

## INSTITUTO ARGENTINO DE SEGURIDAD.

Fundado el 5 de Abril de 1940 Asoc. Civil sin fines de lucro. Personería Jurídica Resol. 2172 Avda. Callao 262 Piso 4 (1022) Ciudad de Buenos Aires.

Tel.: 4372-0042 / 4371-9835  
Fax: 54-11-4372-0042

## PROPIETARIO

Instituto Argentino de Seguridad

## DIRECTOR

Lic. Jorge Alfredo Cutuli

## CONSULTORES

Dr. Luis Campanucci - Ing. Fernando Juliano  
Dr. Ricardo Riccardi - Ing. Mario Edgardo Rosalo - Ing. Oscar Natalio Marucci -  
Prof. Raúl José Moyano - Ing. Edmundo C. Rochaix - Ing. Raúl Guido Strappa -  
Ing. Alberto Behar

## RELACIONES PUBLICAS

Sra. Adriana M. de Caletto

## COLABORADORES

Arq. Oscar Suárez - Dr. Silvio Najt - Fernando Ceballos - Lic. José Luis Drago - Téc. Sup. Ricardo Cutler - Ing. Luis C. Pegoraro -  
Téc. Sup. Norberto Gazzón - Ing. Fabian Ponce  
Ing. Victor Hugo Torrielli - Téc. Sup. Juan C. Ostalaza - Lic. Daniel Luis Sedán - Prof. R. A. Urriza Macagno - Lic. Carlos Edgardo Volpi.

## REVISTA DE SEGURIDAD

Editada desde el año 1942

Publicación trimestral. Órgano informativo, Educativo y Técnico del I.A.S.

Registro Nacional del Derecho de Autor N° 356.746. Permitida su reproducción parcial o total citando la fuente y autor.

Una publicación argentina para la preferente difusión de la experiencia de especialistas argentinos.

## CIRCULACIÓN: En la República Argentina:

Poderes Públicos, Industrias, Empresas Estatales y Privadas, Bibliotecas, Organismos de Enseñanza Media y Superior, Instituciones y Centros Especializados, Asociaciones, Centros y Colegios Profesionales, Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Cámaras empresarias y Organizaciones de Trabajadores. En el Exterior: América Latina, Canadá, Estados Unidos, Francia, España, Italia, Holanda, Suiza, Austria y Polonia.

**ARTICULOS:** se han tomado los recaudos para presentar la información en la forma más exacta y confiable posible. El editor no se responsabiliza por cualquier consecuencia derivada de su utilización. Las notas firmadas son de exclusiva responsabilidad de sus autores sin que ello implique a la revista en su contenido.

**CORRESPONSALIAS:** Comodoro Rivadavia, Bahía Blanca, La Plata, Mar del Plata, Misiones, Tucumán, Rosario, Mendoza, Jujuy, Rzul, Neuquén, Corrientes, Venado Tuerto.

Diseño Gráfico: M&R diseño y Web  
Tel: 4642-8027 / 15 5 418-1273

IMPRESO EN ARGENTINA: Baires Impresores S.A.  
Ramón Falcón 3577 - Ciudadela Pcia. de Bs.As.



## Editorial

Seguridad Total - Las 10 Recomendaciones Básicas. pag. 3



## Seguridad en el trabajo

Análisis del Puesto de Trabajo del Soldador pag. 4

Cálculo del Monto Indemnizatorio Aplicando el art. 1.113 pag. 14



## Seguridad contra incendios

El Impacto de los Halones en el Ambiente y sus Alternativas de Reemplazo. pag. 22

Juegos Olímpicos y Paralímpicos. pag. 29



## Protección ambiental

Prevención de la Contaminación por el Uso de Metales Pesados. pag. 33

Inauguran un Centro de Control Ambiental. pag. 38



## Temas de interés

Motocicletas. pag. 41

Nuevas Formas de Control de Calidad de las Prestaciones Médicas. pag. 42

Aplicación de la Robótica no Convencional. pag. 44

Los Cimientos de un Buen Clima Laboral. pag. 58



## Noticias I.A.S.

JOLASEHT. pag. 53

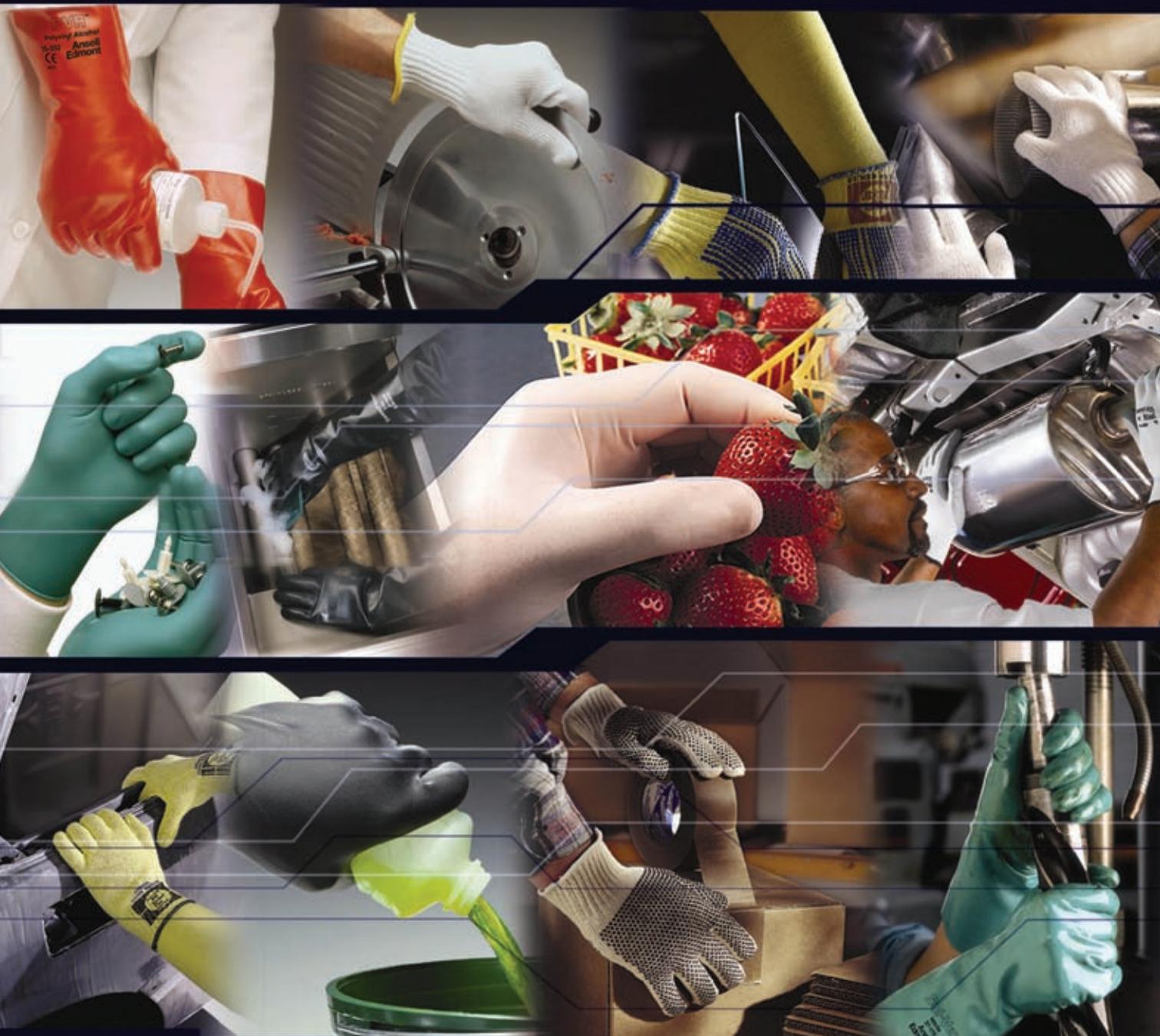
Programa de Radio. pag. 57

Diplomaturas año 2010. pag. 62

"Seguridad total ... compromiso de todos!"

Nuestra página web: <http://www.ias.org.ar>  
E-mail: [relacionespublicas@ias.org.ar](mailto:relacionespublicas@ias.org.ar)





# ROGUANT

Bahia Blanca 2240 - Pque. Ind. Alte. Brown  
(1852) Burzaco - Bs As - ARGENTINA  
Tel: (5411) 4238 0400 - Fax: (5411) 4299 5276  
Correo electronico: roguant@roguant.com  
Pagina: www.roguant.com

**Ansell**

**ELVEX**

**DUPONT**

**KEVLAR**

**Spectra**

# SEGURIDAD TOTAL

## LAS 10 RECOMENDACIONES BASICAS



***Debemos dar por terminado el tiempo de “diagnóstico”. Llegó el momento de actuar para evitar los accidentes y enfermedades del trabajo.***

1) Propiciar la participación de todos las Áreas y Niveles en la observancia de la Legislación vigente, la Política de Seguridad de la Organización, el Sistema de Gestión y el Plan Maestro, determinando las Responsabilidades de cada uno en la materia y exigiendo su cumplimiento como Condición de Empleo.

2) Implementar las cuatro Modalidades de la Seguridad Total, en forma simultánea y permanente, considerándolas como parte sustantiva del negocio, teniendo en cuenta sus ventajas socio-económicas y su importancia en la Responsabilidad Social de la Empresa.

3) Incluir la evaluación de las Acciones Preventivas, por medio del Índice de Riesgos, para que partiendo de una situación Inicial, se tienda a alcanzar la disminución de Causas Potenciales, en pos del Riesgo Cero y del Cero Accidente.

4) Promover e intensificar el Liderazgo de los Niveles de Mando, en base a predicar con el ejemplo y a su Acción docente en las tareas de Supervi-

sión, calificándolos y certificando sus competencias en Gestión de Riesgos del Trabajo.

5) Integrar la Seguridad al Proceso Productivo, en un pie de igualdad con la Productividad, la Calidad y la Protección Ambiental.

6) Considerar a la Seguridad como un Costo necesario y a la Inseguridad y sus consecuencias como un Gasto y una Pérdida evitable.

7) Hacer conocer a los Trabajadores los riesgos generales y específicos de sus tareas y enseñarles a identificarlos y controlarlos dentro de sus Atribuciones y Responsabilidades.

8) Capacitar para conocer y aplicar el autocontrol Preventivo, practicando la Prevención en primera persona.

9) Crear hábitos seguros y modificar las Conductas Inseguras, producto del mal aprendizaje y de los usos y costumbres.

10) Adoptar una nueva Filosofía de Vida, sublimizando el valor de la salud y la vida –propia y ajena– no subordinando tal principio a ventajas o razones



económicas.

Las cuatro modalidades “cubren” el antes, el durante, el cuando y el después, cerrando el “paso” al accidente.

El nuevo concepto de la **Seguridad Total**, es la herramienta más eficaz para actuar en Prevención de Riesgos del Trabajo.

Jorge Alfredo Cutuli



# ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO DEL SOLDADOR



*La Ergonomía tiene gran importancia en la actualidad a nivel mundial en lo que hace al estudio del trabajo y el diseño.*

## I. Objeto:

El presente trabajo práctico tiene por objeto el análisis del puesto de trabajo de soldador de una planta que tuve oportunidad de visitar.

En función de lo que he observado, apliqué métodos de evaluación ergonómicos para hacer un análisis desde el punto de vista de la ergonomía; y de esta forma plantear recomendaciones y/o acciones de mejora para minimizar o eliminar factores que perjudican al trabajador.



*Por: Carla A. Strappa*

## 2. Principios básicos – Ergonomía

En el año 1975, aparecen Normas elaboradas por la Comisión de ergonomía del Instituto Alemán de Normas (DIN). También se pueden mencionar las prescripciones para la prevención de accidentes las cuales tienen recomendaciones para la conformación y reconformación ergonómicas. La Comunidad Europea, tiene en diversos reglamentos y Normas unificados los criterios de aplicación de Ergonomía, también los tiene Japón,

EEUU y todos los países desarrollados. España está como rector en el tema para los países de lengua castellana dado que en ella rigen todas las Normas Europeas, estando como ejemplo de trabajo en el tema el Instituto de Ergonomía de la Fundación MAPFRE.

En Argentina comenzó a ser divulgada la ergonomía por la Fundación REFA de Argentina, a través de cursos y seminarios destinados a la formación de especialistas en estudio del trabajo. En el año 2003 se da a conocer la Resolución MTESS N° 295/2003, la que en su Anexo I impone a la ergonomía como un puntal en lo que hace a Higiene y Seguridad en el Trabajo.

La **Ergonomía** es la parte de estudio del trabajo que, valiéndose de conocimientos anatómicos, fisiológicos, psicológicos, sociológicos y técnicos, desarrolla métodos para

la determinación de los límites que no deben ser superados por las personas en la realización de las distintas actividades laborales.

Podemos decir que la Ergonomía se encarga de adaptar el medio a las personas mediante la determinación científica de la conformación de los puestos de trabajo. Por adaptación al medio entendemos el hábitat en general, pero cuando abordamos específicamente la adaptación al trabajo, nos referimos esencialmente a los siguientes tópicos:

- Análisis y conformación de los puestos de trabajo y del medio laboral: área de trabajo, máquinas, equipos, herramientas, etc.
- Análisis y conformación del medio ambiente: ruido, vibraciones, iluminación, etc.
- Análisis y conformación de la organización del trabajo: tarea laboral, contenido del trabajo, ritmo de trabajo y regulación de pausas.

- Análisis y conformación del medio a elaborar: acción nociva sobre el individuo a corto y largo plazo.

