentes de la columna vertebral, los cuales iremos citando en la medida que al avanzar en profundidad, los necesitemos para realizar los análisis.

Figura 3.8.1 Vista transversal de una vértebra, situación de la médula y raíces.

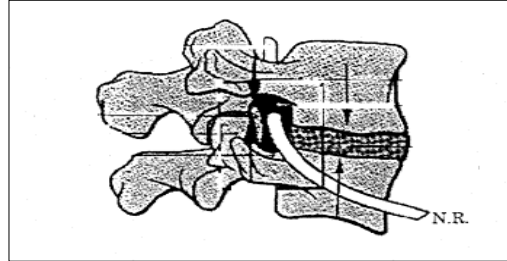


Figura 4.8.1 Vista lateral de un conjunto de dos vértebras y relación de las diferentes estructuras con la raíz nerviosa

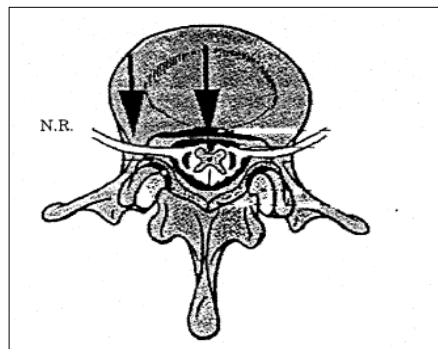
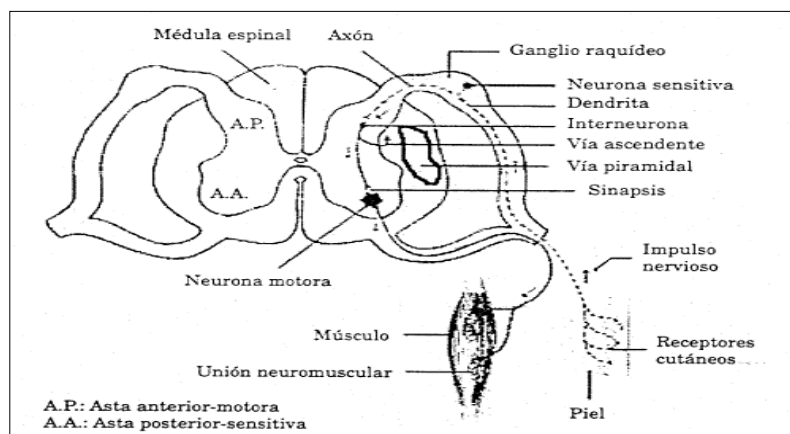


Figura 5.8.1 Detalle del corte transversal de la médula espinal.



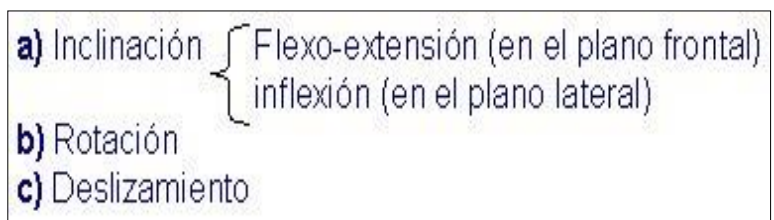
La mecánica de funcionamiento de la columna vertebral es compleja y delicada, si bien el raquis es sumamente resistente, este sufre daños acumulativos a través del tiempo, además del envejecimiento natural.

Las vértebras actúan como soporte los discos intervertebrales lo hacen como amortiguadores hidráulicos, estos son los que envejecen, sufriendo cambios degenerativos (están formados por más del 85% de agua la cual pierden en el transcurso del tiempo), disminuyendo la capacidad de absorber impactos y al perder agua disminuye su espesor, reduciendo el espacio intervertebral, (estrechamiento del espacio foraminal, lugar por donde emerge la raíz nerviosa a los costados de las vértebras), comprometiendo de esta manera la estructura nerviosa (como se señala en la figura 3.8.1) fundamentalmente las raíces y médula.

La constitución la podemos dividir en anillo fibroso y en el núcleo pulposo, el anillo fibroso, es en sí una estructura como su nombre lo indica, fibrosa con una disposición oblicua y alternada de las mismas, dando lugar a un compartimento inextensible, el cual contiene al núcleo pulpos.

El núcleo pulposo está formado por una sustancia gelatinosa, constituida por un 88% de agua, se comporta como un globo de agua de carnaval, colocado entre dos superficies planas. Permite los siguientes movimientos:

Figura 6.8.1 Movimientos del núcleo



Como es sabido el disco 5L-1S es el más exigido (por razones mecánicas, este está entre una parte rígidas como lo son las vértebras sacras las que no tienen disco intervertebral al estar fusionadas entre sí, y una sumamente flexible como lo son las articulaciones de las vértebras lumbares), su comportamiento lo podemos asemejar al cable de un electrodoméstico el cual siempre se corta contra la carcasa del electrodoméstico como por ejemplo el cable de la plancha.

Una clara prueba de la existencia de carga sobre la columna vertebral es el hecho que el metabolismo humano cambia sobre la base de las exigencias del organismo el cual responde a los esfuerzos impuestos por la actividad que desarrolle, asociada a las posturas que esta le obliga a adoptar, no es más que el principio que indica que la carga a la que está sometida una persona es la suma de todas las diferentes cargas y de hecho una es la carga fisiológica la cual a su vez es la sumatoria de todas las cargas fisiológicas elementales. Podemos observar en la figura 7.8.1 que el metabolismo aumenta (en KJoules) según la posición del cuerpo, con respecto a estar acostado.

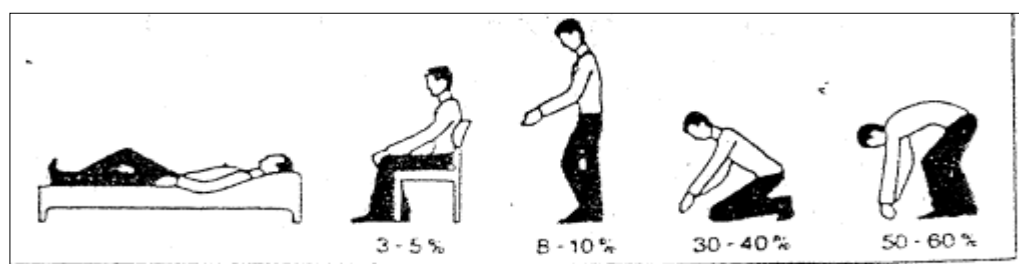


Figura 7.8.1. Aumento porcentual del metabolismo con relación a la posición de acostado.

En la figura 8.8.1 se puede observar las distintas cargas que recibe la columna vertebral en diferentes posturas del cuerpo.

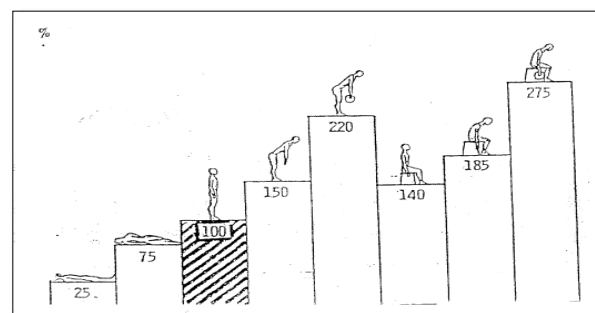


Figura 8.8.1 Comparación de las cargas suponiendo 100% la carga sobre el disco intervertebral L3 y L4, en distintas posturas

El aumento del metabolismo de una persona al estar sentado con respecto a estar de pie, se contradice a prima facie con la intuición, el hecho es que como se observa en la figura 9.8.1, al adoptar una posición sedante las curvaturas normales de la espalda se modifican, la pelvis rota hacia atrás acompañando a los fémures que se elevan, como consecuencia de esto la columna vertebral tiende a enderezarse, perdiendo la curva lordótica normal.

Se tiene entonces que por causa de la rotación los propios músculos isquiotibiales que traccionan con causa de la flexión del muslo transmiten dicha fuerza hasta las tuberosidades isquiáticas, dando lugar a la mencionada rotación de la pelvis.

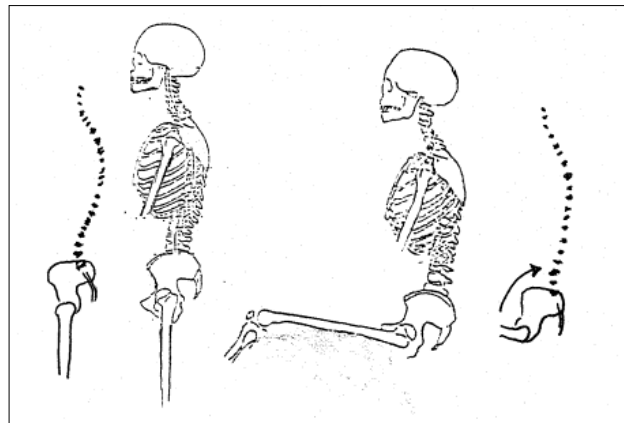


Figura 9.8.1. Giro de la pelvis al estar sentado (izquierda), con respecto a la posición de pie (derecha), (se esquematiza el giro de la pelvis y la eliminación de la lordosis lumbar)

Si se hace una comparación entre una persona sentada correctamente y una relajada (ver figura 10.8.1), a través de una medición de la actividad eléctrica de los músculos de la espalda se observará una enorme diferencia de los esfuerzos realizados.

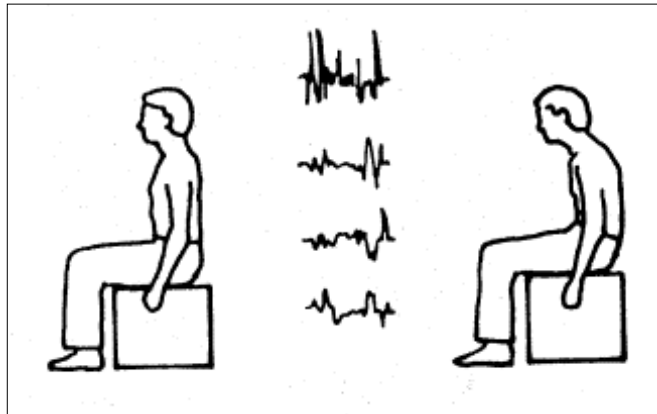


Figura 10.8.1. Representación comparativa de la actividad eléctrica de los músculos de la espalda en la posición de sentado, a la izquierda correctamente erguida a la derecha con el cuerpo relajado (Según Lundervol).

8.2 Conformación psicológica del puesto de trabajo

La conformación psicológica de los puestos de trabajo es poco analizada, de hacerlo correctamente habría que estudiar el entorno los comportamientos del ser humano, las presiones en el trabajo por acción de la organización (empresa) y por las del grupo humano (compañeros) en los aspectos de competitividad, sociabilidad, etc., pero en nuestro caso al enfocar al medio nos limitaremos a los aspectos asociados a la estética y el confort que esta permite, en lo referido a formas color, texturas, etc.

De hecho el objetivo de la conformación psicológica del puesto de trabajo consiste en crear un ambiente agradable para el trabajador, que lo estimule en todo momento como por ejemplo en los trabajos monótonos. Existe una gran variedad de medidas que se pueden tomar para la conformación psicológica del trabajo, como ser la conformación cromática de los medios de trabajo, el local, como colocar plantas u otro elemento decorativo, y según se pueda hacer uso de la música funcional.

El color en el puesto de trabajo tiene dos funciones:

- 1- Es útil para un mejor reconocimiento (contraste) de medios de trabajo, partes de equipos, superficies del lugar, muebles, etc. y da información (como ser los colores internacionales de señalamiento de seguridad).
- 2- La percepción de colores por la vista da lugar a efectos físicos y psíquicos que son de importancia para disposición del hombre a la actividad y con ello al rendimiento.

En la figura 1.8.2 se indican los efectos de los colores en el ser humano

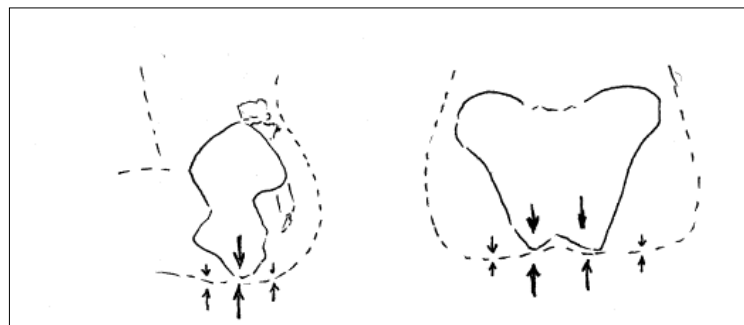
Color	Efectos de distancia	Efectos de temperatura	Efecto psíquico
Azul	Lejanía	Frío	Tranquilizante
Verde	Lejanía	Muy frío hasta neutro	Muy tranquilizante
Rojo	Cercanía	Calor	Muy perturbante e inquietante
Naranja	Muy cercano	Mucho calor	Estimulante
Marrón	Muy cerca estrechez	Neutro	Estimulante
Amarillo	Cerca	Mucho calor	Estimulante
Violeta	Muy cerca	Frío	Agresivo inquietante desalentador

Figura 1.8.2. Efectos psicológicos de los colores (según Grandjean, 1979).

8.3 La importancia de la elección de la silla

La selección de la silla es de fundamental importancia para evitar enfermedades. El sentarse debe ser estudiado desde el punto de vista de la posición con que se ubica el hombre en el puesto de trabajo en estudio, partiendo que a través de la estructura ósea del ser humano se hace la descarga del peso del cuerpo y no por los músculos; lo que es cierto es que los huesos descargan el peso sobre las nalgas al sentarse, o una combinación de estas con otros músculos.

En la figura 1.8.3 se ve la forma por la cual el tronco del cuerpo humano hace la descarga del peso sobre una superficie al estar sentado, observe que la transmisión del peso se efectúa a través de las tuberosidades isquiales



(aproximadamente el 75%).

Figura 1.8.3. Descarga del peso del tronco en posición sedante a través del conjunto óseo.

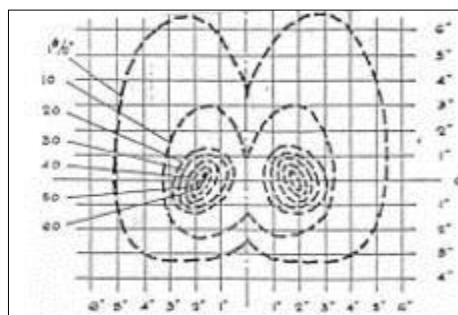


Figura 2.8.3 Líneas de igual presión ejercida por el cuerpo al estar sentado sobre una superficie lisa.

En la figura 3.8.3, nos muestra la distribución de las presiones al sentarse, sobre una superficie plana y rígida, dichas presiones son consecuencia de la acción de las tuberosidades isquiáticas (compare observando las figuras 21 y 22). Si la persona se sienta en un lugar que le permite descansar los muslos, la carga variará con respecto a la figura 22, siendo esta más alargada hacia arriba (en dirección a las rodillas)

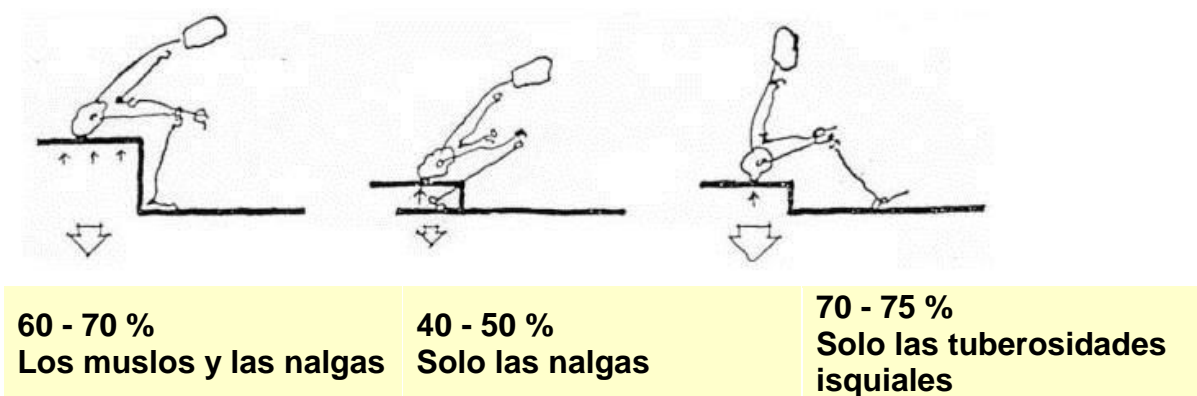


Figura 3.8.3 Variaciones en la distribución del peso soportado por las nalgas en relación con la altura del asiento y la postura

8.4 Comparación de los asientos

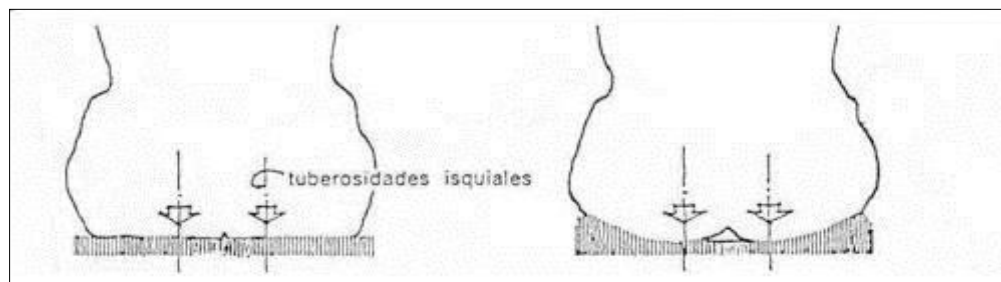


Figura 4.8.3. Comparación de la forma de los asientos y su efecto sobre las nalgas

Akerblon dice, "todos los diseñadores de sillas han supuesto que los músculos deban descansar firmemente sobre el asiento, para repartir de la mejor manera posible el área de soporte del peso, distribuyendo así la presión ejercida por la parte superior del cuerpo".

"Los tejidos blandos como los músculos no pueden, evidentemente, ofrecer tal apoyo y la única parte de los muslos que podría cumplir esa función es el hueso interior de la pierna".

En esa posición se comprimirán los tejidos y además de algunas consecuencias dañinas para los músculos y los nervios.

En la figura 4.8.3. Se observa el efecto producido por un apoyo recto y rígido en las nalgas, al sentarse sobre él, comparándolo con un almohadón diseñado respetando la antropometría y además siendo acolchado.

De acuerdo a la altura del asiento se tendrá al sentarse diferentes posiciones, (ver figura 3.8.3), si la altura es mayor o igual a la altura de la pantorrilla a la planta del pie, en el asiento se apoyan las nalgas y los muslos, si esta fuera menor solo las nalgas y si este fuera extremadamente bajo solo apoyan las tuberosidades isquiales, protuberancia del hueso de la cadera.

Otro elemento importante en la magnitud de la presión a la que están sometidas las nalgas es la forma de la superficie de apoyo, que como se ve en la figura 4.8.3 una superficie plana brinda menos contacto muscular para el intercambio de carga mientras que una superficie curva (anatómica) permite una mayor superficie de contacto y al contener la masa muscular impide la deformación haciendo que exista mayor espesor (más fibras), traumatizando menos al músculo, lo que hace que el cuerpo descance más.

También se puede analizar como se observa en la figura 25 que el ángulo que guarda la espalda con respecto a los muslos modifica el esfuerzo que hacen los discos intervertebrales, en nuestro caso mediante el estudio de la electro actividad (EMG) de los músculos de la columna vertebral a la altura de la vértebra torácica 8. Se toma como referencia "0" a la posición de la columna vertebral a 90° con respecto a las piernas, el valor 0,5 Mpa es cerca de 5 Kp/cm²

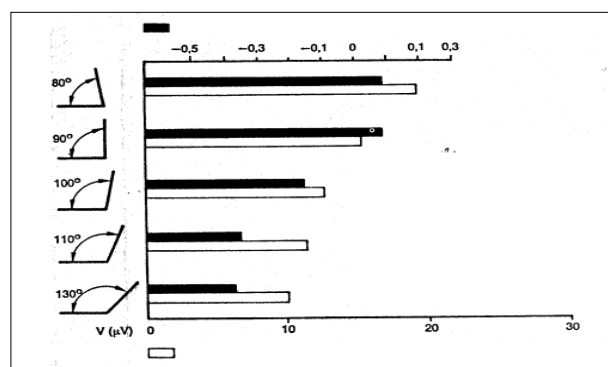


Figura 5.8.3 Comparación entre el ángulo de la espalda y los músculos modificando el esfuerzo de los discos

■ Disco intervertebral L3-L4

□ EMG actividad aproximadamente en la Vertebra torácica 8

Mpa=10,2 kp/cm² L3-L4 = vertebras Lumbares

Figura 5.8.3. Carga sobre la espalda en función al ángulo que esta tome al estar la persona sentada (según Nachemson y Andersson).

En la figura 5.8.4 su muestra un estudio realizado por Nemecek y Grandjean, el cual consistió en una encuesta realizada a controladores que trabajan sentados sobre la disconformidad corporal, la opinión de trabajadoras textiles y personas sentadas sobre bancos de madera, en este estudio se señalan los descontentos relativos de la opinión dada por los encuestados, en distintas partes del cuerpo, manos, brazos, cuello, espalda piernas y pies.

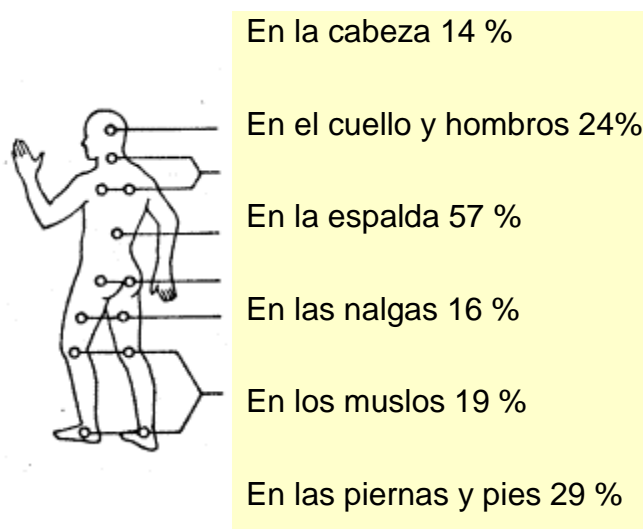


Figura 5.8.4. Disconformidad del asiento en distintas partes del cuerpo según Nemecek y Grandjean (70 m.m. indica máxima disconformidad).

