

# Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal



**Guión y coordinación:** Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente  
MCA-UGT Federación de Industria

Con la financiación de: DI-0016/2009



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES



**MCA**  
F. de Industria

# Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal



**Realizado por:** SINERCO

**Guión y coordinación:** Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente  
MCA-UGT Federación de Industria

Con la financiación de: DI-0016/2009



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES



**MCA**  
F. de Industria

*Realización técnica: SINERCO*

*Coordinación y Dirección: Secretaria de Salud Laboral y Medio Ambiente MCA-UGT*

**Edita: UGT Comisión Ejecutiva Confederal**

Hortaleza, 88

Madrid

*Depósito Legal: M - 54528 - 2010*

Impreso en España - Printed in Spain

*Producción gráfica: **Process Print, S.L.***

Queda prohibida toda reproducción total o parcial de la obra por cualquier medio o procedimiento sin la autorización previa de la **Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales**.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	5
1.1. ¿Por qué esta guía de buenas prácticas?	11
<b>2. OBJETIVOS</b>	25
2.1. Particularidad: aspecto de género	30
<b>3. EMPRESAS PARTICIPANTES</b>	33
3.1. CRADY	35
3.2. ArcelorMittal Asturias	36
<b>4. METODOLOGÍA</b>	37
4.1. Evaluación cuantitativa	41
4.2. Evaluación cualitativa	42
4.3. Evaluación participativa	43
4.4. Propuesta de mejoras	44
4.5. Matriz de prioridad	46
<b>5. EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA FÍSICA</b>	49
5.1. CRADY: montaje	51
5.2. ArcelorMittal: operador de puente grúa	62
<b>6. EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA MENTAL</b>	71
6.1. CRADY: montaje	73
6.2. ArcelorMittal: operador de puente grúa	76
<b>7. CONCLUSIONES</b>	79
<b>8. ANEXOS</b>	85
8.1. Cuestionario riesgos y daños	87
8.2. Método BRIEF/BESTTM	96
8.3. Método ERGOS DOS	103
8.4. EWA (The ergonomic workplace analysis)	107
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	113





**1**

# **INTRODUCCIÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN

La **Ergonomía** o Ingeniería de los Factores Humanos tal como se le conoce en Norteamérica, es una ciencia aplicada que tiene por objeto el conocer las capacidades y limitaciones humanas, para poder aplicarlas en la mejora de la interacción de las personas con los productos, los sistemas o los entornos que nos rodean.

La propia Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) la define como *“aquella disciplina científica que tiene como objetivo esclarecer las interacciones entre los seres humanos y demás elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para diseñar optimizando el bienestar humano y el rendimiento global del sistema productivo”*.

Si como es evidente el objeto principal de estudio de la ergonomía es el ser humano, una de sus principales características debe ser sin lugar a dudas su naturaleza multidisciplinar.

Multidisciplinar no sólo en las ciencias “fuente” de las que se nutre para poder fijar sus principios básicos: medicina, psicología, sociología, ingenierías... si no también en la cantidad de disciplinas o campo de aplicación en las que puede intervenir, de entre las que destacamos:

- **Diseño Industrial:** integración de la ergonomía en las fases del diseño de cualquier producto o sistema de uso humano, mejora en los contenidos y presentación de manuales de instrucciones...
- **Ámbito jurídico:** elaboración de informes periciales en casos de incapacidades laborales, de responsabilidad civil de productos, de reconstrucción de accidentes...
- **Investigación:** integración de la ergonomía en proyectos de I+D+i, utilización de actuaciones en otros campos de la ciencia en beneficio de la mejora del conocimiento ergonómico...



- Adecuación de entornos sociales: asesoramiento en lo que respecta a la organización de instalaciones sanitarias, a la configuración de centros escolares...
- Prevención de riesgos laborales: análisis del factor humano en el origen de accidentes, impacto de los trastornos musculoesqueléticos derivados de condiciones ergonómicas inadecuadas en los puestos de trabajo ...