Según Rohmert (1972) podemos encontrar cuatro criterios de evaluación, que se mencionan a continuación según orden creciente de los niveles:

- **Factibilidad (a corto plazo):**

Contempla el problema psicofísico, y antropométrico. Se encuentra dentro del campo de acción de la doctrina e investigación científica del trabajo: analiza, por ejemplo, el máximo área de alcance y la máxima fuerza de presión.

- **Soportabilidad (a largo plazo):**

Problema de la fisiología y de la medicina laboral. Es el campo de acción fisiológico y médico de la doctrina e investigación científica del trabajo e indaga, por ejemplo, los límites de resistencia del trabajo muscular.

- **Admisibilidad:** Problema sociológico que se refiere a la aceptación por parte de los grupos de las condiciones dentro de los límites de la soportabilidad. Campo de aplicación de las ciencias sociales cuando, por ejemplo, existen tareas que determinados grupos por status o por razones culturales o religiosas no desean hacer o que se las destinan a grupos sociales relegados.

- **Satisfacción (nivel superior):**

Problema psicológico referido a la aceptación de las condiciones admisibles considerando la satisfacción individual. Es el campo de acción de la psicología personal y la psicología social que aborda, entre otras cuestiones, la satisfacción individual y el puesto al cual se aspira cubrir.

La **antropometría** es uno de los factores que se consideran para

medir los útiles o herramientas que utilizan los individuos. Se la define como la ciencia de la determinación y aplicación de las medidas del cuerpo humano. Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y subrazas.

### 3. Análisis del puesto de Trabajo

Analicé el puesto de trabajo de soldador. Los horarios de trabajo son de lunes a viernes de 8.00 a 17.00 hs con una hora de receso para almorzar (de 12.30 a 13.30 hs).

#### 3.1. Descripción de las tareas que realiza:

- **Descripción de la Tarea**

La planta que visité está en etapa de obra y cuenta con un taller de mantenimiento que consiste de un galpón techado, con una sola pared. Por lo que se trabaja con gran ventilación.

En la imagen se puede ver a dos soldadores realizando tareas de soldadura tipo TIG (\*) al aire libre. Los peligros más frecuentes que se derivan de este tipo de soldadura son:

#### En las tareas

- Contacto con partículas en los ojos en el corte o desbaste de

metales con galletera.

- Contacto con elementos cortantes o punzantes en la manipulación de herramientas de la especialidad o con materiales cortantes como planchas.

- Contacto con energía eléctrica en el uso de máquina de soldar, herramientas eléctricas o extensiones en malas condiciones, agravado por la permanente presencia de metales en su frente de trabajo.

- Caídas del mismo nivel al circular por la obra.

- Caídas de altura en labores que se realicen sobre andamios, caballetes o escaleras.

- Golpes en manos o pies por diversos elementos que puedan existir en las superficies de trabajo o en la manipulación de materiales o herramientas de la especialidad.

- Exposición a radiaciones en procesos de soldadura al arco, que pueden producir úlceras cutáneas, conjuntivitis o daño ocular.

- Atrapamiento de dedos en la manipulación de planchas, tuberías u otros.

- Inflamación de la ropa.

- Inhalación de humos metálicos en procesos de soldadura de arco, que pueden producir daños respiratorios o asma bronquiales.

- Sobreesfuerzos en la manipulación de materiales como planchas, tuberías u otros.

#### En el lugar de trabajo

- Frentes de trabajo o vías de cir-



culación con materiales en desorden.

- Pisos resbaladizos por humedad o aceites.
- Caballetes o andamios mal estructurados.
- Zonas de circulación obstruidas.
- Explosión o incendio por acumulación de combustibles o gases en las cercanías de labores de soldadura.
- Frentes de trabajo en niveles bajos, sin protección ante la caída de objetos de pisos superiores.

Las precauciones a tener en cuenta para evitar los peligros que se derivan de estos tipos de soldadura son las siguientes:

- **Manejo y transporte del equipo**
  - Todos los conductores, tanto los de alimentación eléctrica al grupo, como los de soldadura, deberán estar protegidos durante su transporte o utilización, contra posibles daños mecánicos.
  - Los cables de conexión a la red, así como los de soldadura, deben enrollarse para ser transportados y nunca se tirará de ellos para mover la máquina
  - Si se observa algún cable o elemento dañado deberá notificarse y repararse de modo inmediato, no debiendo ser utilizado bajo ningún concepto.
- **Conexión segura del equipo a soldar**
  - Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación deberán estar aislados y protegidos. Asimismo, la superficie exterior de los portaelectrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
  - La pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza.
  - No utilizar nunca las estructuras metálicas de los edificios, tuberías,

etc., como conductores de retorno, cuando éstos no sean la pieza a soldar.

- **Equipos de protección personal**  
Para soldar al arco, el equipo de protección personal estará compuesto por los siguientes elementos:

- Pantalla de protección de cara y ojos.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

- **Precauciones de carácter general.**

- Se evitará soldar en lugares donde se encuentren almacenados productos inflamables. Si ello es necesario, se ventilará el local hasta conseguir que en la atmósfera interior no haya restos de sustancias que puedan originar riesgo de incendio o explosión.

- Habida cuenta que en la soldadura eléctrica al arco se alcanzan temperaturas muy elevadas, frecuentemente se genera una gran cantidad de humos, lo que debe evitarse en lo posible.

- **Identificación de tareas del puesto de trabajo de soldador:**

- Ejecuta uniones soldadas.
- Regula y dirige la regulación de la máquina soldadora.
- Repara soldaduras defectuosas.
- Realiza corte y soldadura.
- Levanta y transporta elementos pesados.
- Trabajos de soldadura y amolado.

- **Herramientas y equipos:**

- Combo y cinceles
- Huincha, plomo, nivel
- Alicates, tenazas, caimán, destornilladores
- Limas, brocas, prensas, tornillo mecánico
- Galletera, taladro, cizalla, sierra axial

- Soldadora al arco

**Procedimientos e instructivos (\*\*):**

La empresa cuenta con las siguientes herramientas para controlar los riesgos sobre las tareas que ejecuta el puesto de trabajo en estudio.

- Procedimiento "Permiso de trabajo en caliente"
- Procedimientos e Instructivos particulares de las tareas.
- Sistema de observaciones preventivas de trabajo.

(\*\*) Ver ANEXO PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS

#### 4- Detección de Defectos

La observación y análisis del puesto de trabajo permitió detectar los siguientes defectos ergonómicos:

Sobreesfuerzos en la manipulación de materiales como planchas, tuberías u otros.

Lateralización del tronco.  
Apoyo inadecuado de pies.  
Lateralización de la cabeza.  
Posición inadecuada de hombros y codos.  
Flexión de las manos y muñecas.

#### 5- Aplicación de Métodos de Evaluación Ergonómicos

Para la selección de los métodos de evaluación aplicables al análisis de este puesto de trabajo, hice hincapié en aquellos que evalúan la carga física postural. Dentro de estos, elegí los siguientes:

**a) Índice Moore Garg**

Consiste en determinar un índice que surge del producto de distintos factores, cada uno de ellos valorizados según una escala individual y propia, dichos factores son:



INDUMENTARIA PROFESIONAL

**OMBU**



[www.ombuindumentaria.com.ar](http://www.ombuindumentaria.com.ar)





### Ritmo de Trabajo (FDT)

Muy lento	≤ 80 %	1.0	<input type="checkbox"/>	_____
Lento	81 - 90 %	1.0	<input type="checkbox"/>	_____
Razonable	91 - 100 %	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	_____
Rápido	100 - 115 % (acelerado, aunque acompaña)	1.5	<input type="checkbox"/>	_____
Muy rápido	> 115 % (acelerado, no acompaña)	2.0	<input type="checkbox"/>	_____

X

### Duración del trabajo (FDT)

≤ 1 hora por día	0.25	<input type="checkbox"/>	_____
1 - 2 horas por día	0.50	<input type="checkbox"/>	_____
2 - 4 horas por día	0.75	<input type="checkbox"/>	_____
4 - 8 horas por día	1.00	<input checked="" type="checkbox"/>	_____
> 8 horas por día	1.50	<input type="checkbox"/>	_____

X

Indice (FIT x FDE x FFE x FPMP x FRT x FDT)

Interpretación del riesgo

< 3.0 verde	<input type="checkbox"/>
3.0 - 7.0 amarillo	<input checked="" type="checkbox"/>
> 7.0 rojo	<input type="checkbox"/>

Fecha: \_\_\_\_\_  
Evaluadores: Carla Strappa

### METODO SUE RODGERS

Tarea: Soldadura  
Puesto de trabajo: Soldador

Nivel de esfuerzo	Tiempo de esfuerzo	Esfuerzo por minuto
1 = Bajo	1 = 0-5"	1 = 0 a 1
2 = Moderado	2 = 6-20"	2 = 2 a 5
3 = Pesado	3 = > 20"	3 = > 5

Parte del cuerpo	Nivel	Tiempo	Esfuerzo
Cuello	2	1	1
Hombros	3	2	1
Tronco	2	2	1
Brazos Antebrazos	2	1	1
Manos Puños Dedos	2	1	1
Piernas Pies Dedos	1	1	1

### Resultados

VERDE	111 112 113 121 122 131 211 212 311
AMARILLO	123 132 221 213 222 232 231 312
ROJO	133 223 313 233 322 321 331 323 333 332

### NIVEL DE ESFUERZO

	Bajo(0-30%)	Moderado (30%-70%)	Pesado (70%-100%)
<b>Cuello</b>	-La cabeza gira parcialmente. -La cabeza está ligeramente hacia delante.	-La cabeza gira totalmente hacia el costado. -La cabeza está totalmente tirada hacia atrás. -La cabeza está hacia el frente a 20°.	-Igual al moderado, aunque con aplicación de fuerza. -La cabeza está flexionada en más de 20°.
<b>Hombros</b>	-Brazos ligeramente recogidos. -Brazos extendidos con algún apoyo.	-Brazos recogidos sin apoyo. -Brazos flexionados (nivel de la cabeza).	-Aplica fuerza o sostiene peso con los brazos separados del cuerpo o al nivel de la cabeza.
<b>Tronco</b>	-Inclinado ligeramente hacia un lado. -Ligeramente flexionado.	-Flexionado hacia delante sin carga. -Levanta carga de peso moderado próximo al cuerpo. -Trabajo próximo al nivel de la cabeza.	-Levanta o aplica fuerza con rotación. -Gran fuerza con flexión del tronco.
<b>Brazos Antebrazos</b>	-Brazos ligeramente retirados del cuerpo sin carga. -Aplicación de poca fuerza o levantando pequeña carga próxima al cuerpo.	-Rotación del brazo, ejerciendo fuerza moderada.	-Aplicación de gran fuerza con rotación. -Levantamiento de cargas con los brazos extendidos.
<b>Manos, Puños Dedos</b>	-Aplicación de pequeña fuerza en objetos próximos al cuerpo. -Puño recto, con aplicación de fuerza para agarre pequeño.	-Area de agarre grande o estrecha. -Moderado ángulo del puño, especialmente en la flexión. -Uso de guantes con fuerza moderada	-Pinzamiento con los dedos. -Puño en ángulo con fuerza. -Superficie corrugada.
<b>Piernas, Pies, Dedos</b>	-Parado, caminando sin flexionarse. -Peso del cuerpo sobre ambos pies.	-Flexión hacia delante. -Inclinarse sobre la mesa de trabajo. -Peso del cuerpo sobre un pie. -Girar el cuerpo sin ejercer fuerza.	-Ejerciendo grandes esfuerzos para levantar algún objeto. -Agacharse ejerciendo fuerza.



+54 (221) 461-4842 <http://www.jimvalvulas.com.ar>  
175 n°2560 Berisso (1923) Bs As ~ Argentina

**1 AÑO de GARANTIA**

**Kit:**  
para Equipos de Oxicorte  
Garantía y Completa Seguridad



Válvulas de Bloqueo Automático



Arrestallamas de Doble Acción

LANZA para Oxígeno



Exceso de Flujo para GARRAFAS



Nuestras Válvulas están:  
Grabadas con Número de Serie y la Marca "JIM"

1° Paso - Obs. Movimientos	2° Paso - Obtención del ciclo					Sub Total	4° Paso - Obtención de la fuerza					Total
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4	
	> 10 1"	61 a 100"	31 a 60"	11 a 30"	< 10 "		< 500 g	0,5 a 1,3 kg	1,3 a 2,1 kg	2,11 a 2,9	> 2,9 kg	
<b>Dedos</b>												
1- Hiperflexión de los dedos												
2- Hiperextensión de los dedos												
3- Abducción del pulgar												
4- Preñión o pinza pulpar					4		0					4
5- Pinza							0					4
6- Toma con manos (preñion)												
7- Comprensión palpar												
<b>MANOS/PUÑO</b>												
8- Desvío radial					4		0					4
9- Desvío ulnar												
10- Flexión del puño					4		0					4
11- Extensión del puño					4		0					4
<b>ANTEBRAZO S/APOYO</b>												
12- Flexionado < 90°												
13- Extendido 45° > 90°												
14- Supinado					4		0					4
15- Pronado					4		0					4
<b>HOMBROS S/APOYO</b>												
16- Flexión > 45°							0					4
17- Abducción					4		0					4
18- Aducción					4							
19- Rotación												
20- Extensión												
21- Tronco flexionado												4
	< 5%	6 a 18 %	19 a 31 %	32 a 44 %	> 45 %							8
					4							

3° Paso - Obt. de la Proporción

6° Plazo - Plano de acción	
Plano de Acción Corto Plazo	
Mediano Plazo	
Largo Plazo	

Fecha:  
Evaluadores: Carla Strappa

5° Paso - Análisis Real y Puntual

2		Vibración	
3		Compresión Mecánica	
Clasificación real (C.R)			8
C.R.	Verde		0-4
	Amarillo		5-8
	Rojo		9-15
Ajuste (C.R) en función del tiempo			
Tipo		COLOR	VALOR
Observación			
		Ciclo	
		Fuerza	
		Peso	

cana al lugar de trabajo, que podría recibir algún chispazo y prenderse fuego.