En la figura 5.8.4 se muestra un estudio de Gradjean y Burandt donde denotan el resultado de una encuesta de los malestares que siente un grupo de trabajadores según la forma de sentarse.

Esto tiene gran importancia porque demuestra que no solo es importante en un puesto de trabajo el diseño del asiento con que cuenta sino también la forma de la postura con que se ubica la persona que ocupa el puesto de trabajo.

Nota:

Para sentarse correctamente se deberá tener en cuenta la posición de la cabeza que deberá adoptarse, sobre la base del ángulo visual necesario el efectuar la tarea, procurando no efectuar grandes flexiones del cuello. Debiendo tener en cuenta que un ángulo de la línea de 15° por debajo de la horizontal, no reviste carga pudiendo la persona trabajar sin problemas durante períodos de tiempo largos con visualización constante, de los 15° hasta los 45° requiere a medida que aumenta más esfuerzo, por lo tanto variará en forma inversamente proporcional el tiempo de trabajo sin descanso.

Además la visualización por encima de la línea horizontal produce un rápido cansancio en los músculos de los hombros y el cuello.

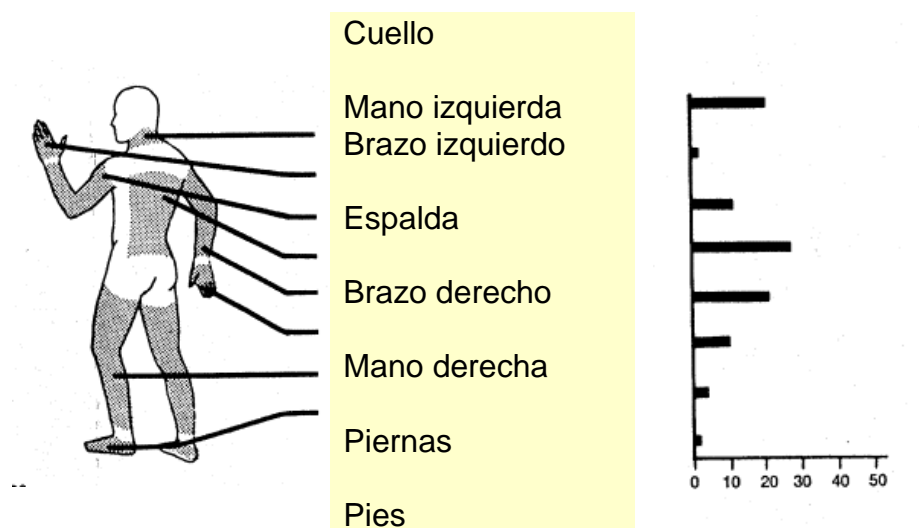


Figura 6.8.4. Partes del cuerpo comprometidas (con molestias) según la forma de sentarse (Grandjean y Burant).

Otro trabajo de Grandjean esta vez con Huting se muestra en la figura 28 donde muestra sobre una estadística de observaciones hechas sobre un grupo de empleados las posturas que estos adquieren al sentarse.

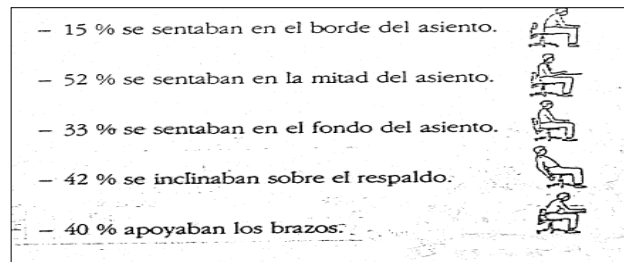


Figura 7.8.4. Posturas que adoptan los trabajadores (sobre un estudio efectuado a 378 trabajadores) en forma porcentual (estudio de Grandjean y Huting).

8.5 Posturas

Pero junto con las molestias como consecuencia de las posturas, se detectan los problemas asociados a lo antes dicho, con respecto a la variación de la presión interdiscal como se observa en la figura 29, en ella Anderson da valores de referencia según la postura adoptada por la persona al sentarse.

Presión discal

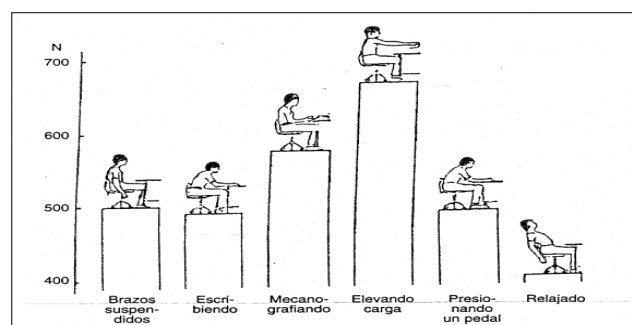
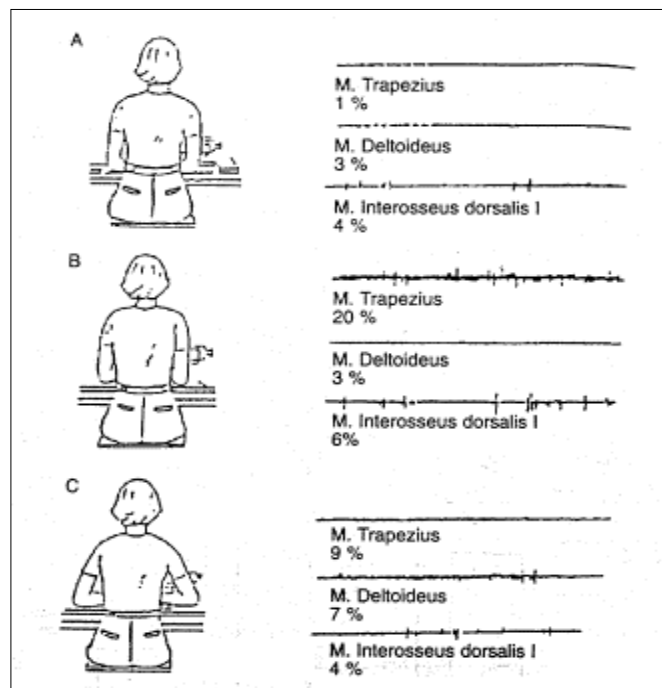


Figura 1.8.5. Presión discal medida durante la simulación de diferentes trabajos efectuados en sentado en una oficina (Anderson y otros 1974)

Altura del Asiento

Otro elemento asociado a los malestares también tratado anteriormente son los efectos directos sobre los músculos, como ser los de los hombros en la actividad de tipeo, esto se puede apreciar en la figura 30 donde se ve a través de electromiogramas la actividad de los músculos, según la variación de la altura del asiento.



A- Altura óptima

B- Asiento demasiado bajo. (Para compensar la altura la persona debe elevar la altura de los hombros)

C- Asiento demasiado alto. (Para compensar la persona debe realizar la abducción de los brazos)

Figura 2.8.5. Electromiograma de la actividad de los músculos del hombro (según Haber, 1982)

Si por alguna razón se modifica el puesto se modifica algún elemento con el cual fue hecha la medición (teclado, ángulo de la superficie de la mesa, etc.), los valores alcanzados también varían.

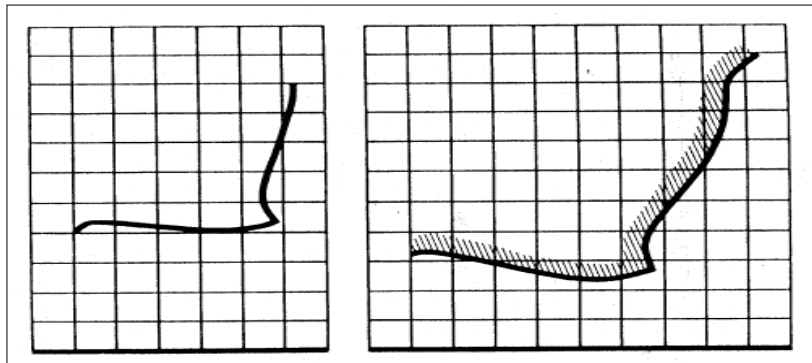


Figura 3.8.5. Perfiles de asientos, para uso múltiple a la izquierda y para descanso a la derecha entre ambas hay un contenido subjetivo del confort humano (del usuario) (según Grandjean y otros)

8.6 Partes del asiento

Para poder considerar en forma profunda la silla, esta se deberá estudiar dividida en varias partes; las cuales serán:

- 1- Base
- 2- Columna.
- 3- Conjunto superior

Base (patas)

Las bases de las sillas es un elemento fundamental y aquí aparece el fantasma de la estética y el diseño.

Si en lugar de cuatro patas (que inscriben un cuadrado), se colocan cinco, distribuidas en forma equidistante en forma radial (que inscribirán un pentágono), que siempre están unidas en una plataforma, como la mayoría de las sillas de oficina, por más que giren, siempre queda una atrás lo que hace que no ocurra lo anterior, con este razonamiento podemos agregar otra pata (inscribiendo un hexágono) y con seis patas se supone y es así, que aumenta la estabilidad, la figura inscrita está más próxima al círculo, pues este aumento hace que siempre una o más queden atrás, pero por simetría también quedan a delante, con lo que molestan a los pies, como vemos no conviene más de cinco distribuidas en forma equidistante en forma radial.

La base de las patas nos da alternativas ante el uso de ruedas o regatones, para analizar esta alternativa hay que estudiar si la persona se sienta y levanta en forma repetitiva, si es así, se recomienda que las patas tengan ruedas, en puestos de trabajo donde la persona realice esfuerzos se recomienda que las patas posean regatones, para impedir que por el esfuerzo la persona salga despedida hacia atrás, (ver figura 1.8.6).



Figura 1.8.6. Silla con ruedas, pistón alto y apoya pies

La base debe tener para ser estable un diámetro de 400 m.m. como mínimo y para no entorpecer el movimiento de los pies un máximo de 45 m.m. según Grandjean

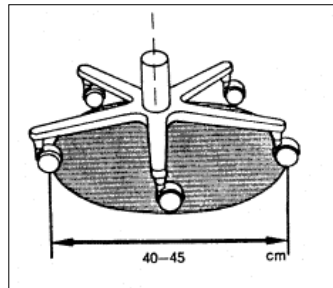


Figura 2.8.6. Base óptima para silla.

Columna (alzada)

La columna de alzada es la que da la altura de la silla y con ello la característica de silla para puestos estrictamente sedantes, o puestos para actividad en alternancia (de pie o sentado, manteniendo la misma superficie de trabajo), es decir tener la longitud según corresponda para tareas en posición sentada o en posición de pie o en alternancia.

Debe tener regulación en altura de tal manera de permitir la adecuación en el puesto de trabajo, tanto a personas correspondientes al 5 percentil como a las correspondientes al 95 percentil.

Además es aconsejable que tenga amortiguamiento para evitar la rigidez en la silla.

En la actualidad se utilizan con mayor frecuencia la regulación por medio de pistones de gas, que además le brinda amortiguamiento, que puede o no ser aumentado con la ayuda de resortes.

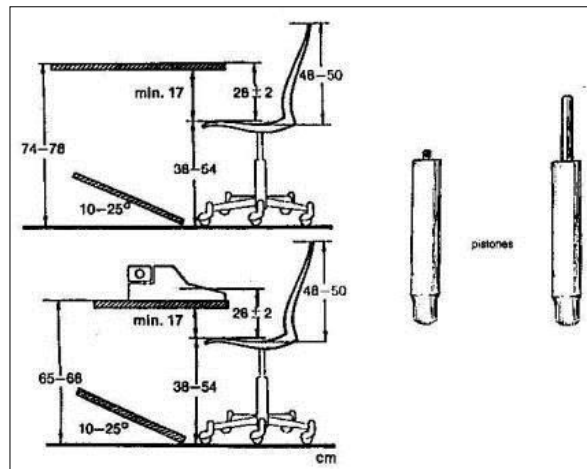
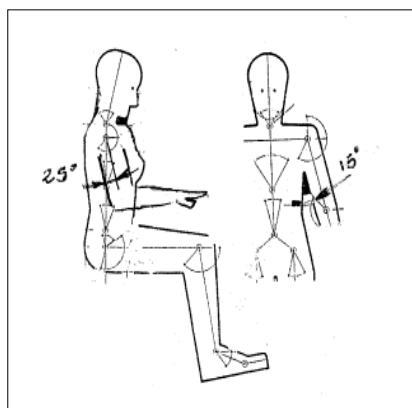


Figura 3.8.6. Ejemplo de regulación de altura de la silla por medio del pistón neumático

Para lograr posiciones adecuadas y no caer en los problemas planteados en el punto 4. Se debe plantear las posiciones que han de tomar los brazos, antebrazos y muñecas (dependientes de cada tarea en particular), la posición que normalmente se debe adoptar consiste en conservar los sí datos:

- Ángulo brazo-antebrazo 85° - 90°
- Abducción de brazos 15° - 20°
- Flexión anterior de los brazos $< 25^{\circ}$
- Muslos en posición horizontal
- Ángulo muslo-pierna 90° o ligeramente superior (ver figura 4.8.6)

Figura 4.8.6



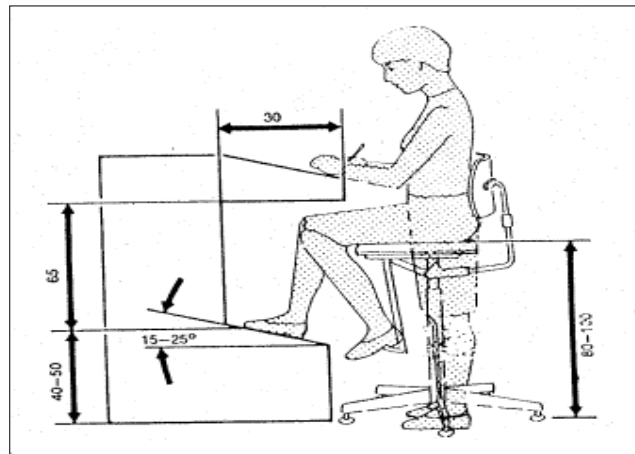


Figura 5.8.6. Ejemplo de un trabajo con posición alternada (sedante y de pie).

Nota:

La altura ideal del asiento con respecto a la superficie del suelo es la determinada por la altura poplíteica, (para la regulación de la silla debe comprender el 5 percentil de la mujer y el 95 percentil del hombre)

Conjunto superior

Definimos como conjunto superior a los elementos formados por:

- Asiento propiamente dicho (almohadón).
- Respaldo (espaldar)
- Apoya brazos, y
- Apoya pies.
- Sistema basculante

Este conjunto se trata como una unidad y aparte dada la interrelación directa que existe entre uno y otro componente.

Asiento (almohadón)

La selección del almohadón en un asiento es de vital importancia para brindar la comodidad que el usuario, necesita, para ello se darán las características más salientes que debe poseer el mismo para satisfacer los requerimientos.

1- Debe poseer una forma anatómica que respete la las medidas y formas antropométricas de las personas que lo utilizaran

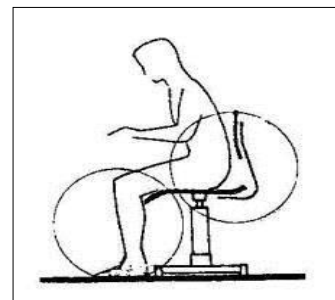
Nota: La profundidad ideal del almohadón del asiento para una persona es aquella que es ligeramente inferior a su longitud poplítea nalga, dado que si la profundidad es mayor, el labio del borde anterior como se aprecia en la figura 6.8.6 y 7.8.6.

Si el labio anterior presiona sobre la zona poplítea comprime las venas y arterias (que pasan por la parte posterior de la pierna y muslo), interrumpiendo la circulación sanguínea, además de dar una sensación muy molesta, si para evitar esto el usuario se desplaza hacia delante, la espalda se retira del respaldo, quedando sin apoyo

Figura 6.8.6. Presión sobre la zona poplítea



Figura 7.8.6. Profundidad del almohadón del asiento



2- Ser antideslizante, bajo ningún punto de vista el almohadón debe ser resbaladizo dado que da la sensación de inestabilidad.

3- Poseer una cobertura que permita el intercambio de calor.

En la ergonomía tradicional se pide que esta sea de una tela de algodón, o un material equivalente, cuerina perforada como una alternativa más, pero en la actualidad se dejó de lado este tipo de cobertura dado que junto con la transpiración deja pasar al interior del almohadón suciedad, micro organismos e insectos, (pulgas, pediculosis, etc.), que se depositarían en el elemento mórvido. Por ello se utilizan telas impermeables o impermeabilizadas que impidan este inconveniente, sin dejar de lado los factores de estima, color, calidez, forma, textura, etc.;

En oficinas y lugares limpios se utilizan telas de trama, en cambio en áreas sucias o acéticas, esterilizadas, estas son de vinilo, para facilitar el aseo, de todos modos todas deben ser lavables.

4- El almohadón debe ser acolchado, anteriormente se las solicitaba de un elemento mórvido de alvéolo abierto para permitir la circulación del aire, pero en el presente al ser las coberturas impermeables esto no es necesario.

5- Al ser la superficie del almohadón impermeable este debe tener canales de ventilación de tal manera que permita salir el calor y humedad de las nalgas y de los genitales, dichos canales no deben coincidir con la ubicación de las protuberancias isquiales.

6- Bajo ningún pretexto se aceptará un almohadón que su tela este pegada con cemento de contacto u otro elemento que migre y/o tenga como esta característica cancerígena, por los componentes químicos que lo constituyen.

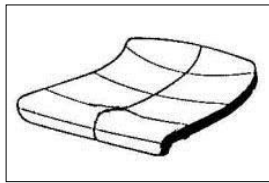


Figura 8.8.6. Almohadón tipo de un asiento moderno.

Respaldo

El respaldo al igual que el almohadón es de vital importancia en la selección de las sillas o asientos. El objetivo de este es dar a la espalda un soporte adecuado para descargar su peso

1- En la ergonomía clásica se solicitaba que el mismo se regule en forma angular y vertical, para que el usuario regule según sus necesidades de comodidad, en la actualidad esto está cuestionado, dado que el usuario hace la regulación sin hacer caso a sus propias patologías y actúa por efecto de inercia haciendo la ubicación sin efectuar las correcciones que su columna vertebral necesita. En la figura 9.8.6 se observa la columna vertebral.

En las personas con curvas poco acentuadas (lordosis y cifosis), la línea de gravedad sigue a lo largo de las caras anteriores de C6-C7 y de L3-L4; en otros individuos cuyas curvaturas vertebrales son más acentuadas, la línea pasa muy por delante de la concavidad dorsal anterior y por detrás de los cuerpos vertebrales lumbares.

La morfología general de las personas se comprende entre estos dos tipos raquídeos extremos. Además ver figuras 2.8.7 y 3.8.7.

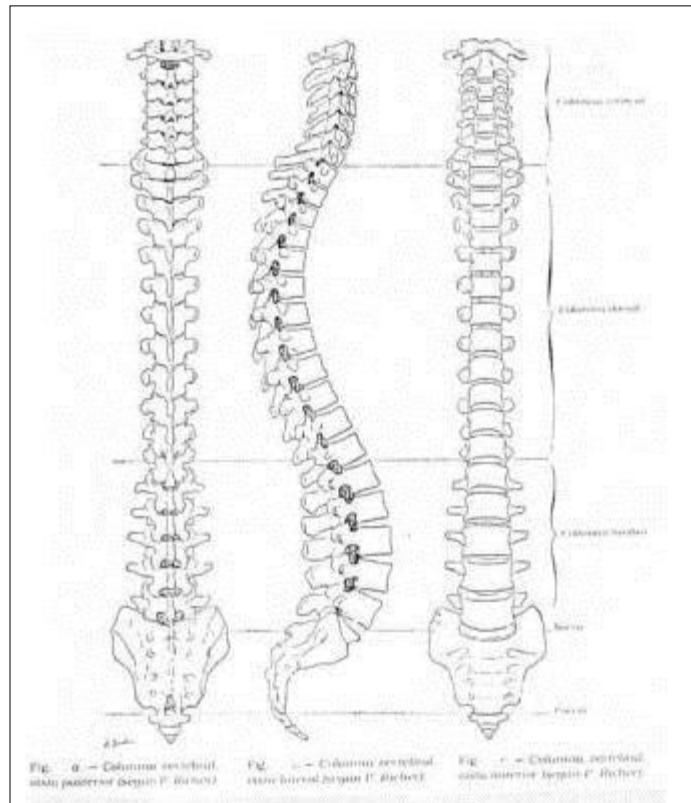


Figura 9.8.6 Columna Vertebral

8.7 Tipología raquídea

A.- Curvaturas acentuadas. B.- Curvaturas poco manifiestas

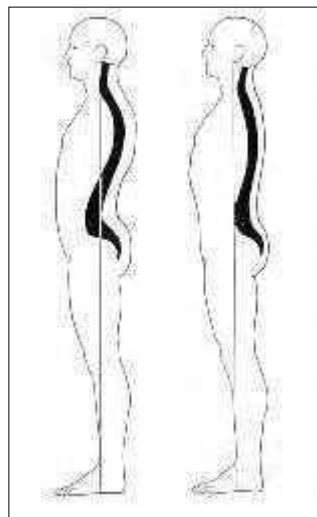


Figura 1.8.7 Distintas raquis según H. Rouvière

Figura 2.8.7 Radiografía del raquis y del sacro, proyección lateral (H. Rouvière)