Y es precisamente en este último campo donde hemos desarrollado este proyecto, en el mundo de los puestos de trabajo. Hay que destacar que de todos los atributos que caracterizan a la ergonomía: formación, información, observación... ha habido uno de ellos que puede considerarse como el hilo conductor o nexo de unión del conjunto: la participación.

La **ergonomía participativa** puede ser descrita de una manera muy simple como un concepto que implica el uso de técnicas participativas y varias formas de colaboración en el lugar de trabajo. Haines y Wilson, ergónomos ingleses cuyo trabajo es referencia mundial en este campo, proponen esta definición operativa para el concepto de ergonomía participativa: *“La participación de los trabajadores en la planificación y control de una parte importante de su trabajo, con el conocimiento y poder suficientes para influir sobre los procesos y sus resultados con la finalidad de obtener unos objetivos deseados”*.

En una actuación de ergonomía participativa, las actividades giran en torno a la constitución y funcionamiento de uno o varios grupos de intervención y a la formación de sus miembros en torno al diagnóstico, evaluación y propuestas de solución para el problema objeto de la intervención. Un grupo de ergonomía participativa es un comité de trabajo que reúne, en el seno de la empresa, a personas que tienen competencias diversas y puntos de vistas diferentes, con el objetivo de identificar y prevenir factores de riesgo relacionados con la carga física y la carga mental.

La composición de un grupo de ergonomía participativa, al que denominaremos “Círculo de Salud”, puede variar, pero por lo general consta de un núcleo estable formado por representantes de la empresa, ya sean directivos y/o mandos superiores e intermedios, responsable o responsables de la seguridad y salud laboral, trabajadores, representantes sindicales y asesoramiento externo por parte de un experto en ergonomía que dirija el grupo. Como complemento a este equipo de trabajo se puede contar, en determinadas fases del proceso, con la colaboración de personal técnico de otros departamentos de la empresa que guarden o puedan guardar vinculación con el departamento donde se desarrolla el “Círculo de Salud”.

Para garantizar el éxito de un grupo de ergonomía participativa es imprescindible dotar al trabajador de un papel protagonista en cuanto a participación y aportación durante el proceso, por ser quien conoce de primera mano los principales problemas que entraña su puesto de trabajo y porque su contribución a las fases de propuesta y evaluación de las medidas adoptadas resulta crucial para cuantificar la efectividad del “Círculo de Salud”.

El compromiso de la dirección resulta decisivo para llevarlo a cabo y representa una aproximación a la integración de la prevención de riesgos laborales como un pilar más dentro de los valores de la empresa.

La aportación del consultor externo es fundamental para asesorar y guiar las distintas fases del proceso y que éste se pueda desarrollar con unas mínimas garantías de éxito.

Los “Círculos de salud” crean una situación dentro del organigrama de la empresa que permite acercar a los distintos estamentos que la conforman y fomentar la cooperación entre ellos para satisfacer una serie de objetivos que den como resultado principal la mejora de las condiciones de trabajo. Esto llevaría a una mejora de la salud laboral,

a una mayor satisfacción y motivación del trabajador, mejoras en la organización del trabajo, en la comunicación y en el flujo de información.

Entre las ventajas y efectos positivos de este tipo de intervenciones podemos destacar la efectividad de los cambios efectuados, la mejora de las condiciones de trabajo y la disminución de los riesgos laborales, el desarrollo de nuevos procesos y diseños para los lugares de trabajo, el aprendizaje adquirido por los participantes, la generación de sentimientos de confianza, autoestima y competencia o la mejora de la cohesión de la organización.

Una intervención de ergonomía participativa es un método eficaz para reducir los riesgos por carga física y mental en los lugares de trabajo. Los estudios han demostrado que este tipo de programas pueden reducir lesiones musculoesqueléticas y días de trabajo perdidos.