- Los soldadores no tienen polainas ni delantal o mandil de cuero.
- Falta de señalización del área de trabajo.

A continuación, se listan las medidas que deberían implementarse:

- Capacitar a los soldadores para que tomen una postura más erguida al trabajar. Si es posible, colocar la pieza a soldar en alguna tarima que asegure que el soldador no tenga que inclinarse para realizar su trabajo.
- Ordenar el lugar de trabajo, asegurando que haya más espacio entre un objeto y otro. De esta manera, los soldadores tendrán más libertad de movimiento y podrán adoptar una mejor postura. Incluir este aspecto ergonómico en el

## 6- Conclusiones y Recomendaciones

Debido a los resultados obtenidos y considerando las características en la conformación del puesto de trabajo, donde prima un excesivo esfuerzo posicional (lateralización del tronco, cabeza y flexión de manos y muñecas), podemos llegar a decir que en un mediano plazo el colaborador podría presentar tras-

tornos musculoesqueléticos.

Asimismo, en la recorrida por el lugar de trabajo detecté las siguientes condiciones inseguras y actos inseguros:

- Falta de orden y limpieza.
- Cables sueltos en el piso, generando peligro de caída de personas y de contacto eléctrico.
- Presencia de lona azul muy cer-

near al lugar de trabajo y amolado y en la identificación de riesgos laborales.

- Asegurar la limpieza del predio.
- Asegurar una mejor distribución y separación de las herramientas, materiales y equipos de trabajo. De esta manera, disminuirá el riesgo de incendio y de contacto eléctrico.
- Retirar la lona azul.

- Entregar a los soldadores la ropa de seguridad adecuada para este tipo de trabajo y concientizarlos sobre la importancia del uso y adecuado mantenimiento de los mismos.
- Colocar señalización, delimitar el área de trabajo.

## ANEXO SOLDADURAS:

### Soldadura por arco

En este tipo de soldadura, la fuente de calor proviene del arco eléctrico que se produce al aproximar dos elementos metálicos en tensión, alcanzándose temperaturas del orden de 3000 °C.

Existen dos variantes principales de la soldadura eléctrica por arco:

- **Soldadura MIG (Metal Inert Gas):** Es una soldadura al arco en la que el electrodo, generalmente un hilo de cobre enrollado en una bobina, se va consumiendo a medida que avanza la operación. Ésta se lleva a cabo en una atmósfera de gas inerte (dióxido de carbono, argón o mezclas de estos gases) para evitar oxidaciones y formación de las llamadas “perlas de soldadura”, consiguiendo así un mejor acabado. La siguiente figura muestra un equipo de soldadura MIG, en el que puede apreciarse una botella de gas.

- **Soldadura TIG (Tungsten Inert Gas):** Es similar al tipo de soldadura anterior, sólo que en éste, el electrodo no es un hilo continuo, sino una barra metálica delgada que se emplaza en la pistola de soldar, debiendo cambiarse cada vez que se consume, por lo que el proceso es discontinuo. Al igual que en el caso anterior, la operación se lleva a cabo bajo una atmósfera de gas inerte.

## ANEXO PROCEDIMIENTOS / INSTRUCTIVOS / SISTEMA DE OBSERVACIONES PREVENTIVAS

### Procedimientos

La planta que visité contaba con un procedimiento de permiso de trabajo en caliente que utilizaba para la tarea de soldar:

- Permiso de Trabajo: Documento escrito por el que un AUTORIZANTE concede autorización a un SOLICITANTE para que el mismo, o a través de un EJECUTANTE realice un trabajo bajo ciertas condiciones en un área o equipo. Este documento proporciona el registro y control de la implementación de las medidas adecuadas para garantizar la seguridad en su ejecución.

- Tipos de Permisos de Trabajo:
  - En frío-caliente.
  - En excavación.
  - Para espacios confinados.
  - De trabajo eléctrico.
  - En altura.

### Instructivo de soldadura y amolado

Este instructivo explica los pasos a seguir para realizar la tarea de forma segura. Sin embargo, observé que muchos aspectos ergonómicos no están contemplados en el mismo por lo que dentro de las recomendaciones propongo incluirlo.

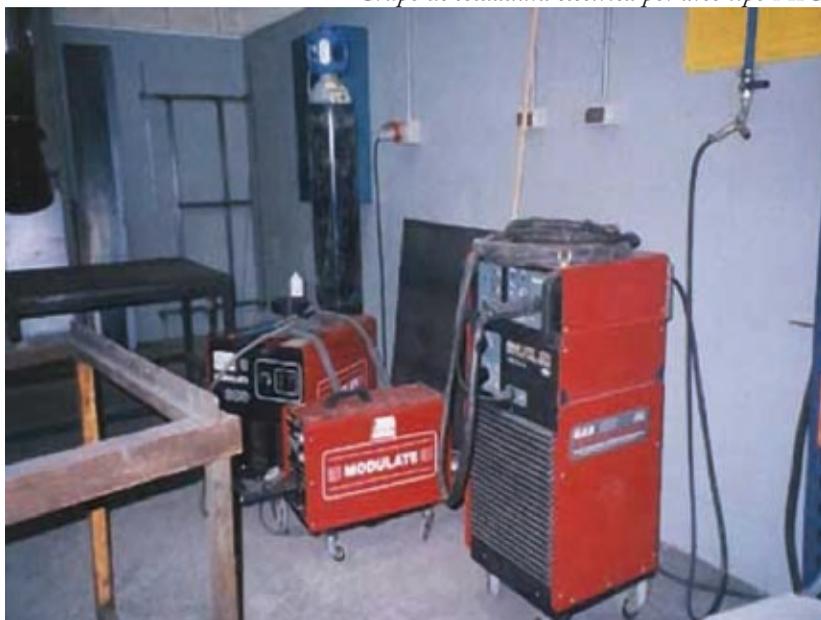
### Sistema de observaciones preventivas de trabajo

La empresa tiene implementado un sistema en el cual, mediante la observación preventiva, se tiene como objetivo la realización de observaciones en los puestos de trabajo y en las áreas adyacentes como medio eficaz para identificar y corregir actos y/o condiciones inseguras, y a la vez reforzar las buenas prácticas.

Observé que esta herramienta es de mucha utilidad para corregir de forma inmediata actos y/o condiciones inseguras de trabajo. La gente está concientizada y las utiliza a diario. Asimismo, es de mucha utilidad en esta etapa de construcción, en donde hay gran rotación de personal y en donde es necesario un control más frecuente y ágil.

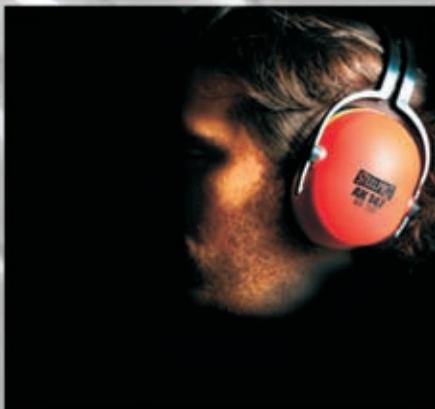
A continuación puede observarse la tarjeta que se emplea para registrar estas observaciones, en la parte inferior puede notarse que esta herramienta si contempla la parte ergonómica.

*Grupo de soldadura eléctrica por arco tipo MIG*





# STEELPRO®



✓ Protección de Manos

✓ Protección Visual

✓ Protección contra Fuego

✓ Protección en Altura

✓ Equipos de Protección

✓ Equipos de Protección Facial

✓ Protección Auditiva

✓ Protección de Cabeza y Cuerpo

**VICSA** EMPRESA LÍDER EN ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Av. del Libertador 2312 - Tel.: (011) 4794-9689 - Olivos - Pcia. de Buenos Aires

www.vicsa.com.ar - e-mail: ventas@vicsa.com.ar

# CALCULO DEL MONTO INDEMNIZATORIO APLICANDO EL ART. 1.113



## ¿CÓMO CALCULA LA JUSTICIA DEL TRABAJO EL MONTO INDEMNIZATORIO, POR LA APLICACIÓN DEL ART. 1.113 DEL CÓDIGO CIVIL, EN UN PLEITO POR ACCIDENTE DE TRABAJO O ENFERMEDAD PROFESIONAL?

Por: Ing. Alfredo López Cattáneo

Gráfico N° 1

### I- INTRODUCCION

La cantidad de juicios laborales que se inician con motivo de la ocurrencia accidentes de trabajo y enfermedades profesionales crece año a año. Según los datos publicados por la Unión Argentina de Aseguradores de Riesgos del Trabajo ([www.uart.org.ar](http://www.uart.org.ar)), se espera que para el año 2009 la cantidad de juicios laborales por estos motivos ascienda a un total de 46.148 pleitos frente a los 27.170 del año 2008 y a los 3.878 del año 2004, es decir hace apenas un lustro (ver Gráfico N° 1).

Actualmente dentro del Sistema de Riesgos del Trabajo (al mes de enero de 2009 según datos publicados por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo – SRT) se encuentran asegurados un total de 764.287 empleadores y la cantidad de trabajadores cubiertos es de 7.773.727, siempre hablando de aquellos que se encuentran dentro de la economía formal del país.

Una pregunta que nos podemos



formular es si la cantidad de juicios que se prevén para el año 2009 es mucha o es poca. La respuesta variará según sea el parámetro contra el cual la comparemos.

Si lo hacemos contra la cantidad de accidentes de trabajo que hay por año podríamos decir que no llega al 7,5 % sobre el total de damnificados en el año 2006 con lo cual ese porcentaje podría ser considerado como bajo; demás está decir que podríamos encon-

trar un resultado diametralmente opuesto comparando contra otro factor como ser el número de pleitos que se iniciaban en el año 2004.

Otra manera de observar este fenómeno referido al incremento de la litigiosidad es a través de la curva de variación de la cantidad de juicios laborales por accidentes de trabajo por cada 10.000 trabajadores (ver Gráfico N° 2). Fuente: UART



Frente a esta realidad, lo importante para un empleador sería poder conocer la conveniencia o no de asumir (o no) el costo de una demanda judicial o bien decidir que lo más conveniente es llegar a un arreglo con el accidentado y evitar una serie de costos que, inevitablemente, deben de agregarse al valor establecido como definitivo en la sentencia.

Tal vez, lo primero que se debería conocer es la diferencia conceptual que se tiene acerca de la "reparación" de los accidentes de trabajo desde el punto de vista de la Ley sobre Riesgos del Trabajo y el criterio de "reparación integral" el cual es aplicado por la Justicia Laboral.

Esta última considera como criterio de resarcimiento que si el empleador es encontrado como culpable debe pagar a su trabajador una indemnización que sea de tipo global, total y no parcial como lo hace la Ley de Riesgos del Trabajo (LRT). A este resarcimiento tal como lo aplica la Justicia del Trabajo lo denomina: "Reparación Integral del daño".

De esta manera, la determinación del monto a pagar no puede estar sujeto a esquemas rígidos ni a fórmulas aritméticas uniformes, debiendo considerarse cada caso una serie de situaciones no contempladas por la LRT y en especial debe determinarse prudencialmente el importe del daño

resarcible ponderando la incidencia de las circunstancias particulares del accidentado laboral o bien del enfermo profesional.

Para los Jueces cobra vida el principio del "alterum non laedere" (no perjudicar a los demás) establecido en el art.19 de la Constitución Nacional por el cual se establece que cuando no sea posible el restablecimiento de la situación anterior a la violación del derecho que corresponda, se impone una "indemnización justa" e íntegra; su naturaleza y su monto dependen del daño ocasionado en los planos material e inmaterial. No se trata sólo del daño moral, sino también de reparar la pérdida de chance, cuando el accidente ha privado al trabajador de la posibilidad de ascender en su carrera.

En este aspecto alguno de los factores que se consideran para la fijación del monto del resarcimiento son: la edad de la víctima, su estado civil (casado, separado, juntado, etc.), la existencia o no de hijos, sus edades, sus gastos en alimentación, la edad de los mismos; años faltantes para finalizar su vida laboral (edad jubilatoria), pérdida de chance a consecuencia de su incapacidad / fallecimiento, lucro cesante, daño moral, daño psíquico, etc.

Gran parte de estos puntos no están considerados en la indemnización prevista por la Ley sobre Riesgos del

Trabajo, de modo que en la valuación económica de los mismos radica la diferencia del "quantum" indemnizatorio entre la aplicación de la LRT y el criterio adoptado por la Justicia.

## 2.- LA APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 1.113 DEL CÓDIGO CIVIL EN LOS PLEITOS LABORALES POR ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

Es justamente el art. 1.113 del Código Civil el invocado por los damnificados en los pleitos laborales para reclamar un resarcimiento a consecuencia de los daños sufridos por la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. A través de su aplicación se busca obtener una indemnización justa según sus reclamos. Pero ¿qué dice este artículo del Código Civil?