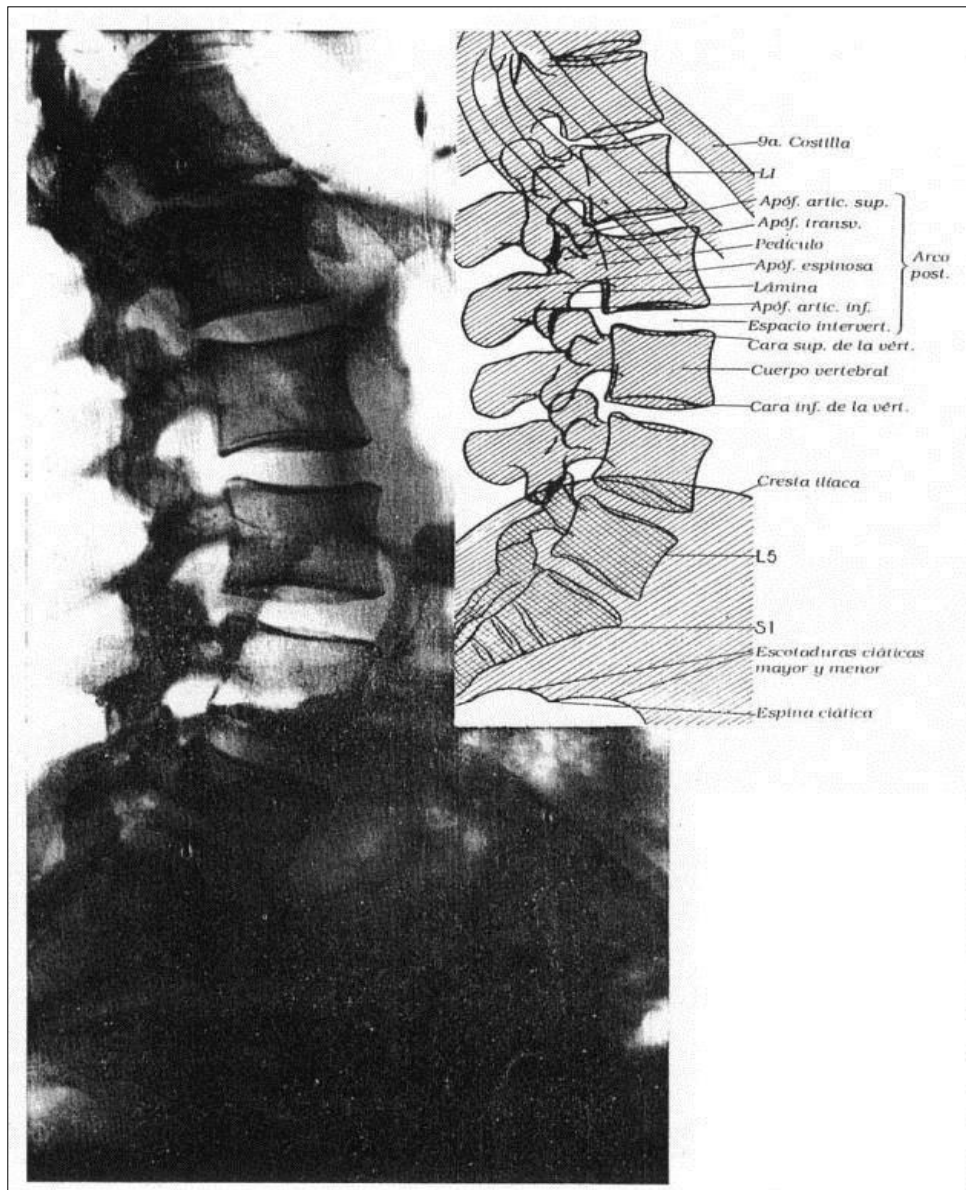
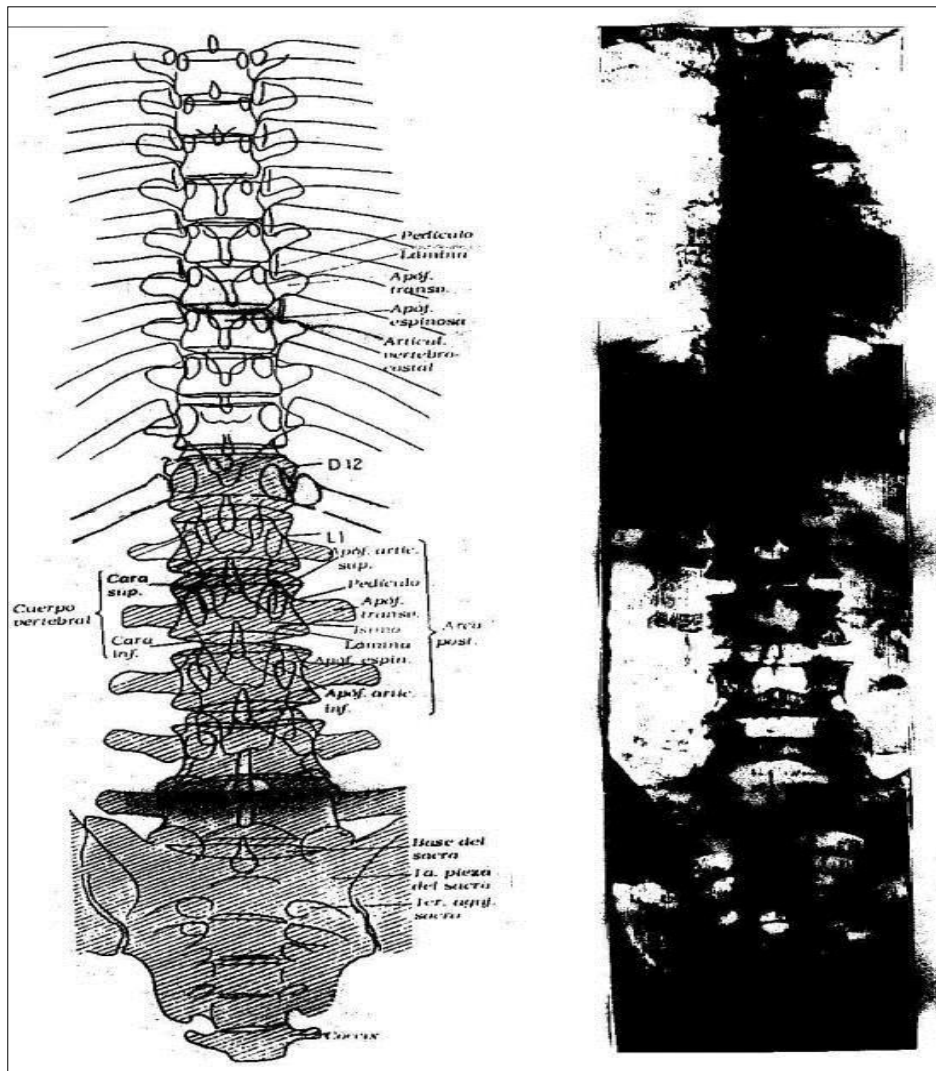


Figura 3.8.7 Radiografía del raquis y del sacro, vista frontal (H. Rouvière)



2- El elemento de unión con el cuerpo de la silla debe ser elástico

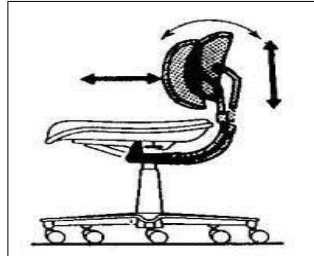
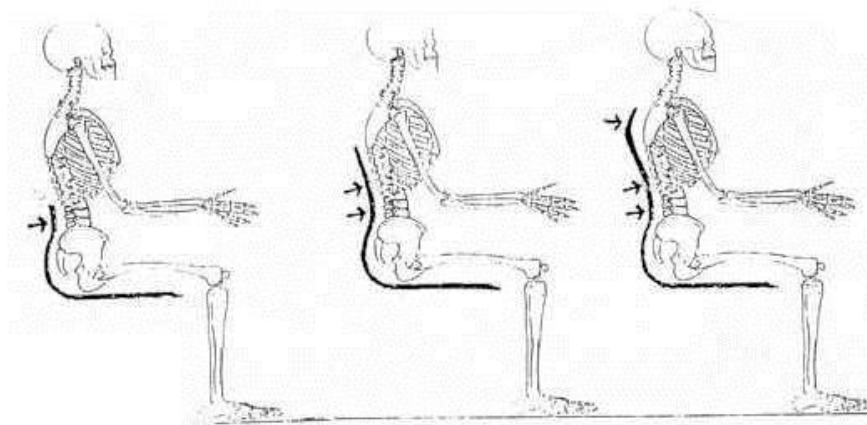


Figura 4.8.7. Regulación

3- La cobertura tiene igual problemática que en el almohadón

4- El elemento móbido debe ser más elástico, (blando) que en el asiento por que el peso que soporta es menor. En la figura 5.8.7 se muestra la distribución de la carga transferida por la espalda al respaldo, según su tamaño, (de protección solo lumbar, lumbar y dorsal y por última lumbar-dorsal-cervical).



Tipo de respaldo: Lumbar Lumbar-Dorsal Lumbar-Dorsal Cervical

Figura 5.8.7 Descarga de la espalda según el tipo de respaldo

5- Puede ser basculante, (por selección), para permitir descansar en los intervalos de trabajo, al llevarlo para atrás, (preferentemente en forma conjunta con el almohadón). La finalidad es la de poder cambiar de posición tirándose hacia atrás para descansar.

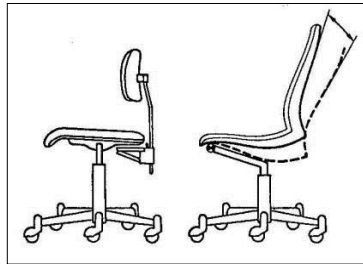


Figura 6.8.7. Forma de vascular, según la Norma DIN 4551, a la derecha silla registrable (orientable), para empleados, a la izquierda silla con basculante

6- El ángulo del respaldo con respecto al almohadón varía según la tarea, para labores en las que el usuario trabaja inclinado hacia adelante, (por ejemplo, trabajos en P.C., máquinas con teclado, llenado de formularios, etc.), el respaldo va con respecto a la horizontal a 90° , en tareas generales va de 93 a 97° , en algunos casos requiere más como ser en control de monitores de seguridad. Hay quienes llegan a aconsejar hasta 83°

7- También el alto del respaldo varía con respecto a los requerimientos de la tarea, para labores que se trabaja con gran movimiento de los brazos, (por ejemplo en cajas de supermercados, en expendedores de pasajes y boletos, líneas de control y/o montaje, etc.), el respaldo debe ser bajo con solo protección lumbar, (ver figura 6.8.7.); en el caso de tareas generales el respaldo debe tomar la zona lumbar y dorsal, pero en el caso de trabajos frente a tableros de control, o paneles de vigilancia u otra tarea donde el hombre deba estar con la cabeza levantada, es decir con los la visión por encima de la horizontal, el respaldo debe proteger la espalda por completo, (zonas lumbar, dorsal y cervical), ver figura 5.8.7.

La norma DIN 4551 establece pautas para el diseño de sillas en la figura 8.8.7 se observa alguna de ellas, donde se ve claramente el radio de 400-500 m.m. propuesto para obtener un respaldo envolvente.

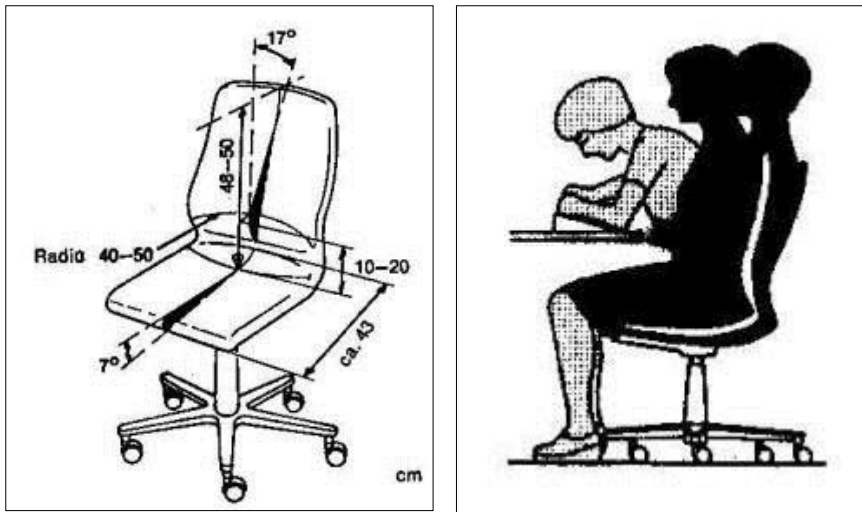


Figura 8.8.7 Conjunto superior (medidas en cm)

Apoyabrazos

Los apoya brazos deben ser utilizados estrictamente cuando sea necesario, pues en muchos casos impiden salir con libertad de la silla, golpean en los cajones y bordes de los muebles.

Además debe reunir el requisito de ser acolchados, anteriormente se los pedía del mismo material que el respaldo pero tiene los mismos problemas, se ensucian, admiten microorganismos, etc. por lo que se los hace ahora del mismo material que reemplaza al de los respaldos o en los mejores casos de poliuretano inyectado con terminación tipo cuero, (gofrado), que es móbido y agradable a la mano, (con él se hacen por ejemplo los volantes de los automóviles), material que es a su vez resistente a los cortes y desgastes y no daña al mobiliario.

Otra alternativa es hacerlos de la misma forma que se describió para el almohadón

Apoyapiés

El apoyo pies debe estar fijo al asiento de la silla debajo del almohadón, dado que en la actualidad la mayoría de las sillas son giratorias y al rotar estas, el apoyo pies acompaña al conjunto; en el caso que el apoyo pies se encuentre fijo a la base al girar el asiento los pies quedan fijos obligando al hombre a rotar sobre su columna en las 5 y 4 vértebra lumbar, generando una situación que con el tiempo, la frecuencia, el ángulo de giro y los eventuales esfuerzos puede dar lugar a la ruptura de la cápsula de la articulación la que a su vez permitiría salir a la sustancia pulpos generando de esta forma una hernia de disco.

En el caso de trabajar con una silla sin apoyo pies integrado y se desee utilizar uno como complemento este tendrá que reunir las siguientes características:

1- debe ser regulable en altura hasta 250 m.m. para sillas de posición estrictamente de sentado, (por ejemplo tareas en escritorio). El apoyo pies debe permitir además regularse en ángulo para permitir compensar la inclinación de los pies hacia delante como consecuencia de estirar las piernas (para mantener un ángulo próximo a los 90° de los pies con respecto a las piernas para permitir una buena circulación de la sangre) y fundamentalmente para compensar el ángulo negativo de los pies, que obliga a las mujeres cuando usan tacos altos.

2- Las dimensiones deben ser como mínimo 450 m.m. de ancho y 350 m.m. de largo.

3- Debe tener superficie antideslizante.

4- La inclinación con respecto a la horizontal debe ser regulada entre los 5 y 15 ° o más.

5- Debe tener cierta adherencia al piso para evitar su deslizamiento.

Es muy aconsejable que en el caso de sillas altas con roletes, (para posición en alternancia de pie-sentado), no utilizar apoya pies separado del asiento pues se corre el riesgo de hacer mover la silla por esfuerzo involuntario, (reacción por el peso de las piernas, contra el apoya pies).

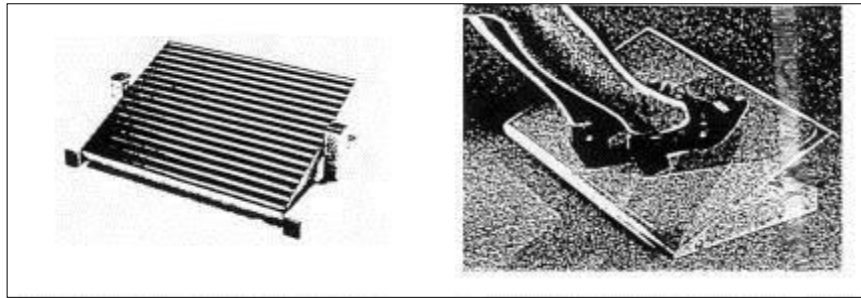
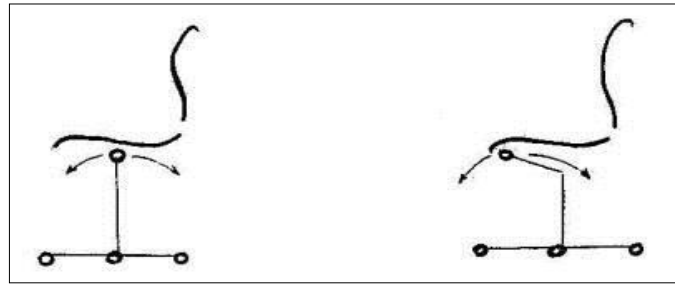


Figura 9.8.7. Ejemplo de apoya pies de piso

8.8 Sistema basculante

No todas las sillas poseen sistema basculante ni necesitan tenerlo, pero en algunos puestos es sumamente necesario, sobre todos aquellos en que por tener que adoptar una posición inclinada hacia delante (como por ejemplo en el uso de microscopio, tipeo, etc.), la silla utilizada debe poseer el ángulo entre el asiento propiamente dicho (horizontal) y el respaldo (vertical) próximo a 90°. Cuando el usuario tenga la necesidad de descanso y quiera relajarse (tirarse para atrás), no pueda hacerlo, si la silla es fija; pero si esta puede vascular, con solo liberar el sistema basculante el usuario puede tirarse para atrás y descansar.

Básicamente existen dos sistemas basculantes por la posición en que la efectúan, la que lo realiza delante y la que la efectúa en el centro, ver figura 1.8.9



Figuro 1.8.8. Sistemas basculantes

El sistema más común es el que bascula en el centro, sobre la columna de alzada, pero es el menos apto, debido a que en el momento que la persona se tira hacia atrás, las rodillas se levantan retirando los pies del piso dando al hombre una sensación de inseguridad; en cambio el otro sistema al vascular como el eje del movimiento está prácticamente en el hueco poplíteo, la distancia de las rodillas al piso se mantiene casi inalterable.

8.9 Silla para trabajos en posición de parado

En trabajos con video terminales en planta se suele utilizar sillas de reducidas dimensiones como la que se presenta en la siguiente figura.

Este tipo de sillas son las utilizadas para tareas de control al lado de máquinas herramientas en las que no se puede alejar ni tampoco estar sentado, las mismas permiten descargar entre un 25 a un 35 % del peso del cuerpo, aliviando las piernas y de esta manera no facilitar la generación de várices, regulación entre 80 y 50 cm.

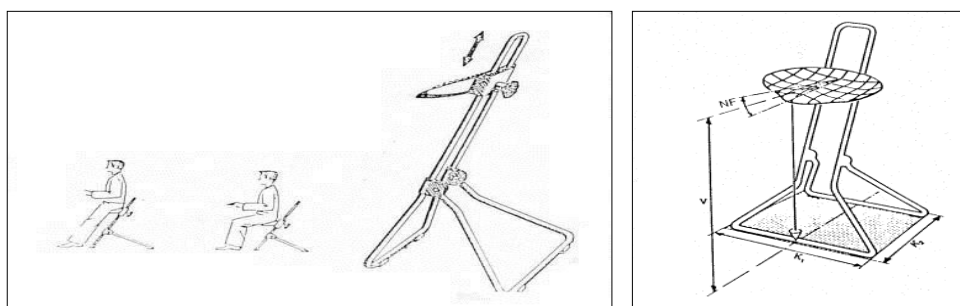


Figura 1.8.9

8.10 Silla balans

La silla Balans o escandinava posee un aspecto desgarbado; no tiene respaldo ni paras, solo un lugar donde recoger las piernas. Se dice que la inventó un arquitecto noruego, otros dicen que fueron médicos norteamericanos, que la diseñaron para ser usada por heridos en la segunda guerra mundial. De hecho, esta rara silla está siendo utilizada desde el fin de los años 40 y principio de los 50. Uno de los argumentos de los fabricantes es que este tipo de silla alivia el stress músculo-esqueletal al distribuir el peso del cuerpo en forma pareja entre las rodillas y la espalda.

Dado que esta silla permite una mejor descarga del peso del cuerpo a través de las piernas, precisamente por donde no hay venas y por consiguiente, no afecta la circulación sanguínea, evitando en las personas propensas a las várices, la generación de estas, las que si se producen en sillas mal diseñadas, las que exigen mantener posiciones en las que se crean zonas de compresión muscular que impide el libre paso de la sangre.

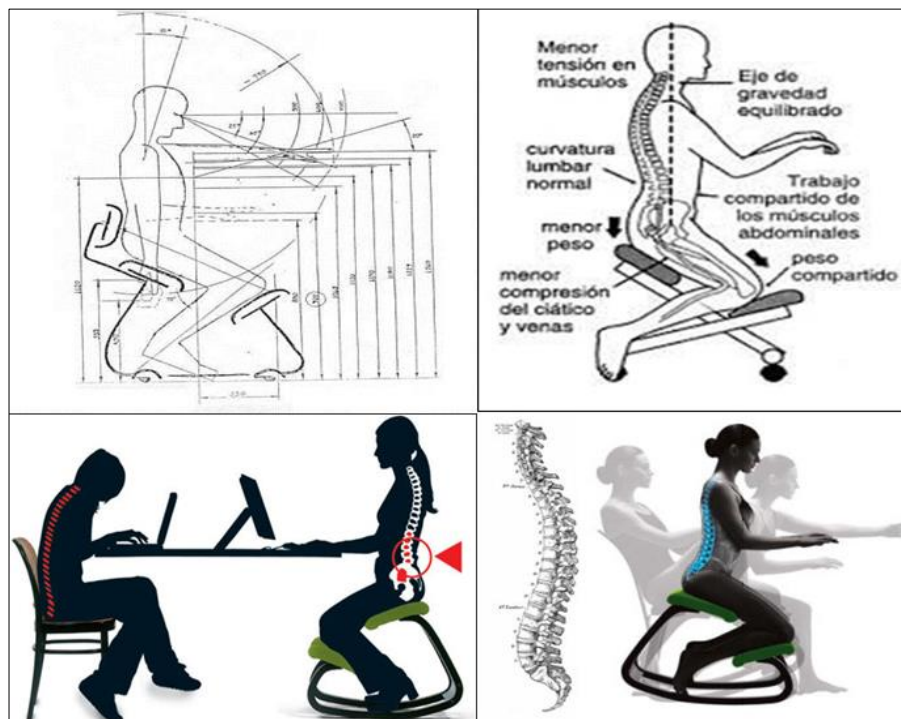


Figura 1.8.10 silla balans

8.11 Forma de selección de una silla

Para seleccionar una silla correctamente se debe partir del concepto que la silla:

- No es igual para todos los puestos de trabajo.
- No es un elemento decorativo.
- Que esta se selecciona en función a la tarea, el diseño antropométrico del puesto de trabajo y la persona que lo ocupa.