En la actualidad, los riesgos por **carga física** inadecuada más extendidos son los trastornos musculoesqueléticos (*TME*) que incluyen un gran número de alteraciones de músculos, tendones, nervios o articulaciones que pueden darse en cualquier zona del cuerpo. La espalda es la zona más afectada, pero hombros, cuello, codos, manos y muñecas también suelen estar implicados. Aunque menos frecuentemente, también se dan en caderas, rodillas, piernas y pies. Ejemplos de TME pueden ser:

- Dolor de espalda.
- Síndrome del tunel carpiano (en mano/muñeca).
- Epicondilitis (en el codo).
- Distensión muscular.
- Síndrome del manguito rotador (en el hombro).
- Tendinitis (en cualquier parte del cuerpo).
- Tenosinivitis (en cualquier parte del cuerpo).

Un programa de ergonomía participativa anima a los trabajadores a ayudar a identificar los peligros o factores de riesgo en su lugar de trabajo que pueden causar o agravar los TME, tales como trabajar en posiciones incómodas, hacer trabajo repetitivo o tener que aplicar la fuerza.

Además, en el diseño de cualquier puesto de trabajo es importante siempre considerar la **carga mental**; es decir, el ajuste y la adecuación entre las exigencias de actividad mental necesarias para la ejecución del trabajo y las capacidades de desempeño de la persona. Si no se da tal ajuste, pueden aparecer señales de un mal funcionamiento del puesto de trabajo. Estas señales se pueden observar en la persona, por ejemplo a través de la aparición de síntomas de fatiga, disminución de la motivación, sentimientos de ansiedad... Para lograr un buen ajuste interesa buscar algunas formas de valoración del grado de adecuación entre las exigencias de actividad mental que comporta la realización del trabajo y las posibilidades de respuesta de la persona que lo desempeña.

El punto de partida del proceso de estudio de la carga mental en un puesto de trabajo es la información a los trabajadores y a las partes sindical y empresarial acerca de lo que se pretende estudiar, por qué y cómo, así como de la necesidad de su apoyo y su colaboración desde el principio y a lo largo de todo el proceso. Esta participación de las personas directamente implicadas es deseable también en el momento de plantear la búsqueda y de seleccionar e implantar modificaciones dirigidas a adecuar la carga de trabajo. Un programa de ergonomía participativa incluye la información y la colaboración, las cuales son claves en el estudio de la carga mental.

## 1.1. ¿Por qué esta guía de buenas prácticas?

Las enfermedades profesionales declaradas con mayor frecuencia en España, bajo el epígrafe de “enfermedades profesionales por agentes físicos”, son los TME de origen laboral. Estos daños constituyen tam-

bién una categoría principal de lesiones no mortales por accidente de trabajo declaradas bajo el epígrafe de sobreesfuerzos. Por otra parte, se considera que los TME son la primera causa de baja relacionada con las condiciones de trabajo, aunque no siempre se reconozca su origen laboral.

Las estadísticas de la **VI Encuesta de Condiciones de Trabajo** publicada por el INSHT, muestran que el 30,7% de los trabajadores consideran deficiente algún **aspecto de su puesto de trabajo**. Centrándose en el sector metal, de los aspectos de diseño analizados, el que resulta más señalado es “alcances alejados del cuerpo” (15,7%), seguido de “disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad” (13,6%) (tabla 1).

**Tabla 1**  
**Aspectos inadecuados del diseño del puesto de trabajo**  
**por rama de actividad (fuente: INSHT)**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales	Total
Poco espacio de trabajo	13,2	13,7	15,2	13,6	22,2	23,4	15,4	18,1	8,9	9,0	14,4	11,7	14,7
Alcances alejados del cuerpo	13,8	12,2	13,9	15,7	15,4	28,8	10,1	6,0	5,0	3,6	6,3	10,0	11,5
Acceso difícil para las manos	15,0	9,1	7,2	12,2	21,9	23,0	6,7	5,7	3,2	2,8	5,5	9,3	9,4
Silla muy incómoda	3,3	6,7	0,7	4,5	4,7	4,8	4,8	11,5	8,0	11,2	6,1	4,0	6,3
Iluminación inadecuada	6,1	7,8	13,8	6,3	8,2	11,8	5,4	5,7	6,0	6,1	5,0	4,7	6,8
Superficies inestables o irregulares	28,4	5,3	4,0	9,3	10,6	26,2	3,6	7,6	3,2	5,1	2,2	7,3	8,9

Base: Total trabajadores.