### Art. 1113:

"La obligación del que ha causado un daño se extiende a los daños que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de que se sirve, o que tiene a su cuidado.

En los supuestos de daños causados con las cosas, el dueño o guardián, para eximirse de responsabilidad, deberá demostrar que de su parte no hubo culpa; pero si el daño hubiere sido causado por el riesgo o vicio de la cosa, sólo se eximirá total o parcialmente de responsabilidad acreditando la culpa de la víctima o de un tercero por quien no debe responder. (Párrafo agregado por Ley 17.711)  
Si la cosa hubiese sido usada contra la voluntad expresa o presunta del dueño o guardián, no será responsable."

### **¿Cuál es el origen de la aplicación de este artículo?**

Hace algo más de 40 años se sancionó la Ley Nº 17.711 por la que se introdujo una reforma al Código Civil a través de la que se denomi-

no la "Reforma Borda" (dado que el Dr. Guillermo Borda era Ministro de la Corte Suprema de Justicia de ese entonces). Esta Ley entró en vigencia a partir del 01/07/1968.

A través del fallo plenario N° 169 la Cámara Nacional de Apelaciones de Trabajo (Accidente de trabajo – Acción de Derecho Común – Norma Aplicable) con la Sala en Pleno en el caso "Alegre, Cornelio C/ Manufactura Algodonera Argentina" (Recurso N° 35613) de fecha 14/10/1971 se aplicó por primera vez en la Justicia del Trabajo los contenidos del art. 1.113 del Código Civil. En este aspecto, el plenario de la Cámara sentenció que:

"En caso de haberse optado por la acción de derecho común a que se refiere el art. 17 de la ley 9688, es aplicable el art. 1113 del Código Civil - modificado por la ley 17711" - PUBLICADO: LL. 144-380 - DT 1972-24

Es, por lo tanto, desde ese momento que este artículo del Código Civil es utilizado por la Justicia Laboral para establecer y calcular el Resarcimiento Integral por el daño que un accidente de trabajo o una enfermedad profesional causen a un trabajador.

### **3.- ALGUNAS CONSIDERACIONES QUE UN EMPLEADOR DEBERÍA ANALIZAR COMO PASO PREVIO A DECIDIR SI ASUME O NO IR A UN PLEITO LABORAL POR UN ACCIDENTE DE TRABAJO**

Si bien lo primero que se analiza en un pleito laboral por accidente de trabajo o por enfermedad profesional es el monto que se reclama como resarcimiento, existen una serie de ítems que todo empleador debería considerar como paso previo a decidir acerca la conveniencia o no de asumir un pleito judicial por estos motivos. Analicemos cuáles son estos:

#### **a) PRESUNCIÓN DE CULPA DEL EMPLEADOR**

El empleador debería saber que a diferencia del criterio que aplica la Justicia Civil cuando se demanda a un tercero por el contenido de artículo 113 del CC, en este fuero es el damnificado (el trabajador) el que debe probar que el daño sufrido es culpa del que lo ocasionare (el empleador).

En cambio en la Justicia Laboral, se presupone la culpabilidad del empleador y será éste (y no el trabajador) el que debe probar su inocencia.

Es ésta la diferencia más importante que se presenta a la hora de reclamar por uno o por otro fuero por parte de un damnificado.

#### **b) DURACIÓN DEL PLEITO**

La segunda consideración a tener en cuenta es la duración del pleito laboral. En este aspecto y salvo que se arribe a una conciliación en forma previa al fallo del Juez, debe saberse que la misma variará en función de diversos factores tales como: número de partes intervinientes, testigos, pericias solicitadas, tiempos procesales, impugnaciones, audiencias, cantidad de trabajo del juzgado, impulso de las partes, fijación de incapacidades, antecedentes, etc.

No obstante ello, es difícil que para la obtención de un fallo en primera instancia se tarde menos de 2 años, en general este lapso puede ubicarse entre los dos (2) y los tres (3) años o algo más; una vez finalizada esta etapa, llegarán las apelaciones de la o de las partes vencidas y de los peritos. En el caso de estos últimos, lo harán en relación al monto de sus honorarios profesionales determinados por el Juez de grado.

Una vez llegada la acción a la alzada es decir a la Cámara Nacional de

Apelaciones del Trabajo ésta ratificará o no, total o parcialmente la sentencia, pudiendo revocar la misma, ratificarla, aumentar o disminuir el monto indemnizatorio haciendo lo propio con los honorarios de los letrados de las partes y con los correspondientes a los peritos intervinientes. El plazo promedio de esta instancia se ubica en torno a un (1) año o algo menos.

Es decir que como tiempo total de un pleito en la Justicia del Trabajo se debe considerar un período de entre 3 y 5 años desde la fecha de inicio de la demanda.

#### **c) MEDIOS QUE DISPONE EL EMPLEADOR PARA PROBAR SU INOCENCIA FRENTE AL ACCIDENTE DE TRABAJO O ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Es importante que el empleador considere también cuáles son, en forma cierta, los medios probatorios que dispone para avalar la veracidad de lo que responderá a través de la contestación de la demanda.

Por ejemplo, en caso de un accidente de trabajo (no se incluye ni los ocurridos por la ocasión del trabajo ni los "in itinere") tendrá que considerar ciertos elementos para después tomar una decisión.

Alguno de estos elementos deben ser: ¿se hizo la investigación del accidente, enfermedad del trabajo en el momento de su ocurrencia?, ¿cuáles fueron sus resultados?, ¿quién realizó esta investigación?, ¿existe culpa de empleador?, ¿fue culpa del trabajador? etc.; de tratarse de una enfermedad profesional ¿se hicieron los exámenes médicos periódicos conforme a los riesgos?, ¿cuáles fueron los resultados? ¿se notificó al trabajador? ¿cumplió la ART con sus obligaciones en este tema?; ¿se determinaron los agentes de riesgos?, etc.

Cuántas mayores sean las respuestas

a estas preguntas en el sentido que beneficien al empleador; mayores serán las posibilidades de éxito.

#### **d) COMPOSICIÓN DEL MONTO INDEMNIZATORIO PURO**

En general lo que se suele reclamar en este tipo de pleitos es un mayor porcentaje de incapacidad que el determinado por la ART o por la Comisión Médica y por ende una mayor suma indemnizatoria. Sobre este valor se deben agregar variables que no están cuantificadas en la LRT tales como daño moral, daño psíquico, expectativas de vida, categoría profesional del trabajador; etc.

De esta manera a la indemnización pura se le debe adicionar un porcentaje que suele encontrarse, en promedio, entre un 20% y un 25% sobre dicho monto puro del resarcimiento solicitado por el actor.

Evidentemente, hay que considerar los montos que de la aplicación de estos surge como nuevo valor del resarcimiento.

#### **e) FECHA DE PRESENTACIÓN DE LA DEMANDA – FECHA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE – CÁLCULO DE INTERESES (TASA ACTIVA DEL BANCO DE LA NACIÓN ARGENTINA)**

Otro aspecto a considerar está relacionado con el tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la fecha de la sentencia definitiva. Es por ello que también debe considerarse que una vez fijado el quantum resarcitorio se debe agregar al mismo, el cálculo de los intereses por el plazo transcurrido entre el momento de ocurrencia del evento dañoso y la fecha de la sentencia (normalmente la de la Cámara de Apelaciones del Trabajo.)

Es erróneo suponer que estos intereses se calculan desde la fecha de

inicio de la demanda. Normalmente la tasa de interés a aplicar por los Juzgados Nacionales de Primera Instancia se basa en la tasa activa del Banco Nación.

Este nuevo valor económico también debe agregarse a los números que se venían obteniendo en puntos anteriores.

#### **f) COSTAS DEL PLEITO**

Uno de los temas más importantes a analizar son las costas del pleito, las cuales deben ser asumidas la o las partes que resulten vencidas en el mismo. Éstas están conformadas por distintos aspectos tales como los honorarios, la tasa de justicia, gastos a cargo de los peritos, etc.

Respecto de los honorarios en general, estos deben ser divididos en los correspondientes a los de primera instancia y los de segunda instancia.

En la primera instancia, los mismos abarcan los correspondientes a los letrados patrocinantes (abogados de cada parte interviniente) teniendo presente que cuántas más partes ingresen al pleito mayor será la cantidad de letrados dentro del mismo y los honorarios de los auxiliares de la justicia o sea los peritos (calígrafo, médico, ingeniero, contador, etc.)

Los honorarios profesionales se establecen como un porcentaje a aplicar sobre la sentencia definitiva, que tal como ya se señalara, normalmente se trata de la sentencia de Cámara.

En la primera etapa, es decir en la sentencia que emite el Juez de Primera Instancia los honorarios poseen en promedio los siguientes porcentajes:

- Letrados en función de la parte a que representan: 12% a 18% cada uno.
- Peritos: 4% a 8% en promedio cada uno.

En la segunda instancia es decir tras el fallo de Juez de grado, se deben considerar solamente los honorarios de los letrados que apelan la sentencia.

Para esta etapa, los honorarios se suelen fijar entre un 15% y un 25% de los honorarios fijados en la primera instancia.

Finalmente, resta adicionar la Tasa de Justicia la cual es actualmente del 3% aplicado a la sentencia.

### **4.- CÁLCULO DE UNA INDEMNIZACIÓN EN UN JUICIO LABORAL**

Para ello tomaremos un par de ejemplos a efectos de visualizar esta operatoria y sus resultados.

#### **EJEMPLO I – FALLO DE LA CÁMARA NACIONAL DE APELACIONES – DICIEMBRE 2008**

Se trata de un trabajador de 31 años que a consecuencia de un accidente de trabajo (explosión de un tambor plástico con una capacidad 200 l mediante su limpieza con tolueno) sufre graves quemaduras del tipo AB y B, grupo 4 sobre el 51% de su cuerpo (rostro, cuello, las 4 extremidades y parte del tronco); es internado durante 3,5 meses en el Instituto del Quemado de Capital Federal, siendo sometido a cirugías plásticas y reparadoras en 6 oportunidades además de recibir tratamientos de fisioterapia y asistencia psicológica. La comisión médica dictaminó un 100% de incapacidad.

El accidente de trabajo se produjo el 22/08/00; la demanda fue presentada el 22/04/05 y el fallo de la Cámara Nacional de Apelaciones del Trabajo tuvo lugar el 29/12/08.

Período transcurrido entre el accidente de trabajo y el fallo de la Cámara: 8 años y 4 meses

Período transcurrido entre la fecha de inicio de la demanda y el fallo de Cámara: 3 años y 11 meses

El resarcimiento reclamado por el trabajador fue de \$ 360.000.- más \$ 120.000.- en concepto de daño moral y daño psíquico, es decir que el total del reclamo fue de \$ 480.000.-

Veamos cómo se compuso el resarcimiento indicado por la Justicia:

Capital de condena histórico	\$ 480.000,00
Int.Tasa act.Desde el 22/08/00 al 29/12/08 = 194.11%	\$ 931.728,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.411.728,00</b>
<b>COSTAS DE AMBAS INSTANCIAS</b>	
Honorarios actora (16%)	\$ 225.876,48
Honorarios actora 2º Inst. (25% s/ 1º Inst.)	\$ 56.469,12
Honorarios actora por Rec. Ext. CSJ (10% s/1º Inst.)	\$ 22.587,64
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 304.933,24</b>
Honorarios demandada (12%)	\$ 169.407,36
Honorarios demandada 2º Inst. (25% s/1º Inst.)	\$ 42.351,84
Honorarios demandada por Rec. Ext. CSJ (10% s/ 1º Inst.)	\$ 16.940,73
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 228.699,93</b>
Honorarios Perito Contador (4%)	\$ 56.469,12
Honorarios Perito Ingeniero (6%)	\$ 84.703,68
Honorarios Perito Médico (6%)	\$ 84.703,68
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 225.876,48</b>
Tasa de Justicia (3%)	\$ 42.351,84
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 42.951,84</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>\$ 2.213.589,49</b>

Como puede observarse frente al monto original reclamado (\$ 480.000.-) y tras casi cuatro (4) años de pleito, la demandada (la empresa) termina perdiendo el mismo y es condenada a pagar un monto total de \$ 2.213.589,49 el cual es un 461% mayor que el exigido por el actor al inicio de su demanda.

Una vez efectuada la liquidación por el Juzgado de grado, se procede a notificar la misma a todos los intervinientes y la demandada tiene cinco (5) días hábiles para depositar en la cuenta bancaria del Juzgado el total de la suma fijada por la Justicia.

## EJEMPLO 2 – FALLO DE LA CÁMARA NACIONAL DE APELACIONES – SEPTIEMBRE 2007

Se trata de un trabajador que pierde los dedos mayor y anular de su mano derecha a consecuencia de un accidente de trabajo. El accidente de trabajo se produjo el 15/11/02; la demanda fue presentada en el mes de marzo del año 2005 y el fallo de la Cámara Nacional de Apelaciones del Trabajo tuvo lugar el 14/09/07.

Período transcurrido entre el accidente de trabajo y el fallo de la Cámara: 4 años y 10 meses.

Período transcurrido entre la fecha de inicio de la demanda y el fallo de Cámara: 2 años y 6 meses.