La silla correcta no es igual en todos los puestos de trabajos

Hay un problema que se repite constantemente cuando se selecciona las sillas para un área de trabajo fundamentalmente en las que se realizan tareas de tipo administrativo; el responsable busca que todas las sillas sean idénticas pero la realidad nos dice que cada puesto de trabajo necesita un asiento de acorde a sus dimensiones, altura de trabajo, si la tarea se realiza indistintamente de pie o sentado, todo referido indirectamente a la altura de la mesa o escritorio o elemento de trabajo, y directamente a la altura correcta de trabajo.

La silla no es un elemento decorativo

La función de una silla es brindar asiento al ser humano, que esta llegue a ser estéticamente perfecta es algo que no hace al confort de la misma. Además está decir que muchas veces se elige la silla en función de la jerarquía dado el caso el alto del respaldo aumenta con el nivel ejecutivo, así también el ancho, etc., y fundamentalmente el costo; esto ergonómicamente es una aberración.

La selección de la silla debe hacerse en base a lo siguiente:

- El tipo de trabajo, si el usuario trabaja de pie y sentado en forma combinada o solo sentado, nos va a dar la altura de la misma.
- El movimiento en trabajo en posición de pie-sentado nos dará la necesidad de apoyapié en la silla.
- Si trabaja con la cabeza levantada en forma prolongada deberá tener un respaldo que cubra el total de la espalda, (lumbar, dorsal y cervical).
- Para trabajo de escritorio, deberá cubrir la zona lumbar y dorsal de la espalda.
- Si la tarea es reclinada hacia adelante, como por ejemplo trabajar con microscopio, vídeo terminales, etc.; el respaldo deberá ser recto (90°).
- Si la tarea tiene mucho movimiento el respaldo solo cubrirá la zona lumbar de la espalda, para permitir el libre movimiento, caso típico de las cajas de supermercados.
- En base directa del usuario estudiando su raquis, se determina su grado de curvaturas en sentido lateral (lordosis y cifosis), y en sentido frontal (escoliosis).

Si tiene una lordosis y cifosis acentuadas deberá ser la silla con un respaldo como el de la figura 1.8.11, si las tiene en forma opuesta poco pronunciada, el perfil de la espalda deberá ser recto como el de la figura 2.8.11 y si el individuo tiene escoliosis el corte del espaldar de la silla será curvo, (envolvente) como se observa en la figura 3.8.11, en ningún caso es recomendable la silla tipo Balans para este caso dado que no brinda apoyo corrector dejando la curvatura anormal de la espalda.

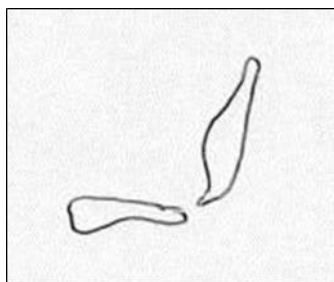


Figura 1.8.11. Silla con protección lumbar marcada

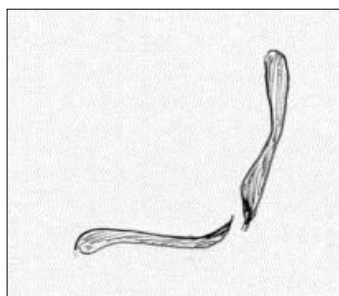


Figura 2.8.11. Silla con respaldo sin demarcar curvas.

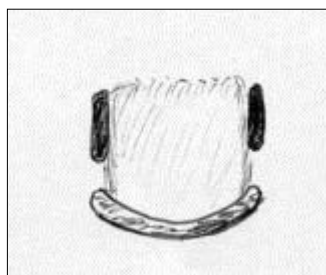


Figura 3.8.11. Respaldo envolvente

ANALISIS DE RIESGOS GENERALES

9. FACTOR DE RIESGO – RUIDO

La exposición al ruido del operario será evaluada en diferentes sectores de la planta donde se realizan diferentes tipos de actividades generales (fabricación de computadoras, luces leds, celulares, deposito, administración), siendo que el proceso no genera ruido se realiza la medición para demostrar el bajo nivel sonoro de la planta.

El responsable de seguridad e higiene, será el responsable de ejecutar el plan de medición, utilizando un decibelímetro calibrado, analizando los valores medidos a fin de detectar situaciones en que se superen los admitidos; serán realizadas no conformidades en los casos donde se compruebe nivel sonoro fuera de los límites admitidos. Si corresponde, propondrá acciones para disminuir el nivel sonoro continuo equivalente, recordando que si no se logra disminuir el ruido en su origen o aislar dicha fuente sonora, será necesario recurrir a la selección de protectores auditivos protegiendo al operario del ambiente ruidoso; luego se archivarán los registros de medición efectuados manteniendo su disposición.

9.1 Informe de estudio de ruido planta CORADIR S.A.

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) RAZON SOCIAL: CORADIR S.A.		
(2) DIRECCION: RUTA PROVINCIAL TRES KM 0,600 SAN LUIS		
(3) LOCALIDAD: CAPITAL		
(4) PROVINCIA: SAN LUIS		
(5) C.P. 5700		
(6) C.U.I.T.		
(7) HORARIOS / TURNOS HABITUALES DE TRABAJO: TURNOS DE 06.00 A 18.00 HORAS		
DATOS DE LA MEDICION		
(7) MARCA, MODELO Y NUMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO UTILIZADO: ST 805 10102951		
(8) FECHA DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN LA MEDICION: ABRIL 2015		
(9) FECHA DE LA MEDICION: 15 DE SETIEMBRE DEL 2015	(10) HORA DE INICIO: 11.00 HORAS	(11) HORA DE FINALIZACION: 12.15 HORAS
(12) HORARIOS / TURNOS HABITUALES DE TRABAJO: 06.00 A 18.00 HORAS EN TURNOS CENTRAL Y TURNOS DE PRODUCCION		
(13) DESCRIBA LAS CONDICIONES NORMALES Y/O HABITUALES DE TRABAJO: <i>Se realiza medición sonora sobre las distintas secciones que componen toda la planta industrial, se incluye medición sobre depósitos, áreas administrativas y zonas de producción</i>		
(14) DESCRIBA LAS CONDICIONES DE TRABAJO AL MOMENTO DE LA MEDICION: <i>Los operarios que se desempeñan en los sectores desarrollan tareas de disímil labor, dependiendo de las reparaciones o nuevas adecuaciones que requieran las máquinas en funcionamiento de las distintas secciones, teniendo tareas en turnos que van desde las 06.00 a 18.00 horas, con lo cual los niveles sonoros son variables en relación a las herramientas utilizadas, igualmente dependiendo del puesto y de la tarea a desarrollar</i>		
DOCUMENTACION QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICION		
(15) CERTIFICADO DE CALIBRACION		
(16) PLANO O CROQUIS		

Figura 1.9.1 Caratula de informe de ruido

Universidad FASTA
 Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo
 Proyecto Final Integrador

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
(17) RAZON SOCIAL: CORADIR S.A.						(18) C.U.I.T.				
(19) DIRECCION: RUTA PROVINCIAL TRES KM 0,600				(20) LOCALIDAD: CAPITAL	(21) C.P. 5700	(22) PROVINCIA: SAN				
(23) PUNTO DE MUESTREO	(24) SECTOR	(25) PUESTO / PUESTO TIPO / PUESTO MOVIL	(26) TIEMPO DE EXPOSICION DEL TRABAJADOR Te, en horas	(27) TIEMPO DE INTEGRACION N (TIEMPO DE ...)	(28) CARACTERISTICAS GENERALES DEL RUIDO A MEDIR (CONTINUO / INTERMITENTE / DE IMPULSO / DE IMPACTO)	(29) RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO A MEDIR (NIVEL PICO DE PRESION ACUSTICA PONDERADO C)	SONIDO CONTINUO O INTERMITENTE			(33) CUMPLE CON LOS VALORES DE EXPOSICION DIARIA PERMITIDOS? (SI / NO)
							(30) NIVEL DE PRESION ACUSTICA INTEGRADO (LAeq, Te EN dBA)	(31) RESULTADO DE LA SUMA DE LAS FRACCIONES	(32) DOSIS (EN PORCENTAJE %)	
17	PLANTA BAJA	LABORATORIO	8 HORAS	12:15	CONTINUO	56,5				SI
18	PLANTA BAJA	SALA COMPRESORES	8 HORAS	12:20	CONTINUO	73,1				SI
19	PLANTA BAJA	SALA TABLEROS	8 HORAS	12:25	CONTINUO	46,5				SI
20	PLANTA BAJA	MANTENIMIENTO	8 HORAS	12:30	CONTINUO	66,2				SI
21	PLANTA BAJA	SALA FEADER	8 HORAS	12:35	CONTINUO	48,8				SI
22	PLANTA BAJA	SMT	8 HORAS	12:40	CONTINUO	69,6				SI
23	PLANTA BAJA	SMT	8 HORAS	12:45	CONTINUO	71,3				SI
24	PLANTA BAJA	OFICINA INGENIERIA	8 HORAS	12:50	CONTINUO	56,7				SI
25	PLANTA BAJA	VESTUARIOS	8 HORAS	12:55	CONTINUO	62,8				SI
26	PLANTA BAJA	BAÑOS	8 HORAS	13:00	CONTINUO	66,4				SI
27	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:05	CONTINUO	56,3				SI
28	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:10	CONTINUO	69,1				SI
29	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:15	CONTINUO	63,9				SI
30	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:20	CONTINUO	58,4				SI
31	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:25	CONTINUO	73,5				SI
32	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:30	CONTINUO	61,5				SI
33	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:35	CONTINUO	64,6				SI
34	PLANTA BAJA	PRODUC ENSAMBLE	8 HORAS	13:40	CONTINUO	62,4				SI
35	PLANTA BAJA	PRODUC INSERCIÓN	8 HORAS	13:45	CONTINUO	66,2				SI
36	PLANTA BAJA	CLONADO UNO	8 HORAS	13:50	CONTINUO	69,1				SI
37	PLANTA BAJA	CLONADO DOS	8 HORAS	13:55	CONTINUO	51,4				SI
38	PLANTA BAJA	STOCK	8 HORAS	14:00	CONTINUO	71,4				SI

Figura 2.9.1 Mediciones de ruido

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
(35) RAZON SOCIAL: CORADIR S.A.		(36) C.U.I.T.	
(37) DIRECCION: RUTA PROVINCIAL TRES KM 0,600		(38) LOCALIDAD: CAPITAL	(39) C.P. 5700
(40) PROVINCIA: SAN LUIS			
ANALISIS DE LOS DATOS Y MEJORAS A REALIZAR			
(41) CONCLUSIONES	(42) RECOMENDACIONES PARA ADECUAR EL NIVEL DE RUIDO A LA LEGISLACION VIGENTE		
Al momento de las mediciones realizadas, los valores obtenidos se hallan por debajo de lo establecido en el anexo de la resolución 295/03	Se recomienda utilizar protección auditiva en aquellos puestos y/o lugares de trabajo en donde los niveles sonoros superen los 85 db		

Figura 3.9.1 Conclusión del informe de ruido

Plano de medición de ruido planta alta

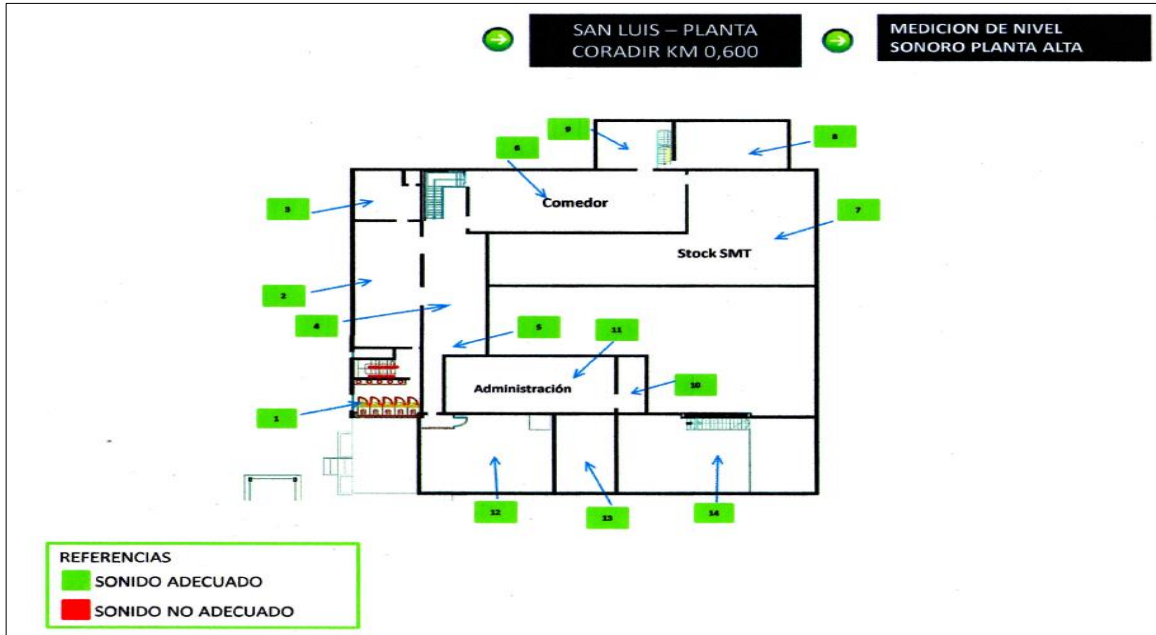


Figura 4.9.1 Sectores donde se realizó la medición

Plano de medición de ruido planta baja

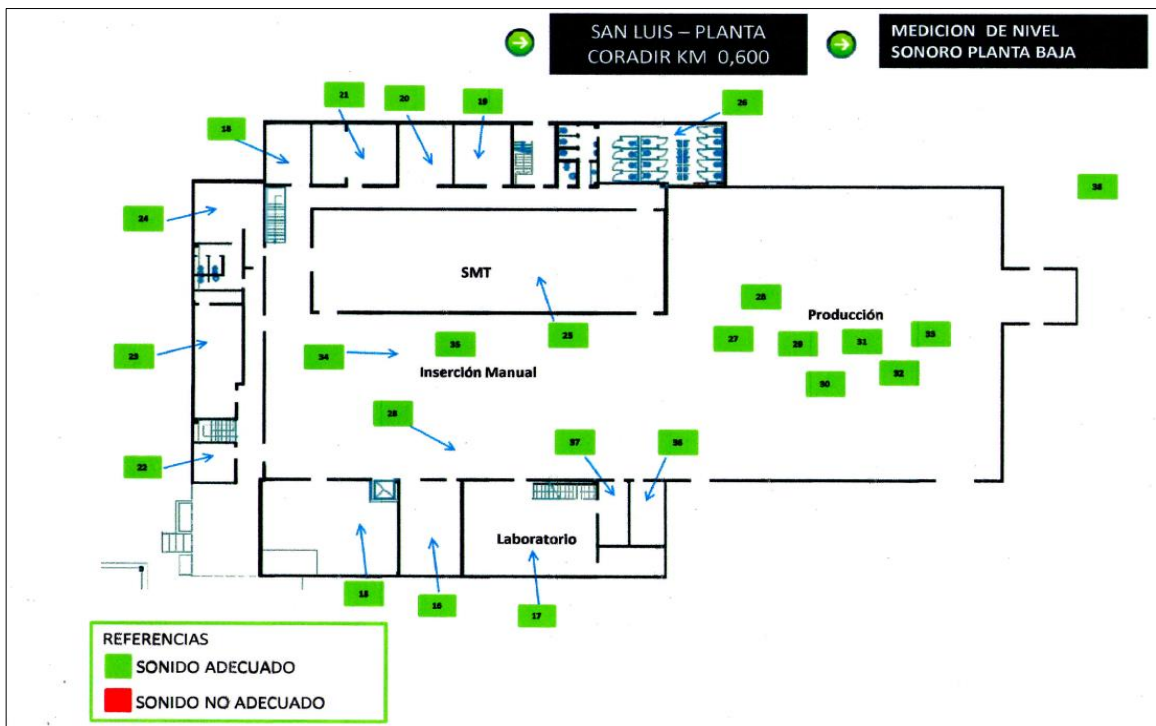


Figura 5.9.1 Sectores donde se realizó la medición

10. FACTOR DE RIESGO INCENDIO – Estudio de protección contra incendio

Objetivo

La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes, como para los edificios, y aún para aquellos usos que no requieran edificios y en la medida de sus usos. Los objetivos que se persiguen son con esas condiciones:

- Dificultar la gestación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y efectos de gases tóxicos.
- Proteger a sus ocupantes hasta su evacuación.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de extinción.

Características de la actividad

Este lugar se dedica a la producción industrial en la manufactura y elaboración de material informático, televisores, plasmas, decodificadores y tablets, siendo que debe establecerse un sistema eficaz de protección en el depósito; área de producción y demás dependencias de planta, para lo cual teniendo en cuenta lo establecido en la Ley Nacional de Higiene y Seguridad Laboral N° 19.587/72, y su Decreto Reglamentario N° 351/79 y específicamente en el Cuadro de Protección Contra Incendio, se establece para los distintos sectores las características de riesgos a saber:

Deposito

RIESGO: R 3

CONDICION ESPECÍFICA DE SITUACION: S2

CONDICION ESPECIFICA DE CONSTRUCCION: C1, C3 y C7

CONDICION ESPECÍFICA DE EXTINCION: E3, E11, E12 y E13

Industria

RIESGO: R 3

CONDICION ESPECÍFICA DE SITUACION: S2

CONDICION ESPECÍFICA DE CONSTRUCCION: C3

CONDICION ESPECIFICA DE EXTINCION: E3, E11, E12 y E13

Actividad administrativa

RIESGO: R3

CONDICION ESPECÍFICA DE SITUACION: S2

CONDICION ESPECÍFICA DE CONSTRUCCION: C1

CONDICION ESPECIFICA DE EXTINCION: E8, E11 y E13

10.1 CARACTERISTICAS EDILICIAS DE LOS AMBIENTES LABORALES

El establecimiento se caracteriza por tener una nave destinada a depósito de 1750 m², dentro de la cual se realizan las actividades de stock de materiales y equipos para producción, igualmente posee una nave destinada a líneas de producción, cuya superficie aproximada es de 625 m² y una superficie mixta, en la cual se destina parte de la superficie a zona de producción y las restantes a área de control administrativo y oficinas de distintas características, estando todas las dependencias del sector debidamente separadas por muros con resistencia al fuego o bien por durlock de doble cara cuya especificidad le proporciona una resistencia al fuego adecuada para la carga examinada del lugar, teniendo en forma global el sector una superficie de 925 m²

En su parte exterior posee una playa de estacionamiento y maniobra de camiones que asisten a descargar insumos y a cargar material terminado.

Sectores de incendio

Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollen al aire libre se consideran como sector de incendio. (Dec N° 351/79, Anexo VII 1.11 Sector de incendio).

Tipificación de incendio

A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias, y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

Riesgo 1 - Explosivo

Riesgo 2 - Inflamable (1º y 2º Categoría)

Riesgo 3 - Muy combustible

Riesgo 4 - Combustible

Riesgo 5 - Poco combustible

Riesgo 6 - Incombustible

Riesgo 7 – Refractarios

Tipificación de Riesgo del Establecimiento

Sector de Incendio	Uso	Riesgo
1- ADMINISTRACION PLANTA BAJA	Oficinas	R3
2- ALMACEN PLANTA ALTA	Depósito	R3
3- PRODUCCION	Oficinas	R3
4- NAVE PRINCIPAL	Producción	R3
5- DEPOSITO – PROYECTADO -	Deposito	R3
6- ADMINISTRACION PLANTA ALTA	Oficinas	R3
7- MANTENIMIENTO	Reparaciones	R4

Tabla 1.10.1 tipos de riesgos según el sector

Riesgo 1 – Explosivo

Explosivos: Sustancia o mezclas de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados esteres nítricos y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.1)

Riesgo 2 – Inflamables de 1º y 2º categoría

Inflamables de 1º Categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles, su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a 40°C por ejemplo: alcohol, éter, nafta, bencol, acetona y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.2)

Inflamables de 2° Categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles, su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120°C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.3)

Riesgo 3 – Muy combustible

Muy combustibles: Materias que expuestas al aire, pueden ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.4)

Riesgo 4 - Combustible

Combustibles: Materias que pueden mantener la combustión aun después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que pueden arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles; por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.5)

Riesgo 5 – Poco combustibles

Poco combustibles: Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.6)

Riesgo 6 – Incombustibles

Incombustibles: Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.7)

Riesgo 7 – Refractarios

Refractarios: Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante periodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo amianto, ladrillos refractarios y otros. (Ley 19.587, Dec. 351/79 Art. 1.5.8)

Según el "Cuadro de protección contra incendio" por Ley 19587 y su decreto Reglamentario 351/79, en su capítulo 18, el establecimiento se clasifica de acuerdo a su actividad predominante y los elementos relevados (papel, madera, plástico, etc.), para lo cual se define como **factor de Riesgo R3** en sector de playón exterior y nave de producción, siendo tomado como **factor de Riesgo R4** el área de mantenimiento.

Del factor de Riesgo establecido anteriormente y de acuerdo al cuadro 2.2.1 para ambientes ventilados naturalmente o el cuadro 2.2.2 para ambientes con ventilación forzada, y la Carga de Fuego del lugar, obtendremos la resistencia al fuego de los muros y elementos estructurales del lugar.

10.2 CARACTERISTICAS CORRESPONDIENTES A DEPÓSITO

Condiciones de situación

- 1) En todo edificio o conjunto edilicio que se desarrolle en un predio de más de 8.000 m² se deberán disponer facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio público contra incendio.
- 2) En las cabeceras de los cuerpos de los edificios que posean solamente una circulación fija, vertical, deberán proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de la planta baja, que permitan el acceso y posean resistencia al emplazamiento de escaleras mecánicas.

b) Condiciones específicas de Situación: Estas condiciones son las siguientes: Las condiciones específicas de Situación serán caracterizadas con la letra S seguida de un número de orden.

Estas condiciones son las siguientes:

Condición S 1:

El edificio debe separarse de las líneas divisorias y de la vía pública conforme a lo determinado en " Explosivos" y en "Requisitos particulares para depósitos de inflamables".

Condición S 2: Cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, éste deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y de 0,30 m de espesor en albañilería de ladrillos macizos, o 0,07 m de hormigón.

Condiciones Específicas		Observaciones
Situación	S2	NO APLICA: los linderos a excepción del lateral NORTE y SUR son campos sin edificación, se mantiene limpieza perimetral de malezas y montes, igualmente se garantiza el camino de ronda a los fines de permitir el acceso de las unidades contra incendio.

Tabla 1.10.2 Ejemplo de la condición de situación

Condiciones de Construcción

Las condiciones de Construcción constituyen requerimientos fundados en características de riesgo de los sectores de incendio:

a) Condiciones generales de construcción:

1) Todo elemento constructivo que constituye el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una particular Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria

2) Las puertas que separan sectores de fuego de un edificio, deberán ofrecer resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido para el sector donde se encuentran; con un mínimo de F-30. Su cierre será automático aprobado. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas. Las aberturas que comunican el sector de incendio con el exterior del inmueble, no requerirán ninguna resistencia

3) En los riesgos 3 a 7, las puertas de los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer al fuego mínima de F-60 y abrirán hacia el exterior con cierre automático aprobado, y doble contacto.

4) Los sótanos con superficies de planta igual o mayor de 65 m², deberán tener en su techo aberturas de ataque de características físicas, técnicas y mecánicas apropiadas a sus fines, a juicio de la Dirección. Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano medida a través de la línea natural de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando la distancia sea superior, se deberán prever dos salidas como mínimo, en ubicaciones que permitan desde cualquier punto, ante un frente de suelo, lograr sin atravesarlo, una de las salidas.

5) En subsuelos, en todos los riesgos, cuando el inmueble que lo contenga, tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de cierre automático de doble contacto y resistencia al fuego que corresponda.

6) La caja de escalera en edificios de más de un piso alto, quedará separada de los medios internos de circulación, por puertas como las citadas, que abrirán hacia adentro con relación a la caja, y no invadirán su ancho de paso, en la abertura Ninguna unidad independiente podrá tener acceso directo a la caja de escalera.

7) El acceso a sótanos, se realizara de modo que forme caja de escalera independiente, sin continuidad con el resto del edificio. Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria.

8) Cuando el edificio sea destinado a vivienda, oficinas o banco, y tenga más de 20 m de altura, la caja de escalera tendrá acceso a través de antecámara con puerta de cierre automático en todos los niveles. En otros usos, se cumplirá esta prescripción, cualquiera sea su altura.

9) Cuando sea exigido para servir a una o más plantas, dos escaleras, cualquiera sean las características que ellas tengan, se ubicarán en forma tal que por su opuesta posición, permitan en cualquier punto de la planta que sirvan, que ante un frente de fuego, se pueda lograr por una de ellas, sin atravesarlo, la evacuación, a través de la línea natural de libre trayectoria.

10) A una distancia inferior a 5,00 m de la Línea Municipal, en el nivel de acceso existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante líneas especiales el funcionamiento del tanque hidroneumático de incendio u otro sistema directamente afectado a la extinción cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica por una intervención.

11) En edificios de más de 25,00 m de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio, aprobados por la Dirección. b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Las puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra puertas aprobados.

Condición C3: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor a 1.000 m², debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondiente al riesgo mayor; si la superficie es superior a 1.000 m² deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha En lugar de la interposición de muros cortafuegos, podrán instalarse rociadores automáticos para superficies cubiertas que no superen los 2.000 m².

Resistencia

Condición C7: En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

Condiciones Específicas	Observaciones
C1	<p>NO APLICA: Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Las puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra puertas aprobados. El sector destinado a depósito proyectado sobre una sola planta, no posee caja de ascensores ni montacargas.</p>
C3	<p>APLICA: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor a 1.000 m², debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondiente al riesgo mayor; si la superficie es superior a 1.000 m² deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuegos, podrán instalarse rociadores automáticos para superficies cubiertas que no superen los 2.000 m². Resistencia El sector destinado a depósito poseerá una superficie de 1.750 m², siendo un solo sector de incendio, sin divisiones internas con muros cortafuegos ni separaciones corta fuego, por lo que en aplicación de C3, se proveerá al lugar de mallado de ROCIADORES AUTOMATICOS – SPRINKLERS – y también se sistema de extinción por elementos extintores, teniendo además detección temprana con central de alarma de incendio.</p>
C7	<p>NO APLICA: En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene. El depósito no almacena elementos al estado líquido que superen la capacidad de la presente condición.</p>

Tabla 2.10.2 Ejemplos de condiciones específicas

Condiciones generales de extinción

Las Condiciones de Extinción, constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

a) Condiciones Generales de Extinción:

1) Cuando se equipe un edificio con sistema de extinción a base de agua en instalaciones fijas, el profesional responsable del proyecto, deberá ajustarse a lo establecido al respecto en este Código, en particular al Capítulo "De la protección contra incendio"

2) Independientemente de lo establecido en las condiciones específicas de extinción, todo edificio deberá poseer matafuegos en cada piso, en lugares accesibles y prácticas, que se indicarán en el proyecto respectivo, matafuegos distribuidos a razón de uno por cada 200 m² o fracción de la superficie del respectivo piso. Los matafuegos cumplirán lo establecido en "Matafuegos".

3) Salvo para los riesgos 6 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive, hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos de modo que cubran toda la superficie del respectivo piso.

4) Toda pileta de natación, o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel oficial del predio, de capacidad no menor que 30 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm de diámetro, que permite tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.

5) Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura poseerá una cañería provisoria de 64 mm de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la Línea Municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 64 mm en cada planta en donde se realicen tareas de armado de encofrado.

b) Condiciones Específicas de Extinción: Las condiciones específicas de extinción serán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden. Estas condiciones son las siguientes:

Condición E3: Cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con superficie cubierta mayor que 600 m² deberá cumplir la condición E1, la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos.

Condición E11: Cuando el edificio consiste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con aviadores automáticos y/o detectores de incendio.

Condición E12: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m², contará con rociadores automáticos.

Condición E13: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m² la estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estiba. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

Condiciones Específicas de Extinción	Observaciones
E3	APLICA: Cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con superficie cubierta mayor que 600 m ² deberá cumplir la condición E1, la superficie citada se reducirá a 300 m ² en subsuelos. El sector analizado poseerá mallado de rociadores automáticos, teniendo provisión de agua exclusiva para incendio, la que se computará a los demás sectores, PRODUCCION y ADMINISTRACION/ PRODUCCION
E11	NO APLICA Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m ² contara con avisadores automáticos y / o detectores de incendio. Aún de no poseer pisos altos en su estructura, poseerá sistema de detección temprana, la cual garantizará por medio de central de incendio el aviso temprano ante eventualidades relacionadas a procesos de incendio.
E12	NO APLICA: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m ² , contará con rociadores automáticos. Aún de no poseer pisos altos, el sistema de extinción diseñado contemplará la colocación de rociadores automáticos distribuidos en todo el sector depósito.
E13	APLICA: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m ² la estiba distara 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m ² , habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupara más de 200 m ² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m. En la distribución de mercaderías en el interior del espacio destinado a depósito se preverán las distancias de división en pasos e igualmente en el almacenaje en estibas, con la separación de artefactos de iluminación.

Tabla 3.10.2 Ejemplo de condiciones de extinción

10.3 CARACTERISTICAS CORRESPONDIENTES A INDUSTRIA

Condiciones de situación

Las Condiciones de Situación, constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios, conforme a las características del riesgo de los mismos.

a) Condiciones Generales de Situación:

1) En todo edificio o conjunto edilicio que se desarrolle en un predio de más de 8.000 m² se deberán disponer facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio público contra incendio.

2) En las cabeceras de los cuerpos de los edificios que posean solamente una circulación fija, vertical, deberán proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de la planta baja, que permitan el acceso y posean resistencia al emplazamiento de escaleras mecánicas.

b) Condiciones específicas de Situación: Estas condiciones son las siguientes: Las condiciones específicas de Situación serán caracterizadas con la letra S seguida de un número de orden.

Estas condiciones son las siguientes:

Condición S 1:

El edificio debe separarse de las líneas divisorias y de la vía pública conforme a lo determinado en " Explosivos" y en "Requisitos particulares para depósitos de inflamables".

Condición S 2: Cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, éste deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y de 0,30 m de espesor en albañilería de ladrillos macizos, o 0,07 m de hormigón.

Condiciones Específicas		Observaciones
Situación	S2	NO APLICA: los linderos a excepción del lateral NORTE y SUR son campos sin edificación, se mantiene limpieza perimetral de malezas y montes, igualmente se garantiza el camino de ronda a los fines de permitir el acceso de las unidades contra incendio.

Tabla 1.10.3 Ejemplo de condición de situación

Condiciones de Construcción

Las condiciones de Construcción constituyen requerimientos fundados en características de riesgo de los sectores de incendio:

a) Condiciones generales de construcción:

1) Todo elemento constructivo que constituye el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una particular resistencia, Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria

2) Las puertas que separan sectores de fuego de un edificio, deberán ofrecer resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido para el sector donde se encuentran; con un mínimo de F-30. Su cierre será automático aprobado. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas. Las aberturas que comunican el sector de incendio con el exterior del inmueble, no requerirán ninguna resistencia.

3) En los riesgos 3 a 7, las puertas de los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer al fuego mínima de F-60 y abrirán hacia el exterior con cierre automático aprobado, y doble contacto.

- 4) Los sótanos con superficies de planta igual o mayor de 65 m², deberán tener en su techo aberturas de ataque de características físicas, técnicas y mecánicas apropiadas a sus fines, a juicio de la Dirección. Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano medida a través de la línea natural de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando la distancia sea superior, se deberán prever dos salidas como mínimo, en ubicaciones que permitan desde cualquier punto, ante un frente de suelo, lograr sin atravesarlo, una de las salidas.
- 5) En subsuelos, en todos los riesgos, cuando el inmueble que lo contenga, tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de cierre automático de doble contacto y resistencia al fuego que corresponda.
- 6) La caja de escalera en edificios de más de un piso alto, quedará separada de los medios internos de circulación, por puertas como las citadas, que abrirán hacia adentro con relación a la caja, y no invadirán su ancho de paso, en la abertura Ninguna unidad independiente podrá tener acceso directo a la caja de escalera.
- 7) El acceso a sótanos, se realizara de modo que forme caja de escalera independiente, sin continuidad con el resto del edificio. Resistencia, Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria.
- 8) Cuando el edificio sea destinado a vivienda, oficinas o banco, y tenga más de 20 m de altura, la caja de escalera tendrá acceso a través de antecámara con puerta de cierre automático en todos los niveles. En otros usos, se cumplirá esta prescripción, cualquiera sea su altura.

9) Cuando sea exigido para servir a una o más plantas, dos escaleras, cualquiera sean las características que ellas tengan, se ubicarán en forma tal que por su opuesta posición, permitan en cualquier punto de la planta que sirvan, que ante un frente de fuego, se pueda lograr por una de ellas, sin atravesarlo, la evacuación, a través de la línea natural de libre trayectoria.

10) A una distancia inferior a 5,00 m de la Línea Municipal, en el nivel de acceso existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante líneas especiales el funcionamiento del tanque hidroneumático de incendio u otro sistema directamente afectado a la extinción cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica por una intervención.

11) En edificios de más de 25,00 m de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio, aprobados por la Dirección. b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

Condición C3: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor a 1.000 m², debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondiente al riesgo mayor; si la superficie es superior a 1.000 m² deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha En lugar de la interposición de muros cortafuegos, podrán instalarse rociadores automáticos para superficies cubiertas que no superen los 2.000 m².

Resistencia

Condiciones Específicas	Observaciones
C3	<p>NO APLICA: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor a 1.000 m², debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondiente al riesgo mayor; si la superficie es superior a 1.000 m² deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha En lugar de la interposición de muros cortafuegos, podrán instalarse rociadores automáticos para superficies cubiertas que no superen los 2.000 m². Resistencia La nave de producción posee una superficie de 625 m², para lo cual se proyectaron colocar GABINETES CONTRA INCENDIO, en distribución adecuada conforme a su superficie, garantizando la provisión de agua del mismo dentro del depósito existente en reserva para incendio que alimentará toda la planta en su conjunto.</p>

Tabla 2.10.3 Ejemplo de condición específica

Condiciones generales de extinción

Las Condiciones de Extinción, constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

a) Condiciones Generales de Extinción:

1) Cuando se equipe un edificio con sistema de extinción a base de agua en instalaciones fijas, el profesional responsable del proyecto, deberá ajustarse a lo establecido al respecto en este Código, en particular al Capítulo "De la protección contra incendio"

2) Independientemente de lo establecido en las condiciones específicas de extinción, todo edificio deberá poseer matafuegos en cada piso, en lugares accesibles y prácticas, que se indicarán en el proyecto respectivo, matafuegos distribuidos a razón de uno por cada 200 m² o fracción de la superficie del respectivo piso. Los matafuegos cumplirán lo establecido en "Matafuegos"

3) Salvo para los riesgos 6 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive, hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos de modo que cubran toda la superficie del respectivo piso.

4) Toda pileta de natación, o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel oficial del predio, de capacidad no menor que 30 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm de diámetro, que permite tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.

5) Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura poseerá una cañería provisoria de 64 mm de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la Línea Municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 64 mm en cada planta en donde se realicen tareas de armado de encofrado

b) Condiciones Específicas de Extinción: Las condiciones específicas de extinción serán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden. Estas condiciones son las siguientes:

Condición E3: Cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con superficie cubierta mayor que 600 m² deberá cumplir la condición E1, la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos.

Condición E11: Cuando el edificio consiste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con aviadores automáticos y/o detectores de incendio.

Condición E12: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m², contará con rociadores automáticos.

Condición E13: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m² la estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estiba. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

Condiciones Específicas de Extinción	Observaciones
E3	<p>APLICA: Cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con superficie cubierta mayor que 600 m² deberá cumplir la condición E1, la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos. El sector analizado poseerá mallado de rociadores automáticos, teniendo provisión de agua exclusiva para incendio, la que se computará a los demás sectores, PRODUCCION y ADMINISTRACION/ PRODUCCION</p>
E11	<p>NO APLICA Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contara con avisadores automáticos y / o detectores de incendio. Aún de no poseer pisos altos en su estructura, poseerá sistema de detección temprana, la cual garantizará por medio de central de incendio el aviso temprano ante eventualidades relacionadas a procesos de incendio.</p>
E12	<p>NO APLICA: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m², contará con rociadores automáticos. Aún de no poseer pisos altos, el sistema de extinción diseñado contemplará la colocación de rociadores automáticos distribuidos en todo el sector depósito.</p>
E13	<p>NO APLICA: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m² la estiba distara 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupara más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m. En la distribución de mercaderías en el interior del espacio destinado a producción se preverán las distancias de división en pasos e igualmente en el almacenaje en estibas, del producto terminado, con la separación de artefactos de iluminación.</p>

Tabla 3.10.3 Ejemplo de condiciones de extinción

Características correspondientes a administración

Condiciones de situación

Las Condiciones de Situación, constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios, conforme a las características del riesgo de los mismos. a) Condiciones Generales de Situación:

1) En todo edificio o conjunto edilicio que se desarrolle en un predio de más de 8.000 m² se deberán disponer facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio público contra incendio.

2) En las cabeceras de los cuerpos de los edificios que posean solamente una circulación fija, vertical, deberán proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de la planta baja, que permitan el acceso y posean resistencia al emplazamiento de escaleras mecánicas.

b) Condiciones específicas de Situación: Estas condiciones son las siguientes: Las condiciones específicas de Situación serán caracterizadas con la letra S seguida de un número de orden.

Estas condiciones son las siguientes:

Condición S 1:

El edificio debe separarse de las líneas divisorias y de la vía pública conforme a lo determinado en " Explosivos" y en "Requisitos particulares para depósitos de inflamables".

Condición S 2: Cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, éste deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y de 0,30 m de espesor en albañilería de ladrillos macizos, o 0,07 m de hormigón.

Condiciones Específicas		Observaciones
Situación	S2	NO APLICA: los linderos a excepción del lateral NORTE y SUR son campos sin edificación, se mantiene limpieza perimetral de malezas y montes, igualmente se garantiza el camino de ronda a los fines de permitir el acceso de las unidades contra incendio.

Tabla 4.10.3 Ejemplo de condición de situación

Condiciones de Construcción

Las condiciones de Construcción constituyen requerimientos fundados en características de riesgo de los sectores de incendio:

a) Condiciones generales de construcción:

1) Todo elemento constructivo que constituye el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una particular resistencia, Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria.

2) Las puertas que separan sectores de fuego de un edificio, deberán ofrecer resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido para el sector donde se encuentran; con un mínimo de F-30. Su cierre será automático aprobado. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas. Las aberturas que comunican el sector de incendio con el exterior del inmueble, no requerirán ninguna resistencia.

3) En los riesgos 3 a 7, las puertas de los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer al fuego mínima de F-60 y abrirán hacia el exterior con cierre automático aprobado, y doble contacto.

4) Los sótanos con superficies de planta igual o mayor de 65 m², deberán tener en su techo aberturas de ataque de características físicas, técnicas y mecánicas apropiadas a sus fines, a juicio de la Dirección. Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano medida a través de la línea natural de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando la distancia sea superior, se deberán prever dos salidas como mínimo, en ubicaciones que permitan desde cualquier punto, ante un frente de suelo, lograr sin atravesarlo, una de las salidas.

5) En subsuelos, en todos los riesgos, cuando el inmueble que lo contenga, tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de cierre automático de doble contacto y resistencia al fuego que corresponda.

6) La caja de escalera en edificios de más de un piso alto, quedará separada de los medios internos de circulación, por puertas como las citadas, que abrirán hacia adentro con relación a la caja, y no invadirán su ancho de paso, en la abertura Ninguna unidad independiente podrá tener acceso directo a la caja de escalera.

7) El acceso a sótanos, se realizara de modo que forme caja de escalera independiente, sin continuidad con el resto del edificio. Resistencia, Resistencia al Fuego" (F), que corresponde de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica, salvo indicación contraria.

8) Cuando el edificio sea destinado a vivienda, oficinas o banco, y tenga más de 20 m de altura, la caja de escalera tendrá acceso a través de antecámara con puerta de cierre automático en todos los niveles. En otros usos, se cumplirá esta prescripción, cualquiera sea su altura.

9) Cuando sea exigido para servir a una o más plantas, dos escaleras, cualquiera sean las características que ellas tengan, se ubicarán en forma tal que por su opuesta posición, permitan en cualquier punto de la planta que sirvan, que ante un frente de fuego, se pueda lograr por una de ellas, sin atravesarlo, la evacuación, a través de la línea natural de libre trayectoria.

10) A una distancia inferior a 5,00 m de la Línea Municipal, en el nivel de acceso existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante líneas especiales el funcionamiento del tanque hidroneumático de incendio u otro sistema directamente afectado a la extinción cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica por una intervención.

11) En edificios de más de 25,00 m de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio, aprobados por la Dirección. b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

b) Condiciones específicas de construcción Las condiciones específicas de construcción, serán caracterizadas con una letra C, seguida de un número de orden.

Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Las puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra puertas aprobados.

Condiciones Específicas	Observaciones
C1	<p>APLICA: Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Las puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra puertas aprobados La nave analizada posee una superficie de 925 m², no teniendo caja de ascensores y realizándose las cargas a entresijos con sistema de elevación eléctrica.</p>

Tabla 4.10.3 Ejemplo de condición

Condiciones generales de extinción

Las Condiciones de Extinción, constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

a) Condiciones Generales de Extinción:

1) Cuando se equipe un edificio con sistema de extinción a base de agua en instalaciones fijas, el profesional responsable del proyecto, deberá ajustarse a lo establecido al respecto en este Código, en particular al Capítulo "De la protección contra incendio".

2) Independientemente de lo establecido en las condiciones específicas de extinción, todo edificio deberá poseer matafuegos en cada piso, en lugares accesibles y prácticas, que se indicarán en el proyecto respectivo, matafuegos distribuidos a razón de uno por cada 200 m² o fracción de la superficie del respectivo piso. Los matafuegos cumplirán lo establecido en "Matafuegos".

3) Salvo para los riesgos 6 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive, hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos de modo que cubran toda la superficie del respectivo piso.

4) Toda pileta de natación, o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel oficial del predio, de capacidad no menor que 30 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm de diámetro, que permite tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.

5) Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura poseerá una cañería provisoria de 64 mm de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la Línea Municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 64 mm en cada planta en donde se realicen tareas de armado de encofrado.

b) Condiciones Específicas de Extinción: Las condiciones específicas de extinción serán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden. Estas condiciones son las siguientes:

Condición E8: Si el uso tiene más de 1.500 m² de superficie cubierta, cumplirá con las Prevención E1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.

Condición E11: Cuando el edificio consiste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con aviadores automáticos y/o detectores de incendio.

Condición E13: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m² la estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estiba.

Ninguna

estiba ocupará más de 200 m² del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

Condiciones Específicas de Extinción	Observaciones
E8	NO APLICA: Si el uso tiene más de 1.500 m ² de superficie cubierta, cumplirá con las Prevención E1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m. Habrá una boca de impulsión. El sector analizado aun a pesar de no tener la superficie exigida, cumplirá igualmente con la condición E1, ya que poseerá GABINETES DE EXTINCION DE INCENDIO, con suministro garantizado de agua en reserva para incendio.
E11	NO APLICA Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m ² contara con avisadores automáticos y / o detectores de incendio. Aún de no poseer pisos altos en su estructura, poseerá sistema de detección temprana, la cual garantizará por medio de central de incendio el aviso temprano ante eventualidades relacionadas a procesos de incendio.
E13	NO APLICA: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m ² la estiba distara 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m ² , habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupara más de 200 m ² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m. En la distribución de mercaderías en el interior del espacio destinado a producción se preverán las distancias de división en pasos e igualmente en el almacenaje en estibas, con la separación de artefactos de iluminación.