Capital de condena histórico	\$ 40.788,52
Int.Tasa act.Desde el 15/11/02 al 14/09/07= 100,94%	\$ 41.171,93
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 81.960,45</b>
<b>COSTAS DE AMBAS INSTANCIAS</b>	
Honorarios actora (14%)	\$ 11.474,46
Honorarios actora 2º Inst. (25% s/ 1º Inst.)	\$ 2.868,61
Honorarios actora por Rec. Ext. Corte Suprema de Justicia	\$ 500,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 14.843,07</b>
Honorarios demandada (12%)	\$ 9.835,25
Honorarios demandada 2º Inst. (25% s/1º Inst.)	\$ 2.458,81
Honorarios demandada por Rec. Ext. Corte Suprema de Justicia	\$ 500,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 12.794,06</b>
Honorarios Perito Contador (5%)	\$ 4.098,02
Honorarios Perito Ingeniero (5%)	\$ 4.098,02
Honorarios Perito Médico (5%)	\$ 4.098,02
Honorarios Perito Psicólogo	\$ 4.098,02
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 16.392,08</b>
Tasa de Justicia (3%)	\$ 2.458,81
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.458,81</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>\$ 128.448,47</b>

Al igual que en el ejemplo 1 frente al monto original reclamado (\$ 40.788,52.-) y tras dos años y seis meses de pleito, la demandada (la empresa) termina perdiendo el mismo y con una condena cuyo monto total es un 315% mayor que el exigido por el actor al momento de presentar su demanda (\$ 128.448,47).

Como en todo proceso judicial, el plazo para depositar en la cuenta del Juzgado el monto fallado es de cinco (5) días hábiles a partir de la fecha de notificación de la liquidación.

## 5.- OTRA FORMA DE CÁLCULO - LA FORMULA VUOTTO

Una fórmula, no obligatoria para los jueces, frecuentemente utilizada por los letrados patrocinantes de los damnificados por un accidente de trabajo o enfermedad profesional, para calcular el monto a reclamar como resarcimiento la denominada "Fórmula Vuotto"; también algunos juzgados la utilizan para determinar las indemnizaciones.

La fórmula "Vuotto" surge a partir de un cálculo matemático; la misma data del año 1978, cuando la Sala III de la Cámara Nacional de Apelaciones del Trabajo – en el caso "Vuotto c/ AEG Telefunken Argentina SAIC"- resolvió condenar a la empresa por el fallecimiento de un empleado a pagar a los herederos una suma anual remuneratoria a la que se le aplicó intereses.

Según la Sala III el monto resarcitorio que se debe pagar al accidentado surge de efectuar el siguiente razonamiento:

"El monto resarcitorio a pagar es el capital que el accidentado debe recibir para que puesto a una tasa del 6% anual, le permita retirar mensualmente un importe equivalente a la diferencia de sueldo que le puede ocasionar su % de incapacidad y durante el tiempo de vida útil que media hasta el momento de jubilarse. En ese momento quedaría agotado el capital por los retiros efectuados".



**CONTRERAS**



**Construimos futuro**  
con dos valores prioritarios:  
la seguridad de las personas  
y el cuidado del ambiente

[www.contreras.com.ar](http://www.contreras.com.ar)

Al valor obtenido por la fórmula debe adicionarse un porcentaje inherente al daño moral el cual se ubica generalmente en torno a un 20%.

## COMO SE CALCULA

Veamos seguidamente la fórmula de Vuotto:

$$1) C = a(1 - V^n) \times 1/i$$

**C:** Capital a recibir

**a:** Sueldo anualizado incluyendo aguinaldo

**V<sup>n</sup>:** Valor actual

**n:** Cantidad de años desde la fecha de accidente hasta el cese o el momento de jubilación

**i:** Tasa de interés que en la fórmula es el 6%  
Donde:

$$2) V^n = 1 / (1 + i)^n$$

El valor **V<sup>n</sup>** se obtiene de la Tabla de Valor Actual a intereses compuestos Reemplazando 2) en 1)

$$C = a(1 - 1 / (1 + i)^n) \times 1/i$$

### EJEMPLO

Se trata de un trabajador que percibe una remuneración mensual de \$ 1.000.- y que al momento de sufrir el accidente de trabajo tenía 32 años de edad y quedando con una incapacidad laboral del 50%.

### DATOS DEL EJEMPLO

Sueldo: \$ 1.000.-

Tasa de interés anual: 6% - (0,06) - surge del criterio adoptado por la Sala III en su momento

Edad al momento del accidente: 32 años

Porcentaje de Incapacidad: 50% - (0,50)

Cantidad de años para jubilarse: 65 - 32 = 33 años

$$C = a(1 - 1 / (1 + i)^n) \times 1/i$$

**C:** (1000 × 13) × (1 - 0,146186 × 1 / 0,06) × 1 / 0,50

**C:** 13.000 × 0,853814 × 16,666667 × 0,50

**C:** 184.993,03 × 0,50

**C:** 92.496,52

**Daño Moral (20%):** 18.499,30

**Total** 110.995,82

Sintéticamente:

**Sueldo x 13 x (1-Valor actual) x 16,666667 x % de incapacidad**

### 6 - VUOTTO VERSUS LA LEY SOBRE RIESGOS DEL TRABAJO

Conforme esta fórmula, se han efectuado diversos estudios acerca de cuándo conviene accionar por una vía (la civil a través de la utilización de esta fórmula) o por la otra (la LRT). El resultado ha sido el siguiente:

#### a) Para INCAPACIDADES MENORES AL 50%

Para edades comprendidas entre 20 y 55 años, para todos los % de incapacidad y para todos los sueldos la acción civil da entre un 13% y un 117% más que la LRT.

#### b) Para INCAPACIDADES COMPRENDIDAS ENTRE EL 50% Y EL 65%

En este supuesto la comparación se divide en dos (2) partes: entre 50% y 60% y entre 60% y 65%.

Para el primer supuesto, es decir para incapacidades de entre un 50% y un 60% y para todos los tramos y edades comprendidas entre 18 y 65 años y siempre que el sueldo fuera menor de \$ 2000.- la LRT es superior entre un 17% y un 30% a la acción civil. La salvedad es que en la actualidad el sueldo promedio es superior a esa suma.

En los casos de incapacidades que iban del 60% y se acercaban al 65% y para edades comprendidas entre los 20 y 40 años, pero con sueldos mayores a los \$ 2000.- la acción civil daba más que la LRT en un 20% y un 25%.

#### c) Para INCAPACIDADES

### MAYORES AL 65%

Para todos los porcentajes de incapacidad, para todas las edades y con sueldos inferiores a los \$ 2000.- la LRT es más alta que la acción civil. Actualmente los salarios promedios superan los \$ 2.000.-

Cuando la incapacidad supera el 70%, con una edad menor a los 40 años y con un sueldo mayor a \$ 2500.- la acción civil es mejor que la LRT entre un 20% y un 40%. El problema es que acá la LRT aplica el tope de \$ 180.000.-

#### d) Para los casos de FALLECIMIENTO

En los casos en que la persona que falleciera tuviera entre 30 y 40 años y un sueldo entre \$ 800.- y \$ 2500.- es superior la acción civil frente a la LRT entre un 23% a un 141%. Cuanto más alto el sueldo mayor será el porcentaje.

Si el fallecido era mayor de 40 años y el sueldo menor de \$ 800.- (no es el caso actual ya que los salarios promedios superan los \$ 2.000.-) la LRT otorga entre un 12% y un 90% más que la acción civil.

Todos los supuestos precedentemente indicados finalizan en la conveniencia de iniciar una demanda por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales frente a cobrar el resarcimiento de la LRT.

### 7 - ¿CUÁL SERÍA EL ANÁLISIS QUE DEBERÍA EFECTUAR UN EMPLEADOR A LA HORA DE RECIBIR UNA DEMANDA JUDICIAL?

Imaginemos que un empleador recibe una demanda por un valor de \$ 100.000.- originada en un accidente de trabajo, el cual se produjo en el año previo al de inicio de la demanda.

En base a lo comentado con anterioridad entendemos que se debería efectuar el siguiente razonamiento:

1) *Cuál es la peor situación que se nos presenta?*

La peor situación es que el Juez le dé la razón al accidentado (es la alternativa más frecuente) y condene al empleador a pagar esos \$ 100.000.- o más (sin saber cuánto es esa cantidad de más).

2) *Cuánto durará aproximadamente el juicio?*

De tres a cuatro años

3) *Dado que los intereses corren desde la fecha del accidente. A qué valor pueden llegar a ascender la indemnización?*

Tomando como base de cálculo la tasa activa del Banco de la Nación Argentina la indemnización pura podría ubicarse en torno a un 120% a

140% del monto reclamado. Es decir que el monto de condena, de darse estos supuestos, sería de aproximadamente \$ 220.000.- a \$ 240.000.-

4) *Cuánto serán los honorarios de los profesionales que intervienen?*

Para este cálculo se debe utilizar en promedio un porcentaje cercano al 50% (es decir entre \$ 110.000.- y \$ 140.000.-) o sea que el resarcimiento total pasará de \$ 220.000.- / \$ 240.000.- a \$ 330.000.- / \$ 360.000.-

5) *En cuánto tiempo tengo que pagar esa cantidad al Juzgado?*

Dentro de los cinco (5) días hábiles de notificada la liquidación

6) *Puedo probar o tengo argumentos que me permitan rebatir la demanda?*

Dependerá de cada caso en particular.

7) *Estoy dispuesto a pagar esa indemnización?*

Es ésta la pregunta más importante a contestar en función de lo que ha sido analizado a lo largo del desarrollo de este artículo. Cada caso requere

rá un análisis similar:

8) *Y si gano el pleito?*

Lo que habitualmente sucede si es el empleador el que gana el pleito judicial y es condenado el trabajador a pagar las costas, es que éste se declara insolvente y el demandado (el empleador) debe asumir el 50% de las costas del pleito (honorarios de letrados y de peritos).

**Finalmente:**

¿Es conveniente asumir un juicio por accidentes de trabajo o por enfermedad profesional independientemente de si el empleador lo gane o lo pierda?

Ya dispone de los elementos necesarios para elaborar su propia respuesta.



Cualquier desafío es fácil.

**CONWORK®**

Full Time



Se los debe elegir para la zona de seguridad



calzado de protección

[www.conwork.net](http://www.conwork.net) (011) 4480-2100



**ESTAS SEGURO.**

# EL IMPACTO DE LOS HALONES EN EL AMBIENTE Y SUS ALTERNATIVAS DE REEMPLAZO

***Para la evaluación de los gases extintores propuestos como sustitutos de los halones se han desarrollado numerosos programas en los que se estudia tanto su poder de extinción como su efecto sobre las personas, las cosas y el medioambiente.***

La agencia de estado americana para la protección ambiental (EPA) ha desarrollado el programa SNAP (Significant New Alternatives Policy) para evaluar los agentes extintores que los diferentes productores han propuesto en sustitución de las sustancias contempladas en el Protocolo de Montreal y establecer cuáles se pueden considerar aceptables. El programa SNAP se ha concentrado en los aspectos relativos a la toxicidad, la eficacia extintora, las propiedades químico-físicas, la vida atmosférica y el potencial incremento del efecto invernadero.

En las tablas 1 y 2 se muestran los agentes extintores aceptados como sustitutos de los halones bajo el programa SNAP de la EPA para sistemas de inundación total y extintores portátiles respectivamente y clasificados en ambos casos según las categorías mencionadas anteriormente.



***Por: Erika Gabriela Fernández  
Master en Seguridad contra Incendios***

La Norma 2001 de la NFPA (National Fire Protection Association) trata los agentes sustitutos para los sistemas de inundación total que son aceptados según los parámetros utilizados por la EPA. En particular, define los criterios de proyección, uso y mantenimiento de las instalaciones que utilizan los nuevos agentes extintores limpios.

Además, a nivel internacional, existe la norma ISO 14520:1998 sobre "Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos". Consta de 15 partes, cada una de ellas dedicada a las propiedades físicas y sistemas de diseño de un agente extintor,

excepto la primera que trata los requisitos generales. Los agentes extintores que contempla son: FC 31, FC-2-1-8, FC-3-1-10, FC-5-1-14, HCFC mezcla A, HCFC 124, HFC 125, HFC 227ea, HFC 23, HFC 236fa, IG-01, IG-100, IG-55 e IG 541. En España se han adoptado 8 partes de esta norma en la UNE 23570:2000.





a. marshall moffat®

Since 1952

publi.comunicacion.com.ar

# ÚNICO ALGODÓN IGNÍFUGO EN EL MUNDO EXPONEMOS CALIDAD



**INDURA**  
*Ultra Soft*

Cumpliendo con las siguientes Normas:  
NFPA 70E | NFPA 2112 | EN 531 | EN 470 | IRAM 3878:2000

ARGENTINA • VENEZUELA • BRAZIL • CHILE • USA

CONSULTAS TÉCNICAS **0800-222-1403** [www.marshallmoffat.com](http://www.marshallmoffat.com)

Av. Patricios 1959 (1266) - Capital Federal - Buenos Aires - ARGENTINA  
Tel. 4302-9333 | Bahía Blanca - (0291) 454-9689 - Neuquén - (0299) 443-3211-6139 - Centro - (011) 4343-0678

**TABLA 1:**  
Agentes extintores para sistemas de inundación total aceptados bajo el programa SNAP de la EPA

	AGENTE	FORMULA	NOMBRE	NOMBRES COMERCIALES
GASES INERTES	IG-01	Ar	Argón	Argotec, Argonfire
	IG-55	50% N <sub>2</sub>	Nitrógeno	Argonite
		50% Ar	Argón	
	IG-100	N <sub>2</sub>	Nitrógeno	NN100
	IG-541	52% N <sub>2</sub>	Nitrógeno	Inergen
		40% Ar	Argón	
HFC-227 ea	CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Heptafluoropropano	FM-200, FE-227	
GASES HALOGENADOS	HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Pentafluoroetano	FE-25
	HFC-23	CHF <sub>3</sub>	Trifluorometano	FE-13
	HCFC-124	CHClFCF <sub>3</sub>	Clorotetrafluoroetano	FE-241
	HCFC-mezcclaA	4,75% HCFC-123		NAF S-111
		82% HCFC-22		
		9,5% HCFC-124		
		3,75% Isopropenyl-1-metil-clohexano		
	HFC-134a	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	Tetrafluoroetano	
	HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	Clorodifluorometano	
	HFC-238fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Hexafluoropropano	FE-36
	FC-2-1-8	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	Perfluoropropano	CEA-308
	FC-3-1-10	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	Perfluorobutano	CEA-410
	FIC-1311	CF <sub>3</sub> I	Trifluoroiodometano	Triodide
	FS 49 C2	HFC-134a + 2 comp.	Dodecafluoro-2-metilpentan-3-ona	Halotron II
	C6-fluorocetona	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		Noveo 1230
	HFC 227-BC	HFC-227ea NaHCO <sub>3</sub>		
TECNICAS ALTERNATIVAS	Envirogel con pofosfato de amonio como aditivo.			
	Envirogel con algún aditivo diferente a polifosfato de amonio			
	Agua nebulizada	H <sub>2</sub> O		
	Mezcla de aerosol en polvo y gas			FS0140
	Aerosol en polvo A			SFE
	Aerosol en polvo C			PyroGen, Soyuz
	Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>		

**TABLA 2:**  
Agentes extintores para extintores portátiles aceptados bajo el programa SNAP de la EPA

	AGENTE	FORMULA	NOMBRE	NOMBRES COMERCIALES
GASES HALOGENADOS	HCFC-mezccla B	HCFC-123		Halotrón I
		+ 2 comp.		
	HCFC-123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Diclorotrifluoretano	FE-232
	FC-5-1-14	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	Perfluorhexano	CEA-614
	HCFC-mezccla C	55% HCFC-123		
		31% HFC-124		
		10% HFC-134a		
	HCFC-mezccla D	4% D-limoneno		Blitz III
		HCFC-123		
	HCFC-mezccla E	+ 1 aditivo		NAF P-III
90% HCFC-123				
8 % HFC-125				
HCFC-124	2% D-limoneno		NAF P-IV	
	CHClFCF <sub>3</sub>			Clorotetrafluoroetano
FIC-1311	CF <sub>3</sub> I	Trifluoroiodometano	Triodide	
HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Heptafluoropropano	FM-200, FE-227	
HFC-236fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	Hexafluoropropano	FE-36	
C6-fluorocetona	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Dodecafluoro-2-metilpentan-3-ona	Noveo 1230	
TECNICAS ALTERNATIVAS	H Galden HFPEs	Hidrofluoruropoliéteres		
	Halocarbono en gel suspensión química en seco			Envirogel
	Agua nebulizada	H <sub>2</sub> O		Hi-Fog, Fire-Scope2000
	Surfactante mezcla A			Cold Fire
	Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>		

A continuación se tratan de forma más detallada algunos agentes extintores de cada grupo, priorizando los siguientes puntos:

Propiedades de extinción: concentraciones de extinción, tiempo de descarga, volumen de almacenamiento.

Seguridad para las personas: la concentración de diseño tiene que estar

otro factor limitante es que la concentración de oxígeno sea suficiente para respirar.

Limpieza de equipos: para lo cual el agente extintor debe ser volátil, no dejar residuos, no conductor en caso de equipos eléctricos.

Impacto ambiental: los parámetros que

por debajo se consideran son el ODP (Ozone Depleting Potential), que es el potencial de agotamiento de ozono; el GWP (Global Warming Potential), que es el potencial de calentamiento global (o efecto invernadero) y el ALT (Atmosphere Life Time), que es el tiempo de vida en la atmósfera.

### Gases inertes

Constituyen una alternativa importante y son productos que no afectan el medio. Están formados por gases o mezclas de gases que no intervienen en la reacción de combustión y que se descargan en un tiempo mayor que los halones, desplazando el O<sub>2</sub> si bien a niveles respirables, no suficientes para sostener la combustión. La EPA y la NFPA han puesto como límite que en áreas ocupadas la concentración de diseño debe asegurar que la concen-

# LIBUS®

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección ocular



Eye glasses must  
fit the face  
cases the lenses  
must be clear

Protección facial



Soldador



Protección  
auditiva



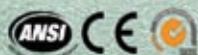
Protección craneana



## LLEGAMOS MÁS LEJOS, PORQUE VEMOS MÁS ALLÁ

Nuestra visión del mercado y la calidad de nuestros productos certificados con las más exigentes normas internacionales, hicieron posible que lográramos exportar a Paraguay, Uruguay, Bolivia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Perú y Chile, en donde tenemos representantes exclusivos.

Si afuera nos elijen, qué está esperando usted para probarnos.



GRUPO ARGUL  
Calle 21 (Nicolás Videla) N° 1213 (B1884EBW) Berazategui • Buenos Aires, Argentina  
Tel.: (54 11) 4391-2300 • Fax: (54 11) 4391-2211 • seguridad@libus.com.ar



Visite [www.libus.com.ar](http://www.libus.com.ar) y vea completas nuestras líneas de productos

tración de oxígeno sea al menos de un 10%. El NOAEL de los gases inertes es del 43%. Además son no conductores de la electricidad. Su efecto invernal es nulo y su poder destructor de ozono es cero.

### **IG-01**

Es argón, gas inerte que se encuentra de forma natural en la atmósfera. Es químicamente neutro, no conductor, no causa daño a los productos más delicados, incoloro, inodoro e insípido. El argón no es corrosivo y puede ser utilizado a temperaturas normales con materiales tales como níquel, acero, acero inoxidable, cobre, latón, bronce y plásticos elastómeros.

Los sistemas de extinción con argón se basan en el principio de reducción de oxígeno en el incendio: el oxígeno es desplazado por el argón hasta un punto tal en que el incendio no puede continuar por falta de comburente. Cada sistema se diseña para reducir el oxígeno hasta un nivel específico, para lo cual la concentración de diseño debe ser alrededor del 40%. La mayoría de los incendios necesitan una concentración de oxígeno de 14-16% para mantener la combustión. El argón reduce esta concentración hasta el 12% lo cual es suficiente para extinguir la mayoría de los incendios, no obstante algunos requieren concentraciones más altas.

Aunque el método de extinción de los sistemas argón sea el mismo que el de los sistemas de CO<sub>2</sub>, el argón es seguro para su uso en áreas ocupadas. Durante la descarga se mantiene una buena visibilidad y la mayoría de los incendios con este agente se extinguen en menos de 45 segundos.

Este agente es aplicable para proteger salas de ordenadores, archivos de cintas informáticas, equipos de centrales telefónicas, instalaciones eléctricas, electrónicas y para la protección de archivos, museos, bibliotecas y cualquier otro riesgo que contenga bienes únicos o de alto valor. Está especialmente indicado para grandes volúmenes.

### **IG-55**

Es una mezcla equitativa de nitrógeno y argón. No deja residuo, es no conductor, no corrosivo, no tóxico y no produce productos de combustión secundarios. Cuando se inicia un fuego se inyecta rápidamente reduciendo la concentración de oxígeno del 21 % normal a un nivel entre 11% y 13%, para lo que se emplea una concentración extintora del 36%.

Algunas aplicaciones son: salas de control y de informática, archivos, armarios eléctricos y alrededor de equipos de telecomunicaciones.

### **IG-541**

Está compuesto por un 52% de nitrógeno, un 40% de argón y un 8% de CO<sub>2</sub>. Este agente apaga el fuego desplazando el oxígeno en el aire. Utiliza una concentración extintora entre el 40 al 80%. Se diseña con una concentración del 80% del NOAEL. El tiempo de descarga es de 60 a 90 segundos.

Es un gas respirable que incrementa el ritmo respiratorio en períodos cortos de tiempo. Para movernos dentro de la seguridad, el aire ambiental del lugar de extinción contendrá al menos un 14% de O<sub>2</sub> y un 4% como máximo de CO<sub>2</sub>. Si la concentración de O<sub>2</sub> es menor del 12% se deberá evacuar el local en un tiempo igual o inferior a 30 segundos. Durante la descarga se mantiene una buena visibilidad.

Durante la descarga no se aumenta la conductividad ni la corrosividad y no deja residuo, por lo que no provoca daños materiales.

Algunas de sus aplicaciones son: riesgos eléctricos o electrónicos, salas de mezcla de líquidos inflamables, bibliotecas, archivos y museos, etc.

### **Gases halogenados**

Estos productos extintores son compuestos químicos orgánicos que en su composición contienen átomos de Cl, F o I, solos o en combinación. Su denominación es la siguiente:

Sistemas NAF: hidroclorofluorocarbonos (HCFC)

Sistemas FE y FM: hidrofluorocarbonos (HFC)

Sistemas CEA: perfluorocarbonos (FC)

Si bien son menos efectivos que los halones, por lo que las concentraciones de agente extintor son mayores, su forma de actuar es similar y son en general gases licuados o líquidos compresibles que se sobrepresurizan con nitrógeno para aumentar la velocidad de descarga. El tiempo de descarga para las aplicaciones de inundación total es inferior a 10 segundos. Como inconveniente cabe mencionar que algunos de ellos también deberán reemplazarse en el futuro por afectar a la capa de ozono, aunque lo hacen en menor medida que los halones.

### **HFC-227ea**

Este agente es apto para la protección de la mayoría de los riesgos donde anteriormente se tenía que aplicar el Halón 1301. Una vez descargado, el HFC-227ea extingue rápidamente el fuego minimizando los daños a la propiedad y a los equipos de alto valor; asegurando asimismo la total seguridad a las personas.

Se utiliza una concentración extintora entre el 5 y 7,1%. El HFC-227ea usa un mecanismo diferente para la extinción que el Halon 1301; éste extinguía el fuego por reacción química eliminando radicales libres, mientras que el HFC-227ea actúa físicamente por absorción de calor. Las características físicas del HFC-227ea permiten su uso en ambientes con temperaturas entre 0 °C y 50 °C.

Es seguro para las personas porque no sólo extingue el fuego sin reducir la cantidad de oxígeno, sino que no resulta tóxico en las concentraciones específicas de utilización. Por estos motivos, HFC-227ea es idóneo para la protección de ambientes ocupados normalmente por personas. Su tiempo máximo de exposición segura es de 5 minutos a la concentración de 10,5%. El NOAEL es del 9%.

En cuanto a su efecto sobre los equipos, el HFC-227ea no daña los equipos más delicados y no deja residuos para su limpieza posterior; por lo que permite continuar de inmediato las actividades. No es conductor de la electricidad, por lo que es efectivo en la protección de riesgos eléctricos como salas de ordenadores.

HFC-227ea posee un potencial de reducción del ozono (ODP) nulo, un potencial de efecto invernadero (GWP) extremadamente bajo y una vida atmosférica (ALT) muy limitada (31 años).

Es apto tanto para fuegos de clase A (fuegos que comprenden materiales sólidos) como para fuegos de clase B (líquidos o sólidos licuados). Tiene un límite de altura de 3,5 metros. Los balones para su almacenamiento requieren un espacio limitado. Algunas aplicaciones concretas son: centros de elaboración o archivo de datos, centros de telecomunicación, medios de transporte, estaciones de radio/radar, torres de control, etc.

### **HFC-125**

El HFC-125 posee una concentración extintora de alrededor de un 10%. Gracias a sus características físicas puede utilizarse también en riesgos con temperaturas muy bajas. Siendo su punto de ebullición -48 °C, el HFC125 se distribuye rápidamente también en ambientes fríos y con presencia de obstáculos.

El producto puede emplearse en áreas normalmente ocupadas. El tiempo máximo de exposición permitido es de 5 minutos a la concentración de 11,5%. El NOAEL es del 7,5%.

### **HFC-23**

Se utiliza con una concentración extintora entre el 12 y el 16%. Debido a su presión de vapor natural de 41 bar a 20 °C, el HFC-23 no requiere presurización con nitrógeno. El HFC-23 extingue los incendios principalmente por absorción de calor y también, en

menor proporción, químicamente por eliminación de radicales libres de la zona del fuego.

El HFC-23 es totalmente seguro para las aplicaciones en áreas ocupadas. La mayoría de los sistemas de HFC-23 se diseñan con una concentración de 16%, siendo el NOAEL de este agente extintor del 30%. Un margen de seguridad tan amplio lo tienen muy pocos agentes extintores disponibles en el mercado.

El HFC-23 no deja residuos ni durante la extinción del incendio ni después de una descarga accidental. No es conductor de la electricidad.

HFC-23 posee un potencial de reducción del ozono (ODP) nulo y un potencial de efecto invernadero (GWP) de 13.

Es aplicable para la protección de salas de ordenadores, archivos y equipos eléctricos. Especialmente útil para áreas que requieren almacenamiento a temperaturas bajas (hasta -40°C) y locales con techos de hasta 7,5 m de altura o incluso más altos.

### **HCFC-mezcla A**

Está compuesto por una mezcla de hidrocarburos halogenados (HCFC) y un aditivo detoxificante, en condiciones de reducir drásticamente la cantidad de productos de descomposición que se forman en presencia de la llama. Es un gas incoloro, no es conductor de la electricidad y tiene una densidad unas 6 veces mayor que la del aire.