Tabla 5.10.3 Ejemplo de condición de extinción

10.4 CARACTERISTICAS EDILICIAS DE LOS AMBIENTES

El establecimiento se caracteriza por estar constituido de un solo nivel constructivo, teniendo en su interior superficies elevadas en construcción tipo planta superior bajo superficie de techo general de placas de hormigón pretensado. El resto de la techumbre resulta ser de material de chapa con cobertura aislante bajo techo, montado en súper estructura de cabreadas y soportes montantes de hierro, en tanto que los muros exteriores se constituyen de material cocido – ladrillos – con revestimiento interno y externo, con conformación de pisos alisados, en tanto que el depósito posee construcción lateral de muros en blocks de hormigón

En las plantas de detalle se ubican los sectores de producción, líneas de SMT1, depósito de la empresa y en niveles superiores áreas administrativas, existiendo en planta baja sectores de control de hardware y software, control de calidad, mantenimiento, sala de compresores y sanitarios. El depósito posee tres niveles de apilamiento en rack fijos con anclaje a pisos, teniendo en sector externo zona de acumulación bajo clasificación de residuos y reciclaje.

Resistencia al fuego de mampostería realizada con ladrillos y bloques cerámicos

La seguridad al fuego en la construcción de edificios no siempre es tenida en cuenta. Sin embargo representa un aspecto muy importante en la industria de la construcción pues la pérdida de vidas a causa del fuego es mucho mayor que la debida a problemas estructurales (derrumbes).

Si se considera una estructura no combustible (Ej. de mampostería) la severidad de un incendio estará relacionada en forma aproximada por la cantidad de material combustible que exista sobre la misma.

Muebles, pisos, revestimientos y materiales depositados pueden ser combustibles y serán los que determinen la severidad del incendio. A estas cargas de elementos combustible se los expresa transformándola de acuerdo a su poder calorífico en una cantidad de Kg equivalente de papel o de madera (ambos tienen igual poder calorífico).

Cuando en el código de edificación de la Ciudad de Bs. As. Se expresa una carga de fuego de 15 Kg. /m² se indica que sobre la estructura pueden haber elementos combustibles equivalentes a 15 Kg/m² de papel o de madera.

Se ha convertido en una práctica habitual el empleo del concepto de “resistencia al fuego” de elementos constructivos (muros, losas, aberturas., etc.)

Se define como resistencia al fuego a la aptitud de un elemento constructivo a conservar determinadas propiedades cuando es sometido a la acción del fuego durante un tiempo. Las propiedades que debe conservar son las siguientes:

- Capacidad portante o estabilidad: el muro no debe derrumbarse
- Ausencia de emisiones de gases: el muro no debe producir gases ni humos. Está comprobado que en un incendio la pérdida de vidas por asfixia es mayor que por quemaduras. Algunos tipos de paneles livianos emiten humo y gases al estar en contacto con el fuego.
- Estanqueidad: el muro no debe dejar pasar llamas, ni vapores ni gases. Es fundamental poder garantizar la no propagación y circunscripción del fuego.
- Aislación Térmica: el muro no debe dejar pasar el calor por encima de ciertos límites

El objetivo del ensayo es medir el tiempo transcurrido desde el encendido de los quemadores hasta el momento que ocurra alguna de las alternativas indicadas a continuación en donde se interrumpe el ensayo y mide el tiempo transcurrido.

- El muro se desmorona
- Se producen fisuras que permiten el paso de gases desde el interior del horno
- La temperatura de la superficie de la cara exterior del muro (cara no expuesta) alcanza los 160 °C

Ensayos y resultados de mampostería cerámica

La Cámara Industrial de Cerámica Roja realizó un trabajo de investigación en los laboratorios del INTI a fin de determinar la resistencia al fuego de mampostería realizada con ladrillos y bloques nacionales.

Para que los resultados fueran lo más representativo posible se utilizaron ladrillos y bloques provenientes de distintos fabricantes, y se utilizaron morteros de asiento y revoques elaborados con las dosificaciones y métodos habituales en la práctica de obra.

Para el mortero de asiento se empleó en todos los casos la misma dosificación mientras que para los revoques se optaron por dos tipos:

- 1) Revoque a la cal; grueso y fino
- 2) Revoques de yeso

RESISTENCIA AL FUEGO RESULTADOS OBTENIDOS				
Muestra N°	CONSTITUCIÓN MURO	REVOQUE CARA EXPUESTA AL FUEGO	REVOQUE CARA NO EXPUESTA AL FUEGO	RESISTENCIA AL FUEGO
1	Ladrillo macizo común	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
2	Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 60
3	Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 120
4	Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Engrosado de yeso + encluido de yeso	FR 120
5	Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
6	Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
7	Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Engrosado de yeso + encluido de yeso	FR 240
8	Ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 120
9	Ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Grueso + fino	FR 180
10	Ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
11	Ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Grueso + fino	FR 240
12	Ladrillo cerámico portante 27 cm de espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	>FR 240

NOTA: Los ensayos se realizaron de acuerdo a la Norma IRAM 11950 (Resistencia al Fuego de los Elementos de la Construcción – Método de Ensayo). La clasificación se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11949 (Resistencia al Fuego de los Elementos de la Construcción – Criterios de Clasificación)

Tabla 2

Figura 1.10.4 Tipos de mamposterías resistentes al fuego

- La resistencia al fuego de la mampostería cerámica es excelente superando a la mayoría de los materiales de construcción y a muchos materiales especiales.
- Los profesionales de la construcción se encuentran que a veces deben realizar muros cortafuego o construcciones en donde la resistencia al fuego es determinante. Para ello se suele investigar el uso de materiales exóticos y de alto costo cuya performance no ha sido verificada localmente.

- La mampostería cerámica debería ser la primera alternativa a considerar por la elevada resistencia al fuego, bajo costo y disponibilidad.
- En ningún caso el muro falló por derrumbe, sino que el ensayo se detuvo por alcanzar la cara exterior los 160 °C.
- Para algunos tipos de ladrillo, se alcanzó el tiempo máximo contemplado en la norma FR 360.
- Este efecto ha sido comprobado en numerosos incendios reales en donde las paredes de mampostería se han mantenido en pie, mientras que todas las demás partes del edificio han sido consumidas o destruidas por el fuego.
- Los revoques mejoran la resistencia al fuego. Según la literatura técnica internacional, el efecto de los mismos es disminuir el shock térmico inicial, al rato de iniciado los ensayos los revoques se desprenden.
- Los resultados de los ensayos fueron coincidentes con los indicados en la literatura técnica internacional, lo que demuestra el alto grado de desarrollo alcanzado por nuestra industria de cerámica roja.

Si bien es cierto que la principal amenaza para los ocupantes de un edificio en el que se ha declarado un incendio viene representada por el humo y los gases desprendidos, que son los que ocasionan el 90% de las muertes entre los ocupantes, también es cierto que el colapso de los elementos estructurales y el consiguiente derrumbe del edificio representa un peligro gravísimo para el personal de extinción.

En la obra objeto de estudio se utiliza la construcción por medio de ladrillo cocido, lo que determina para el caso una resistencia por tabla de **FR 180**, prolongándose los muros en terminación de techo con lozas ensambladas en sector de producción, en tanto que en sector de DEPOSITO la construcción es de muros de block de hormigón con un **RF 180** y continuación en techumbre mediante estructura portante de hierro y chapas de zinc.

En cuanto a las divisiones internas para separación de comedor, sectores administrativos y separaciones de puestos de trabajo SMT 1, se utilizó material de durlock de sección adecuada, doble placa tipo banda ROJA.

Igualmente se describe que conforme a la consideración de dimensiones del establecimiento en general, suponiendo sector de PRODUCCION y DEPÓSITO y a los fines de dar solución al sistema de división del sector de incendio se propone la separación con portones de vinculación de trabajo entre sectores con resistencia al fuego acorde al contexto general. Quedando de este modo cada sector independiente con dimensiones de:

Sector uno deposito: 1.750 M2

Sector dos área de producción: 625 M2

Sector tres área mixta producción/administración: 925 M2

10.5 DETALLE DE AMBIENTES QUE COMPONEN CADA SECTOR

SECTOR UNO: La superficie de 1.750 m², está compuesta por el sector destinado a DEPÓSITO de stock de materiales de insumo y producto terminado, en su interior se dispondrá de un sector para máquina de estrichamiento de paletizado, oficina de recepción de mercadería y despacho.

SECTOR DOS: La superficie de 625 m², está compuesta por el sector destinado a LINEAS DE PRODUCCION.

SECTOR TRES: La superficie de 925 m² supone contabilizar las superficies de sector administrativo planta alta ala OESTE, sector administrativo planta alta ala SUR, sector administrativo planta alta sector NORTE, sector de recursos humanos y software planta alta sector SUR, los que se hallan igualmente separados en sectores de incendio independientes por muros macizo de ladrillo con protección sobre ambas caras. Teniendo sobre sector administrativo ala SUR muros de tabiques de durlock doble cara banda roja, especificando tabla de superficies individuales de área en forma separada, agregando igualmente el sector de vestuario, que si bien no comprende al área administrativa se incluye en la división

de grandes sectores. además de SMT 1, – superficie esta que se halla dividida por paredes de durlock doble cara banda roja -, la sección de reparación técnica con división de muro de ladrillo macizo con protección sobre ambas caras, la sección de laboratorio de HARDWARE, las cuales poseen separación por muro de ladrillos con protección sobre ambas caras y por último sector de OFICINA TECNICA y MANTENIMIENTO, sectores estos que poseen igualmente división por muros de ladrillo macizo con protección en ambas caras, con lo cual más allá de suponer una superficie teórica de 925 m², existen superficies que constituyen SECTORES DE INCENDIO separados del área de ensamblaje, habiéndose contabilizado la superficie total a los fines de separar la planta en tres grandes sectores.

Propuesta división de superficies

Se destaca que los portones divisorios se ensamblarán para que cubran desde altura de piso a sector de techo, debiendo de efectuarse dicha obra para así generar espacios independientes. Se hace referencia que sobre el sector denominado UNO, de 1.750 m² se dispone de tres salidas independientes del sector, que se corresponden con los portones de acceso de materiales y equipos, dónde se practicaron sendas puertas que reúnen las condiciones exigidas por reglamentación en vigencia para los tipos de puertas de salida de emergencia con un ancho libre de 1.10 m sobre los 4,00 m que poseen los portones. Igualmente se destaca que sobre la unión del sector UNO con el DOS, se ubicará un portón de características enrollable de probada RESISTENCIA AL FUEGO, en tanto no se accione el mismo dicha abertura deja pasada a un puente de material incombustible que posee una salida de emergencia hacia punto cardinal SUR que conduce a estacionamiento y playa de maniobras de camiones.

En cuanto al sector denominado DOS que posee 625 m², dispone de dos aberturas de salida, teniendo una de 1,10 m orientada sobre el muro cardinal SUR, la cual permite el flujo de evacuación del área producción, ubicándose sobre el mismo lugar un portón que no posee puerta de salida de emergencia, ubicándose una segunda vía de evacuación sobre el sector de puente de comunicación entre edificio de producción y depósito.

Ahora bien, sobre el área TRES correspondiente al sector administrativo de planta elevada en entresuelo bajo techo, la del sector cardinal sur, posee salida por una vía, que conduce sobre la puerta de ingreso – egreso de 1,80 m de ancho libre, en tanto que el personal de administración sector norte, hará lo propio en egreso sobre puerta de evacuación de planta baja del cardinal norte de 1,70 metros. El área administrativa parte superior de cardinal OESTE posee salida por dos sectores, hacia el SUR, pudiendo egresar sobre vía de ingreso – egreso de 1,80 metros o bien salir hacia el cardinal NORTE desde dónde se accede a una escalera que desciende sobre sector lindante a SMT y conduce a sector de puertas ingreso – egreso o bien continuar por planta entresuelo hasta salida del cardinal NORTE en planta baja. Igual tempranamente deberán adoptar quienes se encuentren sobre planta superior en depósito de SMT. Sobre el sector SMT 1, podrán acceder a abertura de salida de emergencia de cardinal NORTE o bien dirigirse hacia puerta de ingreso – egreso. Aquellos que ocupen el área de producción tendrán salida hacia el cardinal SUR, en dos aberturas, equidistantes para poder acceder a ellas de igual manera.

Tipos de obras

a) Construcción Habitacional: que comprende la construcción de viviendas unifamiliares, en forma de casas aisladas, conjuntos habitacionales o edificios en altura.

b) Construcción no Habitacional: que comprende la construcción de edificaciones para usos no residenciales, tales como: hospitales, oficinas, escuelas, establecimientos comerciales, estacionamientos, etc., en forma de edificios de baja o gran altura.

c) Construcción Industrial: que comprende obras relacionadas con el montaje de equipos e instalaciones de plantas procesadoras industriales, bodegas de almacenamiento.

d) Obras Civiles: obras de ingeniería tales como puertos, construcciones marítimas (Plataformas, cañerías submarinas, etc.), puentes, caminos, carreteras, túneles, represas, aeropuertos, obras de riego, gaseoductos, oleoductos, etc.

10.6 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LA CONSTRUCCION

Integridad estructural frente al fuego

La estabilidad de la estructura de un edificio y la integridad de las divisiones que lo compartimentan, tales como muros y tabiques, son aspectos básicos a considerar respecto a la problemática del incendio. El colapso de un elemento estructural importante, como un pilar, una viga o el entramado de una cubierta, puede tener efectos locales o afectar al conjunto del sistema estructural. En todo caso, la pérdida de la estabilidad estructural de cualquiera de estos elementos es causa de grave preocupación. También es de gran importancia la penetración del fuego por divisiones de compartimentación debido a la falta de integridad estructural de todo el conjunto.

Para reducir la probabilidad de colapso estructural y el fallo de las separaciones cortafuegos, se debe incorporar en estos elementos una resistencia adecuada según la carga de fuego.

Es necesario, a este respecto, conocer el comportamiento de los materiales estructurales, a elevadas temperaturas, de modo que puedan quedar protegidos los puntos débiles intrínsecos del material. Además, se requiere conocer bien los ensayos de incendio realizados con los conjuntos estructurales, de modo que la interpretación de los resultados se ajuste a la realidad y sirva para aplicar criterios apropiados en la selección de materiales y en las técnicas de construcción.

Hormigón Armado

Los edificios de hormigón armado aparentan una gran sensación de seguridad contra el fuego. Sin embargo, el hormigón, como material, también puede verse afectado por el calor de un incendio; si bien no es frecuente el derrumbamiento de las estructuras de hormigón armado, pueden producirse pérdidas de resistencia y otros efectos perjudiciales.

Los elementos de hormigón armado pierden resistencia al elevarse la temperatura. La magnitud de esta pérdida depende de diversos factores. De éstos, los más significativos son, desde un punto de vista estructural, el tipo de árido, el contenido de humedad, la forma en que el elemento está cargado y el nivel de esfuerzo durante la exposición al fuego.

Uno de los factores que más influyen en la pérdida de resistencia es el tipo de áridos. Por tanto, los valores numéricos de las propiedades de resistencia se refieren en términos de porcentaje de la resistencia original, y no a valores específicos.

El hormigón ligero resiste mejor las temperaturas elevadas que el de peso normal. No sólo conserva mayor resistencia en situaciones de incendio declarado sino que tiene un coeficiente de conductividad térmica más bajo. El hormigón con áridos de vermiculita o perlita tiene cualidades excepcionales para la protección del acero estructural contra un ambiente recalentado.

Las figuras 8-1A y 8-1B ilustran la influencia de los áridos sobre la resistencia al fuego de placas de hormigón armado. Los áridos de peso ligero, como escorias o esquistos expandidos, proporcionan al hormigón una resistencia al fuego considerablemente mayor que los áridos de carbonatos o silíceos del hormigón normal.

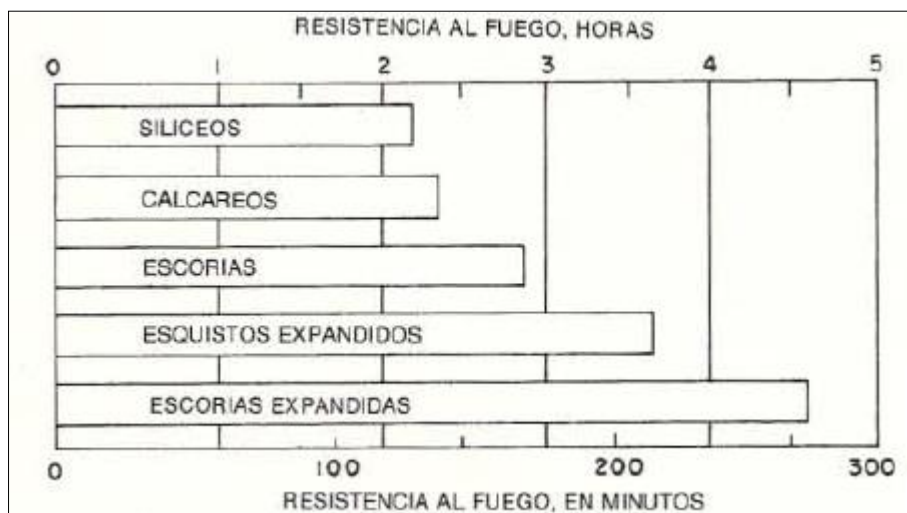


Fig. 1.10.6 Efecto de diferentes tipos de áridos sobre la resistencia al fuego de placas de hormigón de 12 cm.

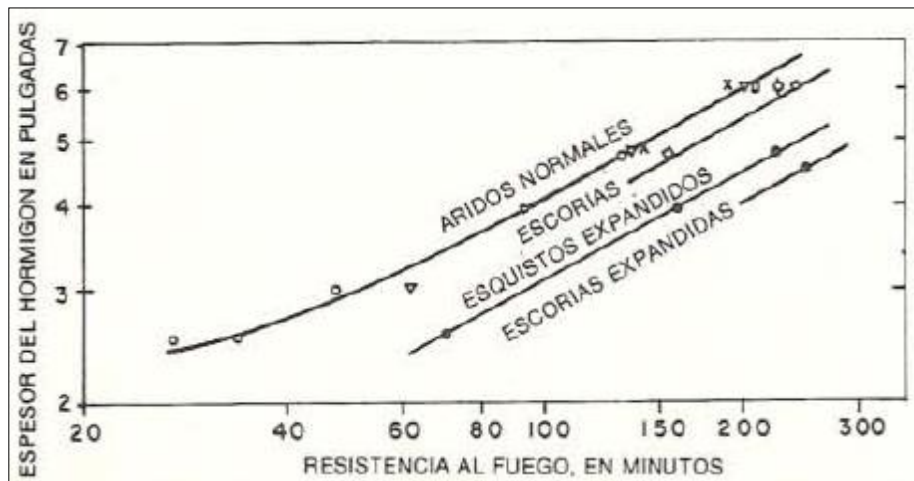


Fig.2.10.6 Relación, entre el espesor de la placa y el tipo de árido, con la resistencia al fuego.

El contenido normal de humedad del hormigón tiene una influencia importante en su comportamiento térmico. Una porción considerable de la energía calórica del incendio se emplea en la vaporización de la humedad absorbida y capilar del hormigón. En el caso de los elementos horizontales, el vapor de agua se desplaza a la cara superior del elemento, donde mantiene una temperatura de 100°C, hasta que toda el agua desaparece. Este hecho aumenta la resistencia al fuego porque mantiene la temperatura de la cara que no está expuesta al fuego por debajo de la definida como temperatura de colapso. Sin embargo, los vacíos causados por la evaporación del agua contribuyen al efecto de retracción que disminuye la resistencia del hormigón. Las propiedades mecánicas del hormigón se reducen de forma considerable a temperaturas elevadas.

Vidrio y cristal

El cristal se utiliza para el acristalamiento de ventanas y puertas. Tiene muy poca resistencia al fuego. Se astilla rápidamente por la diferencia de temperatura entre ambas caras. El vidrio armado es más eficaz porque proporciona mayor integridad ante el fuego si está instalado adecuadamente. Sin embargo, lo previsible es que cualquier clase de acristalamiento quede afectado gravemente durante un incendio.

Yeso

Los productos de yeso tales como el mortero y las placas son excelentes materiales para la protección contra el fuego. El yeso tiene una alta proporción de agua en su composición molecular. La evaporación de éste agua requiere una gran cantidad de energía térmica, por lo que el yeso constituye un excelente material de construcción ignifugante y económico.

Mampostería

Los ladrillos, baldosas y hormigón se comportan bien cuando se someten a las altas temperaturas que producen los incendios. Los bloques de hormigón huecos, se agrietan con el calor pero por lo general mantienen su integridad. Los ladrillos pueden resistir altas temperaturas sin sufrir ningún daño.

10.7 ANÁLISIS DE LOS MEDIOS DE ESCAPE

(Ley 19.587, Dec. 351/79)

Art. 171.- Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentaran lo siguiente:

1. Control de propagación vertical, diseñando todas las conexiones verticales tales como conductos, escaleras, cajas de ascensores y otras, en forma tal que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados. Esta disposición será aplicable también en el diseño de fachadas, en el sentido de que se eviten conexiones verticales entre los pisos.
2. Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y a la magnitud del área en secciones, en las que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerraran con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
3. Los sectores de incendio se separaran entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego y en los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical.

4. Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio.

Art. 172.- Los medios de escape deberán cumplimentar lo siguiente:

1. El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado.

2. Donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocaran señales que indiquen la salida.

3. Ninguna puerta, vestíbulo, corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, será obstruido o reducido en el ancho reglamentario. La amplitud de los medios de escape, se calculara de modo que permita evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en él. En caso de superponerse un medio de escape con el de entrada o salida de vehículos, se acumularan los anchos exigidos. En este caso habrá una vereda de 0,60 m. de ancho mínimo y de 0,12 m. a 0,18 m. de alto, que podrá ser reemplazada por una baranda. No obstante deberá existir una salida de emergencia.

4. Cuando un edificio o parte de él incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape, siempre que no haya incompatibilidad a juicio de la autoridad competente, para admitir un medio único de escape calculado en forma acumulativa. No se consideraran incompatibles el uso de viviendas con el de oficinas o escritorios. La vivienda para mayordomo, encargado, sereno o cuidador será compatible con cualquier uso, debiendo tener comunicación directa con un medio de escape.

5. Las puertas que comuniquen con un medio de escape abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo y serán de doble contacto y cierre automático. Su resistencia al fuego será del mismo rango que la del sector más comprometido, con un mínimo de F. 30 (Anexo VII).

El ancho de pasillos, corredores, escaleras y situación de los medios de escape se calculara según lo establecido en el Anexo VII.

Medios de Escape

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando el edificio se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estarán constituido por:

- Primera sección: Ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.
- Segunda sección: Ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.
- Tercera sección: Ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el exterior del edificio.