Su empleo en los sistemas antincendio existentes proyectados para el Halon 1301 no requiere modificaciones sustanciales. En las aplicaciones más comunes es necesaria una cantidad en peso de HCFC-mezcla A mayor del 10% con respecto al Halon 1301 y, por consiguiente, en la mayoría de los casos es posible instalarlo en los sistemas ya existentes sin modificar las tuberías diseñadas por el Halon 1301. Con un punto de ebullición de -38,3 °C, el HCFC-mezcla A se distribuye fácilmente en el local protegido, también a temperaturas bajas. HCFC-mezcla

A extingue incendios principalmente físicamente mediante la absorción de calor en el riesgo pero también actúa químicamente, como el Halon 1301. La concentración de diseño necesaria para extinguir un incendio depende del tipo de riesgo a proteger. Los fuegos de Clase B necesitan una concentración de 12% y los de Clase A pueden ser extinguidos con una concentración de 10%. Los niveles de toxicidad permiten su uso en áreas normalmente ocupadas para las aplicaciones más comunes. El NOAEL es 12%.

El impacto medioambiental global es extremadamente bajo, pero el ODP no llega a ser cero, por lo que los HCFC están incluidos en el Reglamento 2037/2000 y está prohibido el suministro para nuevas instalaciones dentro de la CE, estando permitida su utilización de forma controlada y estando prevista su eliminación en el futuro.

HCFC-mezcla A es apto para fuegos de Clase A, Clase B y aplicaciones tales como salas de ordenadores, telecomunicaciones, etc.

### **FS 49 C2**

FS 49 C2 se desarrolló para reemplazar el Halon 1301, ofreciendo propiedades físicas y características de extinción parecidas aunque con un impacto ambiental mínimo. Es una mezcla de gases basada principalmente en el HFC-134a.

Se requiere hacer unos mínimos ajustes técnicos en la instalación así como aumentar ligeramente la capacidad del lugar de almacenamiento del gas, ya que se requiere un 40% más de volumen de extinción.

Las concentraciones de trabajo no representan peligro para los humanos. El NOAEL del HFC-134a es 4%.

Es un agente limpio, que se descarga rápidamente por lo que limita los daños causados por el fuego y que no causa daños tras su descarga al contenido de los edificios. FS 49 C2 posee un potencial de reducción del ozono (ODP) nulo, un potencial de efecto

invernadero (GWP) de 1,598 y una vida atmosférica (ALT) de 32,6 años. Las aplicaciones del FS 49 C2 son la protección de salas de sistemas informáticos, salas de control o salas de máquinas, entre otras.

### HCFC-mezcla C

Es un agente limpio aplicable a extintores portátiles y en las aplicaciones locales. Está compuesto por una mezcla de hidrocarburos halogenados y un aditivo detoxificante que reduce la cantidad de productos de descomposición que se forman en presencia de la llama.

El HCFC-mezcla C no supone un riesgo para las personas por sí mismo, aunque los productos de descomposición pueden suponer un riesgo. Por ello se incorpora un aditivo detoxificante que al estar expuesto a las altas temperaturas de las llamas reduce los humos ácidos tóxicos e inertiza los compuestos halogenados más tóxicos. HCFC-mezcla C posee un potencial de reducción del ozono (ODP) de 0,017, un potencial de efecto invernadero (GWP) de 0,068 y una vida atmosférica (ALT) muy limitada (3,3 años).

Útil para las siguientes situaciones: salas de sistemas informáticos, salas de control, laboratorios químicos y científicos, vehículos militares, compartimentos de carga y pasajeros en aviones, áreas de manipulación o almacenamiento de líquidos inflamables, protección de obras de arte, museos, etc.

### HCFC-mezcla E

Puede ser empleado en los extintores portátiles y en las aplicaciones locales. Ha sido formulado específicamente optimizando sus características físicas y su eficacia para que fueran lo más parecida posible a las del Halon 1211.

Puede ser empleado para salas de computadoras, salas con equipos de telecomunicación y otras áreas donde es preciso tener un agente extintor que no deje residuos. Puede reemplazar eficazmente Halon 1211 y Halón 2402 en áreas donde hay equipos muy sensibles o no sustituibles que pueden

ser dañados sin remedio por agua, espuma, polvos o dióxido de carbono. Los componentes del HCFC-mezcla E se evaluaron por el PAFT Chronic Toxicity Testing Programme que ha confirmado su baja toxicidad.

### Aerosoles de polvo

Éste ha sido un nuevo desarrollo realizado como consecuencia de la desaparición de los halones. Están constituidos por aerosoles y partículas extremadamente finas de polvos químicos y mezclas de halocarburos.

### Sistemas de agua pulverizada

El agua sigue constituyendo un elemento adecuado para la extinción. El agua nebulizada (watermist) es un sistema poco extendido que, aún pareciendo contradictorio, es muy eficaz en instalaciones con equipos electrónicos, según afirman los fabricantes. No perjudica el medioambiente, no conduce la electricidad y es inocuo para los equipos y para las personas.

Este sistema se basa en la expulsión de agua atomizada (gotas de 60 a 200 micras) a mucha presión de manera que no se vaporizan por el calor del fuego. La extinción se produce por 3 acciones diferentes:

- 1 Enfriamiento.
- 2 Desplazamiento del oxígeno.
- 3 Atenuación de la transmisión del calor por radiación.

El uso de agua nebulizada permite, para una misma cantidad de agua, incrementar la superficie de vaporización respecto a otros sistemas basados en agua, mejorando la eficiencia. Esto se traduce en una reducción del agua necesaria para la extinción, disminuyendo el espacio de almacenamiento y los desperfectos ocasionados por el agua en el riesgo a proteger.

Este tipo de sistema no es tóxico y la habitabilidad en el recinto es posible durante la extinción sin problemas de asfixia, por lo que este sistema es apto para áreas ocupadas siempre que se utilice agua potable o agua de mar. Utilizan poca cantidad de agua por lo tan-

to los daños ocasionados por ésta son muy inferiores a los que ocasionarían los sistemas de agua pulverizada tradicionales. Tiene pocas limitaciones, una de ellas es la presencia de elementos que se combinen con el agua produciendo reacciones peligrosas (metales reactivos, haluros, sulfuros, etc.). En estos casos el sistema no es adecuado.

### Dióxido de carbono

Los sistemas a base de CO<sub>2</sub> han sido por muchos decenios un estándar y aún en la actualidad son preferidos en muchas aplicaciones. Es un agente extintor con reglas claras de diseño para aplicación local y bajo coste de llenado.

No es apto para zonas ocupadas, porque la concentración de oxígeno disminuye hasta un nivel en el que la vida no es sostenible, razón por la que, al mismo tiempo, es un agente extintor muy efectivo.

El potencial de destrucción del ozono es cero pero tiene una pequeña contribución al calentamiento global.

Hay muchos campos en los que se prefiere utilizar el CO<sub>2</sub> en lugar de otros agentes, por ejemplo: en cisternas, en establecimientos industriales donde hay trasvase de carburante, salas de bombas y motores. Los sistemas de aplicación local también son comunes en el sector marino, sobre todo en las salas de máquinas. Los sistemas con flujo total y baja presión prevalecen en la industria del acero, en las grandes tipografías y en otras aplicaciones donde es necesaria una gran cantidad de agente extintor.

### Bibliografía

- Marco Legal Ambiental, Resolución SAyDS 954/04 y Resolución SICPyME 349/04, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Proyecto SNAP de la EPA, análisis de Agentes extintores para sistemas de inundación total.
- Banco de Halones en Argentina, Proyecto Enmarcado en el Protocolo de Montreal, INTI- Unidad Técnica Fuego.
- Protocolo de Montreal
- Halones y su Historia, Javier Garayoa Técnico del cuerpo de bomberos de Navarra España, 2003
- Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (UNEP), Secretaría de Ozono, documentos: Manual del Protocolo de Montreal y Análisis de la situación de la capa de Ozono.
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA).



# JUEGOS OLIMPICOS Y PARALIMPICOS

*Estadio Nacional de Beijing y China*



*En Agosto de 2008, los chinos dieron una fiesta a la que todo el mundo estuvo invitado, y se empeñaron en que absolutamente nada les saliera mal.*

## **Los Pormenores de la Seguridad Humana y contra Incendios (Fuente: N.F.P.A)**

Ese es un objetivo muy ambiciosos para cualquier país, pero para un país no acostumbrado a rendir un examen tan riguroso y que debe construir o renovar 31 estadios y gimnasios para las competencias y 43 centros de entretenimiento, el desafío se transforma en urgente. Además, sumémosle a ese desafío la amenaza de potenciales terremotos.

En el año 1976, a sólo 91 millas de Beijing, el segundo terremoto más destructivo de la historia mundial del que se tuviera registro, y que midió 7,9 en la escala de Richter, sacudió la Ciudad de Tangshan. Si bien China declara oficialmente un total de 240.000 víctimas fatales, el Centro de Estudios Geológicos de los Estados Unidos informa que algunas cifras estimativas indican que la cantidad de víctimas fatales fue de aproximadamente 655.000. Hubo, además, más de 799.000 heridos.

Si tomamos en cuenta que este terremoto ocurrió hace sólo 32 años, se puede entender el motivo por el cual China desea que la seguridad, en general, y no sólo contra sismos, sea una prioridad absoluta para los diseñadores, ingenieros y constructo-

res de las nuevas instalaciones para los Juegos Olímpicos. Ya desde el comienzo de la construcción de estos edificios, en el año 2003, el énfasis se puso en la división de ingeniería en protección contra incendios de Arup, Inc., quien desarrolló el diseño del sistema de protección contra incendios para el Estado Nacional y el Centro Acuático Nacional, apodado el Nido de Pájaros y el Cubo de Agua respectivamente.

### **No debe haber "incertidumbre" en el cumplimiento.**

"En el año 2005, estaba en Beijing cuando se produjo un terremoto de 4 ó 5 grados en la escala Richter. Sentimos que el edificio donde estábamos se movía hacia arriba y hacia abajo. Ello sucedió cuando los dos edificios el Nido de Pájaros y el Cubo de Agua, estaban en construcción". Expresa el Dr. Ming Chun Luo, director técnico y jefe de equipo de Arup Fire de Hong Kong, quien se desempeñaba en ambos edificios durante las primeras etapas de su desarrollo.

La realidad de que Beijing sea una zona de sismos es sólo uno de los motivos por los que China remarca que la seguridad humana es una prioridad absoluta para las sedes de los Juegos Olímpicos, dice el Dr. Luo. Cualquier compañía involucrada en el

diseño y la construcción de sistemas de protección contra incendios para los centros Olímpicos debe cumplir con los más estrictos requisitos sobre resistencia a eventos sísmicos.

"Los requisitos del diseño antisísmico nos ayudan, en cierta medida, a abarcar aspectos relacionados con la protección contra incendios", agrega la Dra. Marianne Foley, socia principal de Arup Fire de Sydney, Australia, quien colaboró en la creación del diseño del sistema de protección contra incendios para el Cubo de Agua. "El diseño antisísmico para la estructura tenía que ser tan exagerado para poder resistir la carga que, en el caso de que se produjera un incendio sin que hubiera ocurrido un terremoto, podía soportarse la pérdida de una gran cantidad de elementos del edificio por causa del incendio, sin que por ello el edificio colapsara".

El exceso en el diseño del sistema de protección contra incendio incluido en el diseño antisísmico también se aplica al Nido de Pájaros, que está dividido en zonas, cada una de las cuales se encuentra estabilizada en forma independiente, expresa Luo.

### **Construcción del nido: normativa versus desempeño**

El alegórico diseño del Nido de Pájaros se ganó el corazón de los habitantes de China, quienes participaron

mediante la votación de los diversos diseños para el estadio. El estadio tiene un formato elíptico y el techo abierto del Nido de Pájaros se curva como una montura.

Diseñado para albergar 80.000 personas sentadas, durante el desarrollo de los Juegos Olímpicos el estadio contará con 11.000 asientos adicionales.

Según lo informado por Arup, su área de piso bruta es de 309.000 yardas cuadradas (258.000 metros cuadrados), el área total del terreno es de 244.000 yardas cuadradas (204.000 metros cuadrados), la altura es de 227 pies (69 metros) sobre el terreno, y la estructura está compuesta por 43.056 yardas cuadradas (36.000 metros cuadrados) de acero desplegable.

Diseñado por el Estudio de Arquitectura Herzog & De Meuron, de Suiza, y con el trabajo conjunto del Grupo de Investigación y Diseño Arquitectónico de China, que supervisó la construcción local, el estadio consiste de un campo de juego con siete gradas, alrededor del cual se construyó la fachada de segmentos de acero en formato de nido. Parte de estos segmentos son también explanadas que utilizarán las personas para acceder a las gradas y subir al estadio.

El diseño parece no cumplir con todas las reglas, y así es. De hecho, no cumple con el Código Nacional de China basado en la normativa.

China no cuenta con un diseño basado en el desempeño, aunque desde el principio reconocieron que las sedes para los Juegos Olímpicos eran tan especiales que un código basado en la normativa no sería apropiado... para ellos. Se acordó adoptar un enfoque basado en el desempeño, de manera que en lugar de modificar sus normas o aplicar las normas de otro país, optaron directamente por aplicar un diseño basado en el desempeño, sostiene la Dra. Foley. "Si no cumplíamos con lo establecido en el código, debíamos demostrar, aplicando la ingeniería en protección contra

incendios, que el diseño era seguro".

"China cuenta con un código de edificación en altura, de uso frecuente, y con un código de edificación normal o de construcciones bajas, que es el Código Nacional de China. Si disponen, además, de reglamentaciones para instalaciones deportivas, aunque las mismas fueron emitidas antes de que estos dos edificios fueran diseñados", dice el Dr. Luo.