Factor de Ocupación

Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados. El valor de (x) se establece en la siguiente tabla:

USO	X en m ²
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

Figura 1.10.7 Tabla para calcular los medios de escape

Para el caso “m” por ejemplo, sería 1 persona cada 30 m², el caso “e” 1 cada 8 m², etc.

En nuestro estudio particular se considera ahora cada sector de incendio de manera independiente, por poseer cada uno de ellos sus salidas de manera independiente para situaciones emergentes.

Para nuestro caso particular se adopta lo siguiente:

$$\text{- Factor de Ocupación sector UNO = } \frac{\text{Superficie}}{\text{M2/Pers.}}$$

Superficie total de piso= 1.750 m²

Capacidad de personas = superficie / x pers= 1.750 m² /30= 58 personas

(X se toma en función de tabla de la ley 19587. DEPOSITOS)

$$\text{- Factor de ocupación sector DOS = } \frac{\text{Superficie}}{\text{M2/Pers.}}$$

Superficie total de piso= 625 m²

Capacidad de personas = superficie / x pers= 625 m² /16= 39 personas

(X se toma en función de tabla de la ley 19587. EDIFICIOS INDUSTRIALES)

$$\text{- Factor de Ocupación TRES = } \frac{\text{Superficie}}{\text{M2/Pers}}$$

Superficie total de piso 925 m² (entre área administrativa y producción)

Capacidad de personas = superficie / x pers= 225 m² /8= 28 personas

Capacidad de personas= superficie/ x pers= 700/16 = 43 personas

(X se toma en función de tabla de la ley 19587. EDIFICIO DE ESCRITORIOSY OFICINAS)

Total en la superficie de planta = 168 personas

Salidas, Ancho de Pasillos, Corredores y Escaleras

Se define como unidad de ancho de salida al espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila. El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

Donde:

n: unidades de anchos de salidas

N: número total de personas a ser evacuadas (calculando en base al factor de ocupación).

Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso.

El ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m para las dos primeras unidades y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos.

Para edificios existentes, donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

Ancho Mínimo Permitido		
Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,55 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m

Figura 2.10.7 Tabla para cálculo de dimensiones de salidas

Para nuestro caso objeto de análisis resultara:

$$\text{Número de anchos de salidas} = \frac{\text{Número total de personas a evacuar}}{\text{Cien unidades}}$$

$$N = \frac{168}{100} = 1,68 = 2$$

El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida. En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos, se considera en este caso el ancho mínimo permitido para edificios nuevos que es de dos unidades, en un valor de 1,10 metros.

Número de Medios de Escape

La cantidad de medios de escape y de escaleras independientes se determinará de acuerdo a las siguientes reglas:

- Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.
- Cuando por cálculo corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

$$N^{\circ} \text{ de medios de escapes y escaleras} = n/4 + 1$$

Las fracciones iguales o mayores de 0,50 se redondearán a la unidad siguiente, siendo para nuestro caso de aplicación un medio de escape.

Disposición de las Salidas de Emergencias

Pisos Bajos

Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape.

Para el 2do. Medio de escape, puede usarse la salida general o pública que sirve a pisos altos, siempre que el acceso a esta salida se haga por el vestíbulo principal del edificio.

Los locales interiores en piso bajo, que tengan una ocupación mayor de 200 personas contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de otra, que conduzcan a un lugar seguro. La distancia máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o a la abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de 40 m medidos a través de la línea de libre trayectoria.

En cuanto a las características de estos portones se establece el cumplimiento de lo siguiente:

Puertas. Resistencia al fuego. Requisitos.

Las puertas que, en cumplimiento de los requisitos de alguna de las condiciones de construcción, requieren poseer una resistencia al fuego especificada, deben cumplir con los siguientes requisitos, no aplicándose a las puertas de plenos de servicios descritas en VI.2.1.13.1.3. ni a las puertas de ascensores descritas en VI.2.1.14.1.

b)

VI.2.1.9.1. Deben ser de tipo batiente o con pivote, no pueden trabarse en posición abierta y deben poseer cierrapuertas.

Estas puertas sólo pueden mantenerse trabadas en posición abierta a través de un medio electromagnético, que las libere ante cualquiera de las siguientes condiciones:

a) Por interrupción de la energía eléctrica al medio electromagnético.

b) Por accionamiento de detectores de humo colocados sobre el cielorraso a ambos lados de la puerta que cumplan con Requisitos Particulares para Sistemas de Alarma y Detección, VI.4.7.3

VI.2.1.10. Puertas de separación entre el resto del edificio o estructura y locales. Resistencia. Apertura. Superficie de exfiltración.

Las puertas de separación entre el resto del edificio o estructura y locales destinados a salas de máquinas, deben ofrecer resistencia al fuego mayor o igual a FR60 y deben abrir hacia el exterior del local. Deben poseer doble contacto en todos sus lados excepto el inferior y la superficie total de exfiltración de cada hoja debe ser igual o menor a 0,02m².

Métodos de Cálculo de la Anchura de las Salidas

Se utilizan dos principios básicos para la determinación de la anchura de salida necesaria, dependiendo de las características de los ocupantes.

Método del caudal

Este método utiliza la teoría de la evacuación de un edificio dentro de un período máximo de tiempo. Los caudales se establecen a 60 personas por minuto y por unidad de paso de 56 cm, a través de pasos horizontales y puertas. El método del caudal se puede aplicar en locales de pública concurrencia y en centros de enseñanza, en los cuales los ocupantes están despiertos, alerta y se encuentran en una condición física presumiblemente buena.

El concepto de anchura eficaz de escalera de Pauls, toma en consideración tan sólo la parte de la escalera que se utiliza durante el movimiento eficaz de los ocupantes, como se ha observado en evacuaciones prácticas y funcionales. Dicha anchura queda establecida en 150mm de espacio a cada lado de las paredes de la escalera.

Método de la capacidad

Este método está basado en la teoría que supone que hay bastantes escaleras en el edificio para albergar a todos los ocupantes del mismo, sin necesidad de ningún movimiento hacia el exterior.

En teoría, se supone que las escaleras ofrecen una zona segura y protegida para los ocupantes dentro de la barrera protectora creada por sus cierres y, por tanto, la evacuación hacia el exterior puede realizarse posteriormente de forma más lenta compatible con las posibilidades físicas de cada persona.

El método de la capacidad supone la ocupación de mucho espacio en los edificios de gran altura. Además, la evacuación de los establecimientos hospitalarios suele ser lenta y, por lo tanto, los criterios de diseño para estos edificios han de permitir situar a los ocupantes en las salidas o en zonas de refugio.

Aplicaciones

Ambos métodos pueden aplicarse a un diseño de evacuación eficiente en función de las circunstancias específicas a cada caso. En las instalaciones en las cuales se encuentran enfermos, ancianos u ocupantes dormidos o incapacitados por cualquier razón, la evacuación por el método del caudal no es la adecuada; el método de capacidad, que prevé un sitio para cada uno dentro de las escaleras, es más apropiado. Hay poco tiempo disponible entre la alarma y la necesidad de utilización de las vías de evacuación en instalaciones de pública concurrencia y, por lo tanto, los caudales máximos que impliquen una limitación de superficie por persona pueden provocar una reducción del ritmo de evacuación. Por otra parte, el control de los niños en los establecimientos de enseñanza, asociado al conocimiento que ellos tienen del entorno y a sus supuestas buenas condiciones físicas, junto con un buen entrenamiento pueden permitir unos tiempos de evacuación muy cortos. El método del caudal aparece como aplicable en estos edificios cuyos ocupantes son considerados como conscientes, despiertos y en condiciones físicas normales.

10.8 CONFINAMIENTO DEL FUEGO

El confinamiento o, como se llama algunas veces, compartimentación cortafuegos debe establecerse en la totalidad del edificio, por ello, las condiciones atmosféricas que causan, por ejemplo, una corriente descendente de aire en el interior de los edificios altos (el llamado efecto de chimenea), la propagación del fuego de un piso a otro por las ventanas exteriores y a través de los espacios de aislamiento de los muros perimetrales o la velocidad de traslación del humo y de los gases tóxicos en el interior de los edificios, son algunos de los problemas a considerar, que determinan la necesidad de lograr una protección contra incendios integrada en el proyecto por medio de la compartimentación

Confinamiento del fuego y humo

Clasificación del contenido

Los contenidos deben clasificarse por grados de intensidad del fuego que pueden provocar y por la duración de éste. Las categorías que se muestran en la tabla se basan en los datos disponibles de ensayos de incendio, en la experiencia de informes de siniestros y en las características de combustibilidad conocidas de los materiales.

INTENSIDAD PREVISIBLE DE INCENDIO SEGUN LA ACTIVIDAD QUE SE DESARROLLA EN EL EDIFICIO
<p>Curva de temperatura A (Ligera)</p> <p>Oficina bien dispuesta, mobiliario de metal, edificio incombustible.</p> <p>Talleres de soldadura que contengan pequeñas cantidades de materiales combustibles.</p> <p>Planta de energía eléctrica incombustible.</p> <p>Edificios incombustibles con pequeñas cantidades de elementos combustibles en su interior según el tipo de actividad.</p>
<p>Curva de temperatura B (Moderada)</p> <p>Almacenamiento de desperdicios de papel y algodón (embalados) y bien dispuestos en edificio incombustible.</p> <p>Fabricación de papel en edificios incombustibles.</p> <p>Edificios incombustibles con actividades del tipo de hospitales, asilos, centros de psiquiatría, prisiones, contenido Combustible</p>
<p>Curva de temperatura C (Moderadamente grave)</p> <p>Almacenamiento de materiales combustibles bien ordenados, por ejemplo, moldes, madera, en edificios incombustibles.</p> <p>Industrias metalúrgicas de transformación con pisos incombustibles</p>
<p>Curva de temperatura D (Grave)</p> <p>Zonas fabriles, productos combustibles, edificio incombustible.</p> <p>Zonas congestionadas de almacenamiento de materiales combustibles, en edificios incombustibles.</p>
<p>Curva de temperatura E (Exposición al fuego normalizado-Muy Grave)</p> <p>Líquidos inflamables, talleres de carpintería, oficinas con muebles combustibles en edificios combustibles.</p> <p>Trabajos relacionados con el papel y la imprenta, etc.</p> <p>Manufactura y acabado de muebles.</p> <p>Talleres metalúrgicos de transformación con pisos combustibles</p>

Tabla 1.10.8 Tipo de incendio según la actividad del lugar

División en zonas del local origen del fuego

El confinamiento del fuego comienza con los muros, techo y piso que rodean el espacio donde se inicia, así como en las aberturas practicadas en ellos. Para la protección de las aberturas, tanto verticales como horizontales, los medios más empleados y mejor aceptados son las puertas cortafuegos.

Los peligros de los espacios ocultos, se debe a que la mayor parte de los edificios contienen una gran variedad de espacios ocultos, detrás de tabiques, encima de los techos suspendidos, en patinillos de conducciones y desvanes, etc. Pueden variar desde los espacios vacíos que se forman entre los prederechos de los muros de 5 cm, hasta los de 2,50m en los intersticios de las vigas de celosía. Generalmente, en dichos espacios se contienen materiales combustibles en forma de aislantes térmicos, aislantes para los pasos de electricidad y conductos. Los espacios mayores disponen a veces de pasadizos e iluminación para facilitar el servicio de mantenimiento y reparación. El espacio que se forma por encima de los falsos techos suspendidos sirve frecuentemente para albergar los sistemas de acondicionamiento de aire y calefacción.

Todos estos sistemas actúan como conducto por donde puede propagarse el fuego y los productos de la combustión, a no ser que se tomen las precauciones adecuadas durante la construcción. Este peligro potencial puede reducirse o eliminarse con alguna de las siguientes medidas:

1. Por eliminación de todos los materiales combustibles, lo que a menudo es una solución impráctica.
2. Instalando elementos de detección y extinción automáticas del fuego en el interior del espacio confinado.
3. Poniendo barreras a la penetración del fuego hacia y desde el espacio oculto de que se trate.

Para que sean efectivas las barreras cortafuegos deben ser continuas, atravesando tabiques, techos y cubiertas y en los puntos donde se cortan las superficies las juntas deben ser perfectamente estancas. Todas las aberturas y los espacios alrededor de los puntos donde las barreras están atravesadas por conducciones, deben estar protegidos para que la ignifugación sea eficaz y cumpla el fin previsto. Un punto débil muy común, incluso en las construcciones de alta resistencia al fuego, es el espacio que frecuentemente se deja entre los forjados y los muros cortina.

En un sentido menos directo, las cajas de ascensor y/o montacargas y otros espacios cerrados verticales que, debido a su función, deben ser continuos y sin interrupciones, también pueden considerarse espacios ocultos. Sin embargo, existen medios de protección para este tipo de pozos a base de cerramientos con la resistencia al fuego adecuada y protección en sus huecos y aberturas.

Los elementos más importantes sean los pasillos y escaleras, puesto que proporcionan la principal vía de escape y acceso para el rescate de las personas atrapadas en un edificio donde se ha declarado un incendio.

10.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El lugar NO APLICA en algunos sectores especificados dentro del conjunto general de planta con las exigencias del Decreto 351/79 Cap. 18, debiendo ajustarse en otros sectores a lo previsto en ley en cuanto al poder extintor para la carga de fuego calculada y tipo de riesgo existente, teniendo que ceñirse a las condiciones de Situación, Construcción y Extinción requeridas.

- El establecimiento está provisto de hidrantes de pared convenientemente distribuidos, los cuales se deberán mantener despejados, debiendo el personal contar con la capacitación correspondiente para su uso.
- El establecimiento deberá poseer en el sector toda la señalética correspondiente a los riesgos e igualmente la reglamentaria establecida por ley 19.587, igualmente se verifica la existencia actual de señalización de Salidas y cartelera reglamentaria.
- Se verifica el cumplimiento de salidas de emergencia conforme a distancias máximas a recorrer, con lo que se asegura el cumplimiento de las distancias seguras a recorrer desde cualquier punto más alejado a una salida de emergencia.
- Se debe incorporar señal sonora de alarma ante eventuales situaciones de siniestros, la que debe tener efecto sonoro en todos los sectores del establecimiento para asegurar la salida de sus ocupantes a los puntos de encuentro a establecer.
- Posee iluminación de emergencia en salidas y pasillos de circulación hacia vías de evacuación, debiendo incorporar igualmente sobre el pasillo central de stock.
- No posee portón cortafuego para dividir los sectores de producción y de stock.

10.10 Estudio de carga de fuego

Carga de Fuego

Se denomina carga de fuego a la cantidad de calor por unidad de superficie que se emite en la combustión completa de todos los materiales y productos que se encuentran en un recinto, para lo cual, se consideran los elementos estructurales combustibles y el contenido combustible.

Calculo de carga de fuego y resistencia al fuego de los elementos constitutivos

Cálculo de carga de fuego del sector DEPÓSITO

Peso equivalente en madera:

$$P_m = \frac{\text{calorías totales (Cal)}}{\text{Calorías de la madera (Cal/Kg)}} = (\text{Kg})$$

La carga de fuego es:

$$Q_f = \frac{P_m (\text{kg})}{\text{Sup. (m}^2\text{)}} = (\text{kg/m}^2)$$

Material acumulado en superficie de depósito:

CALCULO DE CARGA DE FUEGO

Para el cálculo final se obtuvieron los siguientes acumulados en material:

- Cable = 3.200 kilos
- Cartón = 80.688 kilos
- Madera = 30.000 kilos
- Nylon = 3.700 kilos
- Material de polipropileno = 291.740 kilos
- Tergopol = 2.700 kilos
- Papel = 240 kilos

A esto debería de sumársele el acumulado en madera existente en los dos entresijos, los que se encuentran contruidos en madera de machimbre de una pulgada de espesor, teniendo una superficie cubierta de aproximadamente trescientos metros cuadrados, lo que equivale a multiplicar este número por cinco kilos que posee como peso el metro cuadrado de machimbre, dando como resultado:

- Madera = 1.500 kilos

Qf= Peso maderas x 4.400 cal.kg + peso nylon x 6.720 cal.kg + peso cables x 10.000 Cal. Kg + peso cartón x 4.000 cal. Kg + peso polipropileno x 11.000 cal .kg + peso Tergopol x 2.850 cal.kg ÷ 4.400 cal .kg

$$Qf = \frac{(30.000 \text{ kg} + 1.500 \text{ kg}) \times 4.400 \text{ cal/kg} + 3.700 \text{ kg} \times 6.720 \text{ cal/kg} + 3.200 \text{ kg} \times 10.000 \text{ cal/kg} + 80.688 \text{ kg} \times 4.000 \text{ cal/kg} + 291.740 \text{ kg} \times 11.000 \text{ cal/kg} + 2.700 \text{ kg} \times 2.850 \text{ cal/kg}}{4.400 \text{ cal/kg}}$$

$$Qf = \frac{138.600.000 \text{ cal/kg} + 24.864.000 \text{ cal/kg} + 32.000.000 \text{ cal/kg} + 3.209.140.000 \text{ cal/kg}}{4.400 \text{ cal/kg}}$$

$$Qf = \frac{138.600.000 \text{ cal/kg} + 24.864.000 \text{ cal/kg} + 32.000.000 \text{ cal/kg} + 3.209.140.000 \text{ cal/kg}}{4.400 \text{ cal/kg}}$$

$$Qf = \frac{3.735.051.000 \text{ cal/kg}}{4.400 \text{ cal/kg}}$$

$$Qf = \frac{848.875,23 \text{ kg}}{3.785 \text{ m}^2}$$

$$Qf = 224,27 \text{ kg/m}^2$$

Distribución de la carga de fuego sobre los sectores

Suponiendo una distribución uniforme de los materiales y elementos descritos en listado anterior para cálculo de carga de fuego, se hará un porcentual de superficies que poseerán un valor del total de la carga de fuego ocupada por la superficie total de planta, siempre considerando que para la obtención de los productos finales, en todas las secciones se hace manejo de materiales similares, por lo cual quedará:

3.300 m² ----- sup total 100%

DEPOSITO 1.750 ----- X= 53 % de la sup. Total

PRODUCCION ----- X= 40 % de la sup. Total

ADMINISTRACION----- X= 6,5 % de la sup. Total

Si la carga de fuego para toda la planta es de 224,27 kg/m², resultará:

DEPOSITO 53 % ----- X= 118, 86 KG/M²

PRODUCCION 40 %----- X= 89,6 KG/M²

ADMINISTRACION 6,5 %----- X= 15,81 KG/M²

- Obtenido el valor de la Carga de Fuego (Q_f) podemos determinar si un sector de incendio es:

De alta peligrosidad:	Q_f > 120 kg/m²
De media peligrosidad:	60 kg/m² < Q_f < 120 kg/m²
De baja peligrosidad:	Q_f < 60 kg/m²

Por lo cual para los sectores establecidos en nuestro estudio, podemos decir:

Sector Depósito:

De alta peligrosidad:	Q_f > 120 kg/m²
De media peligrosidad:	60 kg/m² < Q_f < 120 kg/m²
De baja peligrosidad:	Q_f < 60 kg/m²

Sector Producción

De alta peligrosidad: $Q_f > 120 \text{ kg/m}^2$

De media peligrosidad: $60 \text{ kg/m}^2 < Q_f < 120 \text{ kg/m}^2$

De baja peligrosidad: $Q_f < 60 \text{ kg/m}^2$

Sector Administración

De alta peligrosidad: $Q_f > 120 \text{ kg/m}^2$

De media peligrosidad: $60 \text{ kg/m}^2 < Q_f < 120 \text{ kg/m}^2$

De baja peligrosidad: $Q_f < 60 \text{ kg/m}^2$

Determinación del riesgo por sector

Riesgo adoptado:

Riesgo 1 – Explosivo Riesgo 2 – Inflamable Riesgo 3 – Muy Combustible Riesgo
4 – Combustible Riesgo 5 – Poco Combustible

Dependiendo del sector analizado se establece el riesgo adoptado para el mismo,
por lo cual nos resulta:

Sector depósito:

Riesgo 1 – Explosivo Riesgo 2 – Inflamable **Riesgo 3 – Muy Combustible** Riesgo
4 – Combustible Riesgo 5 – Poco Combustible

Sector producción:

Riesgo 1 – Explosivo Riesgo 2 – Inflamable **Riesgo 3 – Muy Combustible** Riesgo
4 – Combustible Riesgo 5 – Poco Combustible

Sector administración:

Riesgo 1 – Explosivo Riesgo 2 – Inflamable Riesgo 3 – Muy Combustible **Riesgo**
4 – Combustible Riesgo 5 – Poco Combustible

Sistema de protección de incendios para el sector DEPÓSITO.

El presente ambiente, se encuentra encuadrado dentro de los rubros considerados por el código de edificación como DEPOSITO, siendo estimada su carga de fuego en: 118,86 kg/m², por lo que conforme al riesgo y tipo de fuego presente deberá ajustarse a lo siguiente:

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Tabla 1.10.10 Se indica el valor de resistencia al fuego

Para lo cual la edificación proyectada se enmarca dentro de lo previsto a carga de fuego de más de 100 kg/m² y considerando el riesgo 3 asignado, correspondería una resistencia de F 180 siendo justamente la prevista en obra y diseño actual.

Sistema de protección de incendios para el sector PRODUCCION.

El presente ambiente, se encuentra encuadrado dentro de los rubros considerados por el código de edificación como INDUSTRIA, siendo estimada su carga de fuego en: 89,6 kg/m², por lo que conforme al riesgo y tipo de fuego presente deberá ajustarse a lo siguiente:

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Tabla 2.10.10 Se indica el valor de resistencia al fuego

Para lo cual la edificación proyectada se enmarca dentro de lo previsto a carga de fuego desde 61 hasta 100 kg/m² y considerando el riesgo 3 asignado, correspondería una resistencia de F 120 siendo justamente la prevista en obra y diseño actual.

Sistema de protección de incendios para el sector ADMINISTRACION.

El presente ambiente, se encuentra encuadrado dentro de los rubros considerados por el código de edificación como ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS, siendo estimada su carga de fuego en:15,8 kg/m², por lo que conforme al riesgo y tipo de fuego presente deberá ajustarse a lo siguiente:

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Tabla 3.10.10 Se indica el valor de resistencia al fuego

Para lo cual la edificación proyectada se enmarca dentro de lo previsto a carga de fuego desde 16 hasta 30 kg/m² y considerando el riesgo 3 asignado, correspondería una resistencia de F 60 siendo justamente la prevista en obra y diseño actual.

11. EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

Objetivo

Determinar el perfil de riesgo del establecimiento, procediendo a delinear las acciones rápidas y ordenadas que deben desarrollarse frente a un hecho de características extraordinarias que ponen en peligro la integridad de las personas, los bienes materiales o al medio ambiente.

Causales de evacuación

- Principio de incendio / presencia de humo
- Incendio
- Explosión
- Envoltorios sospechosos (Presuntos Artefactos Explosivos)
- Inundación
- Amenaza de bomba

Tipo de emergencia

- Accidente de trabajo
- Muerte de una persona dentro de la empresa
- Incendio / Explosión
- Derrame de líquido
- Sismo
- Amenaza de bomba, paquete sospechoso
- Inundación o rotura de caños de agua

11.1 Plano de evacuación Planta Baja

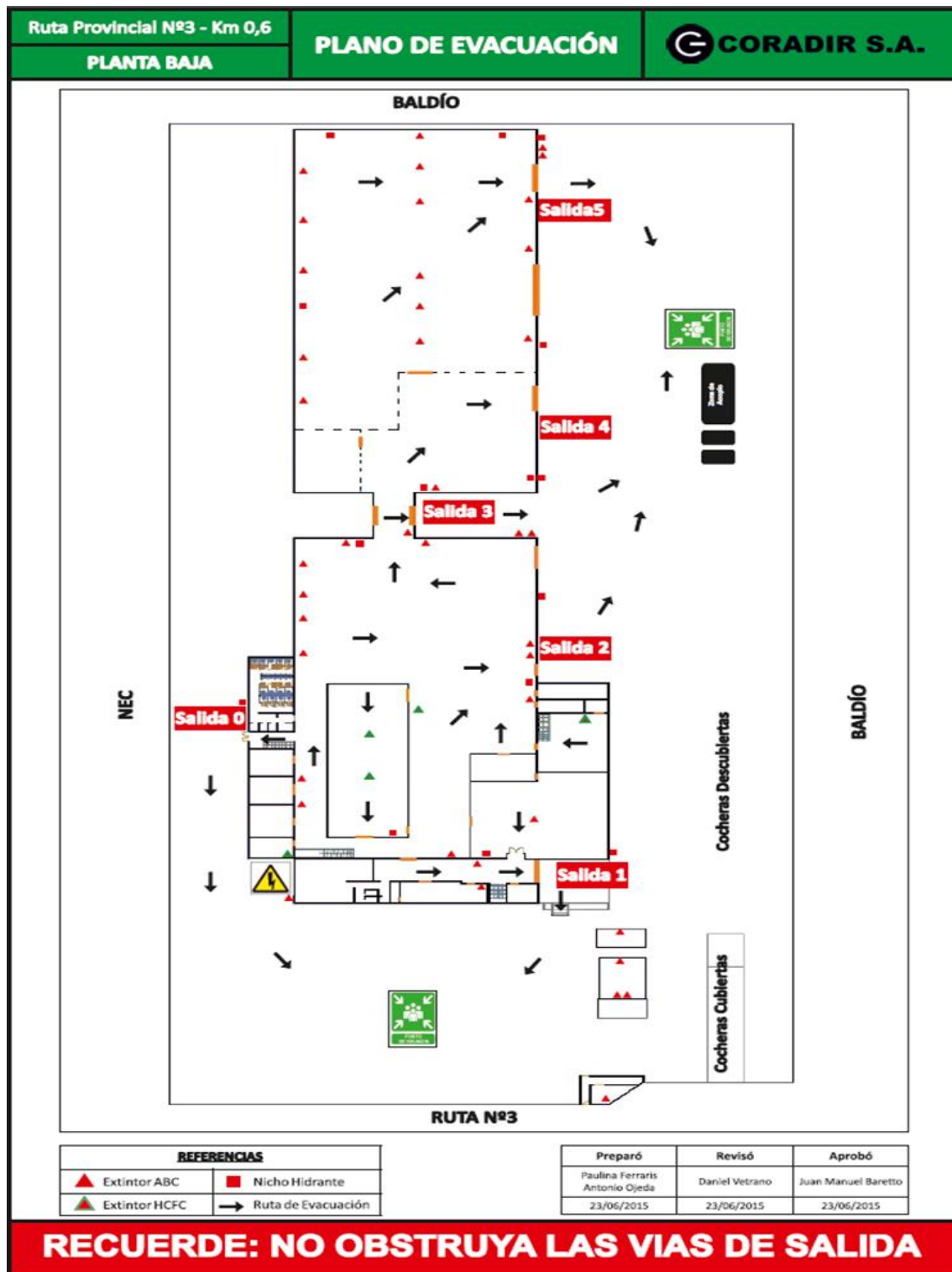


Figura 1.11.1 Planos de evacuación, extintores y nichos hidrantes planta baja.

Plano de evacuación Planta Alta

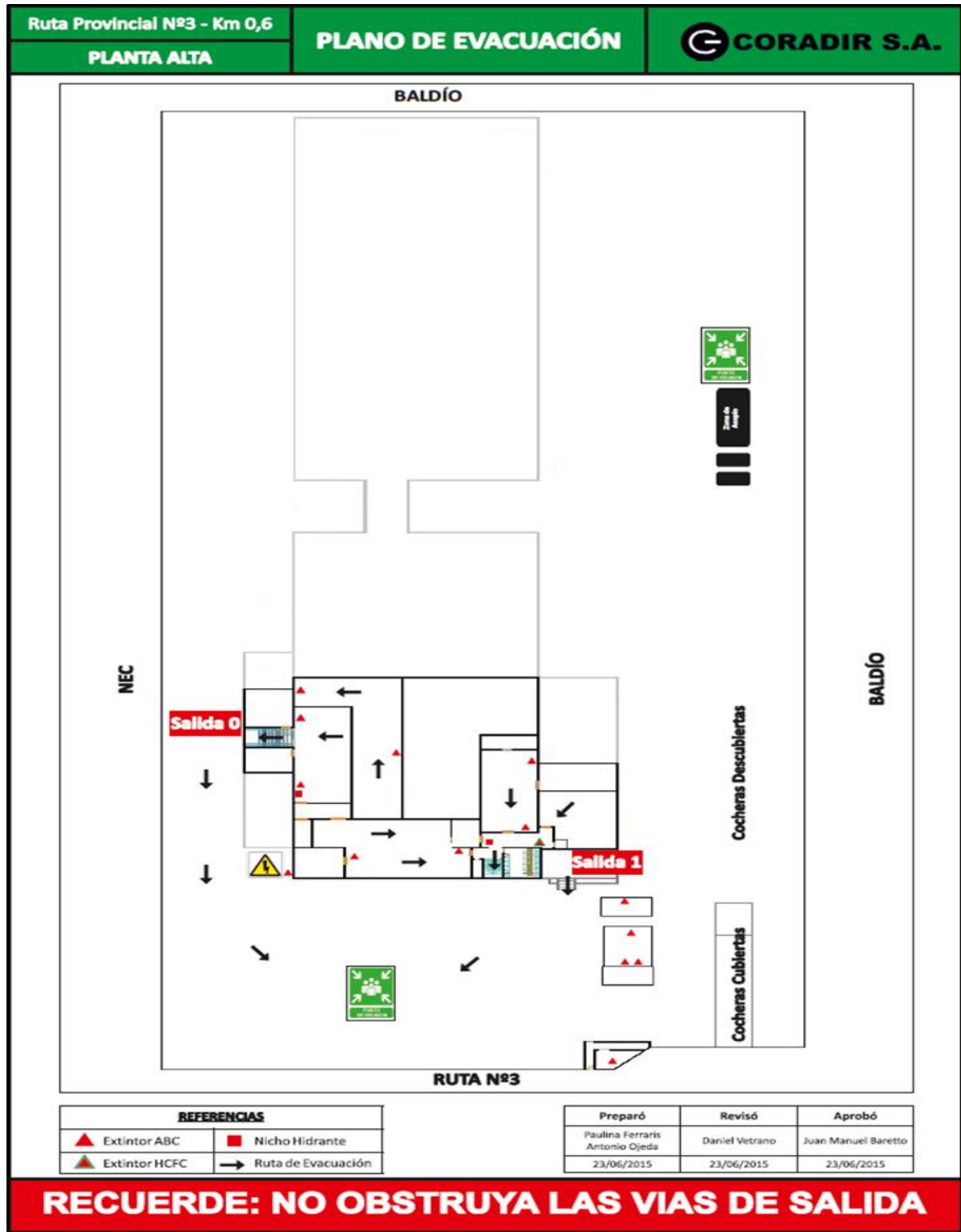


Figura 2.11.1 Planos de evacuación, extintores y nichos hidrantes planta alta.

12. MAPA DE RIESGOS DEL SECTOR DE PRODUCCIÓN

Sector donde se ubican los puestos de reparación de mainboard, spo y smt.

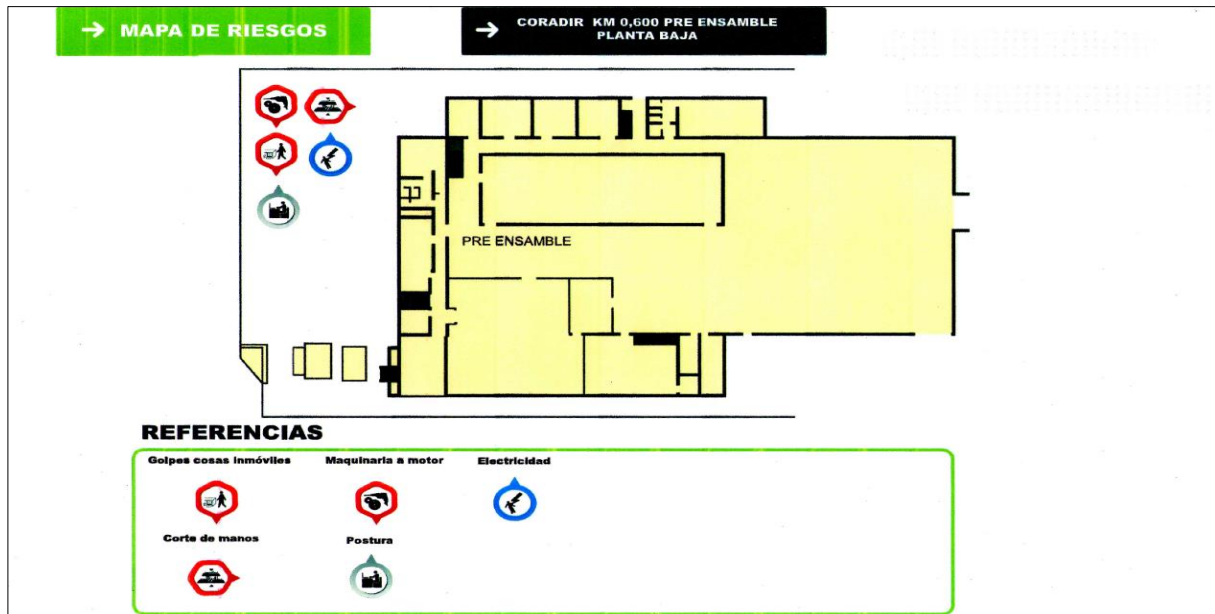


Figura 1.12 Muestra los elementos de protección personal sugeridos del sector.



Figura 2.12 Muestra los elementos de protección personal sugeridos de smt.

13. RESIDUOS

Clasificación de Residuos

Interna

La clasificación de los residuos se realiza en el sector donde se generan y se los nombra como cartón/papel, plástico, peligroso y residuo común.

Se identificaran de la siguiente manera, demarcación vertical (cartel en altura); y carteles para colocar en los recipientes, se utilizaran recipientes como bins o tachos (estos con una capacidad aproximada de 60 litros).

Los colores para identificar los residuos son los siguientes:

Residuo Común: Negro

Residuo Peligroso: **Rojo**

Residuo de Cartón: **Verde**

Residuo de Plástico: Amarillo

Residuo de Papel: Verde Claro

Residuo de Aparatos eléctricos y electrónicos RAEES: Azul

1) Producción genera y realiza el acopio en línea de los residuos, para luego llevarlo al área externa destinada para el mismo.

2) Mediante el proceso de la Soldadora x Ola, la escoria de estaño se la deposita en un recipiente en el sector de residuos peligrosos.

3)a) El residuo líquido producido por el sector SMT, debido al lavado de placas, se lo acopiará en bidones de 20 litros para luego trasladarlo al sector externo y acopiarlo hasta su traslado a un centro de disposición final.

b) Las placas de residuos de PCB, generadas en SMT, se depositan en el sector de clasificación de residuos dentro del sector de SMT para luego trasladarlo al sector externo y acopiarlo hasta su traslado a un centro de disposición final.

4) La clasificación de los plásticos se realiza en el sector generado, se los clasifica en reutilizable y no reutilizable. Los productos de plásticos reutilizables son bolsas de PEAD, PET, bandejas porta componentes, foam, silica gel y separadores PET.

El resto de los plásticos se lo clasifica como residuo. Los productos que se reutilizan se depositarán en el sector designado por Coradir.

Externa

La clasificación de los residuos al exterior se realizará en canastos debidamente identificados con carteles y contenedores para su acopio a granel intermedio.

Este sector de acopio intermedio dispondrá de extintores triclasa.

Acopio de Residuos

Se ubicarán en contenedores identificados los siguientes residuos:

- 1) Residuos Comunes: el sector se encuentra identificado para este residuo.
- 2) Residuos de Cartón: estos contenedores se encuentran modificados en cuanto a su capacidad.
- 3) Residuos de Papel: estos bolsones se encuentran modificados en cuanto a su capacidad.
- 4) A- Residuos Plásticos: El plástico tipo cristal se acopia en bolsones.
B- Residuos Plásticos: Se depositan en un contenedor gran variedad de plásticos de características rígidas.
- 5) Residuos peligrosos: El resto de estaño se acumula internamente en un carro para agilizar el retiro al exterior y depositarlo en tambores de 200 lts, los envases de pasta de soldar, el papel contaminado y residuo de batería se depositan en tambores de 200 lts.
- 6) RAEES: scrap de placas de PCB se acopia para su retiro y disposición final.

Control de Residuos

Seguridad & Higiene llevará un registro de la cantidad de residuos generados, diferenciados por tipo de residuos.

Además, archivara los manifiestos y certificados de deposición que se vayan generando, ser el vínculo entre el municipio y la empresa.

Proporcionar información al responsable ambiental.

Recorrido de planta con el responsable ambiental.

Coordinar la extracción de residuo diariamente.

Retiro de Residuos de la Planta

El sector de limpieza dará aviso a Seguridad & Higiene, para que estos soliciten al proveedor que retire los residuos y verifique la frecuencia mensual, para que no ocurran desvíos en los costos del mismo.

Certificación de tratamiento

Seguridad & Higiene será el responsable de obtener, archivar y exhibir ante cualquier autoridad u organismo nacional o provincial habilitado para el control del mismo que lo requiera.

Esta imagen muestra de qué forma se clasifican los residuos en el puesto de trabajo.

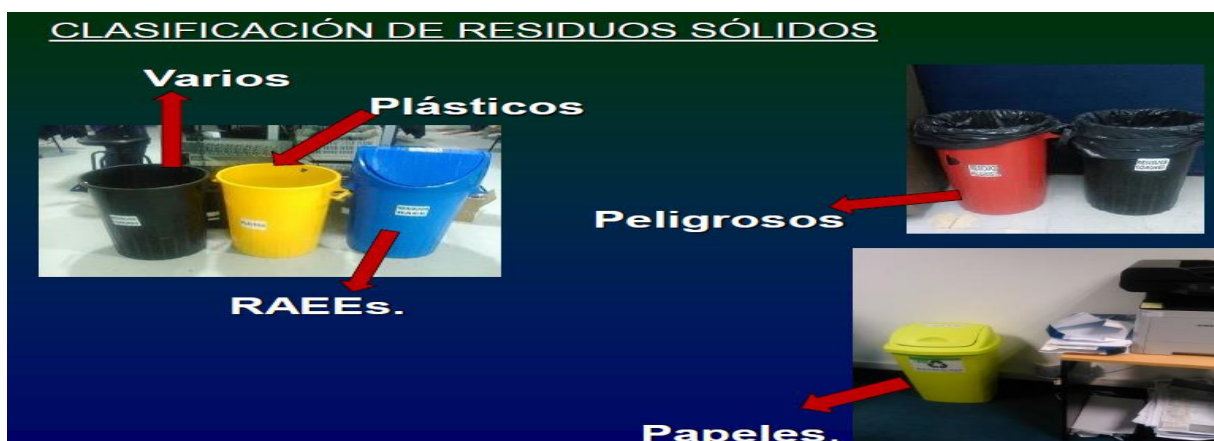


Figura 1.13 Clasificación de los residuos en los puestos de trabajo.

Programa: No me tires, recíclame!!

Coradir para cumplir con la preservación del medio ambiente que es una preocupación constante de la empresa, estableció como lineamiento la implementación de un programa comprometiéndose con el medio ambiente, este programa tiene como objetivo que todo producto de la marca Coradir al finalizar su vida útil regrese a la empresa.

Coradir gestiona el reciclado y la correcta disposición final de todos sus productos. Una notebook hoy, dentro de 2 años es un kilo de residuo electrónico, con esta implementación se reduce la contaminación ambiental y se contribuye con la concientización de cuidar el medio ambiente.



Figura 2.13 Folleto del programa No me tires, recíclame.

14.PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El programa tiene por objeto garantizar la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo, accidentes y enfermedades profesionales.

Una eficaz actuación en prevención de riesgos laborales hace necesario determinar, de forma sistematizada, el método a seguir en el desarrollo de las acciones preventivas a integrar en toda la estructura organizativa, cumpliendo con los requerimientos legales nacionales, alcanzando un sistema de gestión integrado con el conjunto de actividades de la empresa y en todos sus niveles jerárquicos.

Con el objeto de concretar el punto inicial de un programa integral de prevención de riesgos laborales, se determinó el compromiso con la salud, seguridad y medio ambiente por parte del personal de la empresa, además de elaborar procedimientos que permitan determinar la calidad del ambiente laboral.

El programa consta de planes, relevamientos, mediciones, análisis, mantenimientos, controles y capacitaciones.

De todas estas tareas se dejan registros en soporte papel y digital.

En el cronograma anual del programa de prevención se muestra una fecha tentativa de todas las actividades programadas, permitiendo realizar un seguimiento de las mismas.

Programa de Trabajo de Prevención Anual de Seguridad e Higiene

DATOS DE LA EMPRESA	NOMBRE	CORADIR S.A.		FECHA DE ELABORACIÓN	02/01/2016											
	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS INFORMATICOS														
PROGRAMA ANUAL DE PREVENCIÓN																
PERIODO																
2016																
TAREAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC				
1. PLAN DE EVACUACIÓN																
1.1 PLANOS DE EVACUACIÓN	C															
1.2 CRONOGRAMA DE SIMULACROS DE EVACUACIÓN					P											
1.3 CONSTANCIAS DE SIMULACROS REALIZADOS						P										
1.4 CAPACITACIÓN ANUAL				C				P				P				
2. CONSTANCIAS DE RELEVAMIENTO DE ART																
2.1 RESOLUCIÓN SRT 463/09				C												
2.2 PLANILLA AGENTE DE RIESGO (CONTAMINANTES 415)				C												
3. MEDICIONES Y ANÁLISIS																
3.1 EST. CARGA DE FUEGO Y POTENCIAL EXTINTOR			C													
3.2 MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN							P									
3.3 MEDICIÓN DE RUIDO									P							
3.4 ESTUDIOS DE EPP						P										
3.5 PLANOS DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD		C														
3.6 ESTUDIO ERGONOMICO DE PUESTOS			C				P									
3.7 MAPAS DE RIESGOS								P								
3.8 ESTUDIO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	C															
3.9 ANÁLISIS DE LOS MEDIOS DE SALIDA					P											
4. MANTENIMIENTO Y CONTROLES PERIODICOS																
4.1 MANTENIMIENTO DE EXTINTORES Y RED DE INCENDIO	C	C	C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
4.2 MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA					P											
4.3 RED DE AGUA - ANÁLISIS FIS Y QCO Y BACTERIOLOGICO				C												
4.4 MANTENIMIENTO APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN					P											
4.4 MANTENIMIENTO APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN																
4.5 DESINFECCIÓN Y DESRATIZACIÓN	C	C	C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
4.6 CONTROL DE LUCES DE EMERGENCIA	C	C	C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
5. CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE																
5.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	C															
5.2 CONSTANCIAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL					P			P					P			
5.3 TRIPTICOS, INSTRUCTIVOS Y FOLLETOS					P			P					P			
6. REGISTRO DE ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																
6.1 PLANILLAS DE ENTREGA DE EPP												P				
7. FORMULARIOS DE DENUNCIA DE ACCIDENTES																
7.1 PLANILLA RESUMEN DE SINIESTRALIDAD	SE REALIZA ANTE UN SINIESTRO															
7.2 COPIA DE FORMULARIOS DE DENUNCIA DE ACC																
7.3 INFORMES ADICIONALES/PLANILLA DE ACC DE TRABAJO																
8. HOJAS DE SEGURIDAD																
9. MEDIO AMBIENTE																
9.1 DECLARACIÓN JURADA ANUAL			C													
9.2 RECORRIDO AMBIENTAL	C	C	C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			

Figura 1.14 Plan de todas las actividades programas para el año en tarea de prevención

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ley 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Decreto 351/79 reglamentario de la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley 24557/95 de riesgos del Trabajo.
- Decreto 351/96
- Resolución 295/2003 de especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, radiaciones, estrés térmico, sustancias químicas, ruidos y vibraciones.
- Materia FIM 255 - Proyecto final integrador.
- www.oit.org.ar
- www.estrucplan.com.ar
- https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_por_ola
- <http://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/SOLDADURA-SMT-POR-OLA.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos14/motherboards/motherboards.shtml#ixzz3uUV9TRJ5>
- <http://www.monografias.com/trabajos14/motherboards/motherboards.shtml>
- <http://gloriaveliz2007.galeon.com/>
- <http://www.7pcb.com.co/Montaje-de-PCB.php>
- http://tutoriales.altervista.org/trabajos/Manual_Montaje_Placas.pdf
- https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso
- https://es.wikibooks.org/wiki/Mantenimiento_y_Montaje_de_Equipos_Inform%C3%A1ticos/Tema_6/Texto_completo