De manera informal, Arup se remitió a las normas del Reino Unido, específicamente a la Guía para la Seguridad en Campos Deportivos, apodada la "guía verde", y las normas de la NFPA que se aplican a estadios y a sistemas de protección contra incendios de todas las estructuras de acero.

Por ejemplo, las reglamentaciones de China establecen que determinadas columnas y vigas de edificios deben poder resistir la exposición al fuego durante una determinada cantidad de horas, aunque debido a que el estadio es un espacio muy amplio con un cielorraso muy alto, "no fue necesario colocar ese tipo de materiales en algunas áreas", expresa.

"Si nos remitimos a las reglamentaciones de la NFPA al mismo tiempo en que elaboramos el diseño basado en el desempeño, a fin de justificar cuáles son las áreas que requieren protección contra incendio", agrega el Dr. Luo.

#### Salida de la zona de confort

A fin de lograr que el diseño basado en el desempeño sea una realidad en estas sedes, Arup Fire inició un proceso de diseño global y revisión que se extendió desde Beijing y Shangai hasta Sydney y hasta Manchester, en Inglaterra.

En cada una de las etapas del proceso de diseño, aún durante la competitiva fase inicial de la licitación del diseño, se le solicitó a Arup que mantuviera informada a las Autoridades Chinas y a un panel de revisión conformado por pares, a fin de asegurarse de que su tarea cumpliera con los objetivos establecidos sobre protección contra

incendios.

"Internamente, siempre hemos mantenido un debate de avance y retroceso con los arquitectos y con nuestros colegas. Así que cuando finalizamos todo el diseño, comenzó el proceso de negociación con las Autoridades de China, expresa el Dr. Luo.

"El análisis fue complejo y debíamos informar a las Autoridades de China, de manera que organizamos un panel conformado por expertos", dice.

"Presentamos el diseño y la soluciones al panel de expertos, que luego celebrarían una sesión de preguntas y respuestas. Posteriormente, el panel manifestaba su acuerdo con alguna de nuestras respuestas y disentía con otras, las cuales sometimos a un nuevo análisis. Luego, presentábamos nuevamente los resultados de ese último análisis al comité, de manera que el debate era de ida y vuelta.

"Respecto del estadio, dicho debate se mantuvo en dos o tres ocasiones, y en relación con el Cubo de Agua, también celebramos un par de reuniones", dice.

Una de las áreas en las que el Arup debió depositar su confianza en el diseño basado en el desempeño fue la de la evaluación.

Fue un proceso complejo que demandó a Arup un detalle exhaustivo de todo su trabajo.

"El egreso siempre es un aspecto fundamental para el diseño de seguridad contra incendios. En China, las reglamentaciones para instalaciones deportivas dividen a todo el estadio en zonas. Cada una de las zonas debe contar con su propia vía de egreso y se debe, también garantizar que el tiempo de evacuación esté limitado a los 4 ó 5 minutos establecidos en las reglamentaciones, añade el Dr. Luo.

Una sede del tamaño del Nido de Pájaros necesitaría una gran cantidad de salidas, por lo que Arup aplicó las normas británicas como guía.

"Luego del incendio ocurrido en el

año 1985 en el estadio de fútbol de la ciudad de Bradford, Reino Unido, se llevó a cabo una exhaustiva investigación. Se observó la aplicación de la regla de los 8 minutos: cuando las personas se enfrentan a una situación de evacuación, se desestabilizan luego de transcurridos 8 minutos, y no sabrán cómo salir del área”, expresa.

“Aplicamos esta estimación de tiempo y nos abocamos a determinar cuál era la menor cantidad de salidas requeridas y cómo debería actuar el personal del estadio para garantizar que el proceso de evacuación se desarrollara de manera tranquila y organizada”, dice el Dr. Luo. El mismo análisis se hizo para el Cubo de Agua.

### Combate de Incendios en el Nido de Pájaros.

Dadas las dimensiones y el diseño del estadio, Arup debía reconsiderar las prácticas habituales sobre la instalación de rociadores en la sede. Inicialmente, el estadio iba a tener un techo retráctil, aunque luego esa opción fue descartada para reducir los costos del proyecto. Sin embargo, cuando el diseño incluía el techo, Arup propuso un sistema adicional para la supresión de incendios.

“Debido a la altura, el habitual sistema de rociadores no sería adecuado para el área, por lo que no se incluyeron rociadores, y en China, disponen de un sistema especial para supresión de incendios, denominado cañón de agua. El estadio contaba con un sistema de detección que podía abarcar todo el área y que, en caso de detectar algún incendio, automáticamente arrojaría agua sobre el fuego”, dice el Dr. Luo.

El cañón de agua tiene un alcance de 98 pies (30 metros) a 197 pies (60 metros) desde la fuente de suministro. Se trata de un sistema automatizado que también puede ser operado en forma manual. Se hubieran instalado varios cañones si el estadio hubiera sido construido con el techo retráctil, aclara.

“El alcance máximo del cañón de agua es de 250 pies (75 metros), aunque para ello se requiere una presión

de agua demasiado alta, por lo que normalmente los cañones de agua se utilizan a una potencia que abarque un radio de 98- o 131- pies (30 o 40 metros). Se necesitan muchos de estos equipos para cubrir todo el estadio”, agrega el Dr. Luo.

Los cañones son fabricados por un proveedor chino y también se usan en Alemania y Japón, dice.

Todas las áreas de las instalaciones no asignadas para uso del público, como oficinas y sectores de entrenamiento, están construidas según lo establecido en el código, como se requiere habitualmente. Incluyen muros cortafuego, rociadores y otros componentes característicos para protección contra incendios.

“Detrás del área de asientos hay una explanada de dos o tres niveles. Dicha área incluye un sector de comercios. Recomendamos una separación de incendio especial para estas áreas, y contamos con sistemas de rociadores y de control de humo normales, a fin de garantizar que, si algo ocurriera, el fuego sería controlado desde el lugar”, dice el Dr. Luo.

El diseño abierto del estadio permite a los espectadores tener una clara visión de las vías de salida, que son las mismas que utilizará la gente para ingresar a las instalaciones.

“La explanada también es un medio de escape que la gente puede utilizar para evacuar el área rápidamente, al salir del área de asientos, los espectadores atraviesan la puerta para ingresar a la explanada, por donde circulan, y luego utilizan las escaleras para dirigirse hacia la planta baja. Hay un solo nivel debajo de la planta baja, pero aún allí, uno de los laterales del estadio está completamente abierto, de modo que las personas puedan evacuarse desde la explanada sin inconvenientes”, dice.

El subsuelo incluye áreas de almacenamiento, entrenamiento y oficinas, y una playa de estacionamiento. Durante el desarrollo de los Juegos Olímpicos, el nivel de subsuelo no estará abierto al público.

Muchos son los aspectos que se han considerado para hacer de las sedes de los Juegos Olímpicos un lugar seguro para personas con discapacidades físicas, ya que en el Nido de Pájaros también se desarrollaron los Juegos Paralímpicos en Septiembre. Las explanadas son accesibles para discapacitados, y se cuenta con un ascensor especial para que las personas asciendan hacia las áreas de los niveles más altos. El estadio también dispone de sectores especiales para espectadores minusválidos.

### Departamento de Bomberos de Beijing, los cCentinelas

Uno de los miembros más importantes del comité de revisión conformado por un panel de expertos era el Departamento de Bomberos de Beijing. No sólo participó de las reuniones, sino que fue un jugador clave.

“Nos comunicamos frecuentemente con el Departamento de Bomberos de Beijing, ya que participaba en el proceso de aprobación. Era el principal organismo de aprobación, y necesitábamos convencerlos de que nuestro diseño era adecuado. Para ello les hablamos bastante acerca de cómo combatirían los incendios, que era lo que tendrían que hacer, cómo preferirían llegar hasta el edificio y dónde podrían obtener la información que necesitaban”, expresa la Dra. Foley. Por ejemplo, a los bomberos de Australia les complace supervisar los sistemas de control de humo, y para ello cuentan con un panel que les permite efectuar manualmente tareas como el encendido de los ventiladores y la apertura de puertas. En cambio, el Departamento de Bomberos de Beijing prefiere que dichas funciones sean automáticas.

“Hemos adaptado el diseño para satisfacer sus operaciones”, dice.

Ello implicó un replanteo de los conceptos básicos, como por ejemplo la manera en que los bomberos ingresarían al estadio”, expresa el Dr. Luo.

“Efectivamente disponen de una vía de acceso para emergencias, situada debajo de las gradas de asientos del

estadio, que les permite ingresar con vehículos y dirigirse hacia el campo de juegos, si fuera necesario”, menciona.

El replanteo de la protección de los cientos de miles de personas que visitan la Ciudad durante los Juegos Olímpicos también implicaba que el Cuerpo de Bomberos de Beijing debería desarrollar un plan de emergencia definitivo. Dichas operaciones combinan herramientas de modelización predecibles computarizadas y el antiguo know-how sobre combate de incendios.

Conocido como Plan Digital de Respuesta a Emergencias de Incendio, o DFERP (por sus siglas en inglés), el plan “comprende información básica, análisis de predicción, simulación y riesgo, toma de la decisión de respuesta a una emergencia, y la implementación de las acciones”, expresa el Oficial de Plantel, Chen Bin, secretario de la oficina general del Departamento Central de Bomberos de Beijing.

El DFERP recopila información de diversos sistemas de emergencia, como el análisis de humo e incendios por dinámica de fluidos computacional, la simulación de evacuación de multitudes en 3D, información geográfica básica, información estructural, información sobre el personal de combate de incendios, y los planes de respuesta de los comandos de emergencia, a fin de desarrollar un plan digital contra incendios y un sistema de entrenamiento para el mundo real.

El DFERP es útil en dos aspectos: “El sistema puede ser usado como las herramientas de búsqueda, investigación, demostración y ejecución para el personal que implementa el plan de respuesta a emergencias por incendio de los sitios donde se desarrollan los Juegos Olímpicos, y como medidas de avanzada para el entrenamiento en táctica, técnica y psicología del combate de incendios”, expresa el Oficial Chen.

La implementación del DFERP le ha permitido a Beijing organizar sus

recursos para seguridad contra incendios y seguridad humana, dice Chen. El Departamento Central de Bomberos de Beijing tiene cuatro divisiones: Los Cuarteles del Personal, la División de Política, la División de Logística y la División de Prevención y Supervisión de Incendios. El Departamento Central tiene una dotación de más de 6.000 bomberos profesionales, y la ciudad ha organizado recursos adicionales, mediante la incorporación de 3.300 bomberos adicionales provenientes de 118 cuerpos de bomberos gubernamentales y de 109 cuerpos de bomberos corporativos.

La Asociación de la Dirección de Protección contra Incendios de Beijing colabora brindando su apoyo en todos los asuntos relacionados con la seguridad contra incendios y la seguridad humana y organiza grupos de prevención contra incendios para ciudadanos y equipos de vigilancia de seguridad contra incendios.

“Se implementarán medidas de gestión para fortalecer la actividad de las brigadas de bomberos e intensificar los esfuerzos que lleven a las comunidades a ofrecer una cobertura especializada en el área de incendios durante los Juegos Olímpicos, mediante la asignación de brigadas de bomberos voluntarios, según sus necesidades, y la creación de un equipo de auto-rescate con capacidades tácticas, expresa Chen.

Los Juegos Olímpicos y su componente Internacional plantean barreras idiomáticas que hacen que aún el plan de protección contra incendios más minuciosamente elaborado pierda su efectividad. Por eso también en Beijing se está capacitando al personal del lugar y a los bomberos en idioma extranjero.

“Mediante viajes al exterior para asistir a cursos avanzados, entrenamiento, capacitación a distancia, estudios independientes y actividades similares, ponemos todos nuestros esfuerzos en el entrenamiento de bomberos altamente capacitados; que podrán

luego asumir áreas específicas, como la gestión de operaciones en las sedes, la implementación de acciones para el combate de incendio in situ y sin demoras, la conducción de rescates de emergencia, etc.” dice.

El plan de respuesta a incendios garantiza que los bomberos acudirán al lugar del hecho en cinco minutos. Para que ello sea posible, en la ciudad se están construyendo 26 estaciones de bomberos temporarias, próximas a los estadios y gimnasios de los Juegos Olímpicos, según se ha publicado en el periódico China Daily.

Durante el verano pasado, los equipos de respuesta a emergencias de Beijing, incluidos bomberos y brigadas contra incendio, se entrenaron en simulacros de desastres, en los que se representaban acciones de respuesta a incendios, terremotos e incluso, ataque nuclear, según se informa en el sitio Web oficial de Beijing 2008.

El sitio también describe la red de comunicaciones para combate de incendios, que integra la red de comunicaciones de la plataforma 119 de alarma de incendio (versión china del 911) con aquella utilizada por las nuevas estaciones de combate de incendios, con los bomberos asignados a las sedes de los Juegos Olímpicos, y con aquellos que se encuentran en otras posiciones temporarias.

La clave de la estrategia del Departamento de Bomberos de Beijing es estar ubicados en las proximidades, proteger aquellos edificios con los que se está absolutamente familiarizado y colaborar en la conducción desde el aspecto conceptual hasta su concreción. Si bien el estadio y el Cubo de Agua son diseños de vanguardia, ninguno de los componentes de su ingeniería en protección contra incendios es desconocido, gracias al esmero que ha puesto Arup y a la dedicada atención que prestan los servicios contra incendios.

Fuente: N.F.P.A.