Categorías de respuesta: “Siempre o casi siempre” y “a menudo”.

■ Las casillas sombreadas indican diferencias estadísticamente significativas.

En el apartado dedicado a la carga física en el trabajo, se engloba la posición habitual en el trabajo, la demanda física del trabajo realizado, además de indagar sobre las molestias musculoesqueléticas derivadas de las posturas y esfuerzos del trabajo.

En la tabla 2 se muestran las posiciones de trabajo más habituales por rama de actividad. En el sector metal, la posición de trabajo más frecuente es “de pie sin andar apenas” (38%), seguido de “de pie andando frecuentemente” (33,2%).

**Tabla 2**  
**Posiciones de trabajo más adoptadas según rama de actividad**  
(fuente: INSHT)

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales	Total
De pie sin andar apenas	16,2	37,6	41,8	38,7	31,1	28,0	28,6	8,0	7,4	17,2	13,3	22,1	22,4
De pie andando frecuentemente	52,5	30,4	35,9	33,2	30,3	42,1	55,3	16,4	33,0	35,3	57,9	54,2	42,1
De pie con rodillas ligeramente flexionadas	4,2	0,6	0,7	1,1	1,6	4,8	1,0	0,7	0,9	0,9	1,1	2,6	1,7
Sentado sin levantarse	6,2	17,6	10,5	13,9	17,0	7,7	6,7	52,7	36,7	20,8	10,1	9,6	17,2
Sentado levantándose	4,6	11,8	9,2	9,1	10,8	4,5	7,2	20,7	19,8	23,0	15,8	8,5	12,0
Agachado con espalda doblada	14,1	0,8	-	1,6	5,9	8,3	0,8	1,3	1,5	1,1	0,8	1,9	2,9
Arrodillado, en cuclillas, tumbado	1,8	0,2	-	2,0	3,0	3,6	0,2	-	0,3	0,1	-	0,4	0,9

Base: Total trabajadores.

Categorías de respuesta: “Siempre o casi siempre” y “a menudo”.

■ Las casillas sombreadas indican diferencias estadísticamente significativas.



En cuanto a las **demandas físicas de trabajo** se han considerado: “adoptar posturas dolorosas o fatigantes (agachado, en cuclillas, arrodillado...)”, “levantar o mover personas”, “levantar o mover cargas pesadas, realizar una fuerza importante”, “mantener una misma postura y realizar movimientos repetitivos de manos o brazos”. En el sector metal, las demandas físicas más señaladas por los trabajadores son “realizar movimientos repetitivos de manos o brazos” (65,1%) y “mantener una misma postura” (60,5%) (tabla 3).

**Tabla 3**  
**Demandas físicas de trabajo según rama de actividad**  
(fuente: INSHT)

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales	Total
Adoptar posturas dolorosas o fatigantes	47,1	20,5	10,5	25,9	34,3	50,5	14,0	16,3	12,4	12,5	30,5	25,5	22,4
Levantar o mover personas u otras cargas pesadas	42,2	22,1	25,1	22,6	21,6	39,5	16,3	19,7	5,1	6,3	15,1	10,5	42,1
Realizar una fuerza importante	36,5	19,2	18,5	23,1	26,1	42,4	12,6	20,7	5,9	5,4	25,1	13,0	1,7
Mantener una misma postura	55,1	60,6	51,0	60,5	56,8	54,4	48,1	69,3	57,6	46,0	43,5	46,3	17,2
Realizar movimientos repetitivos de manos o brazos	64,1	67,0	63,2	65,1	59,5	64,6	54,1	58,8	50,6	39,0	46,5	58,7	12,0

Base: Total trabajadores.

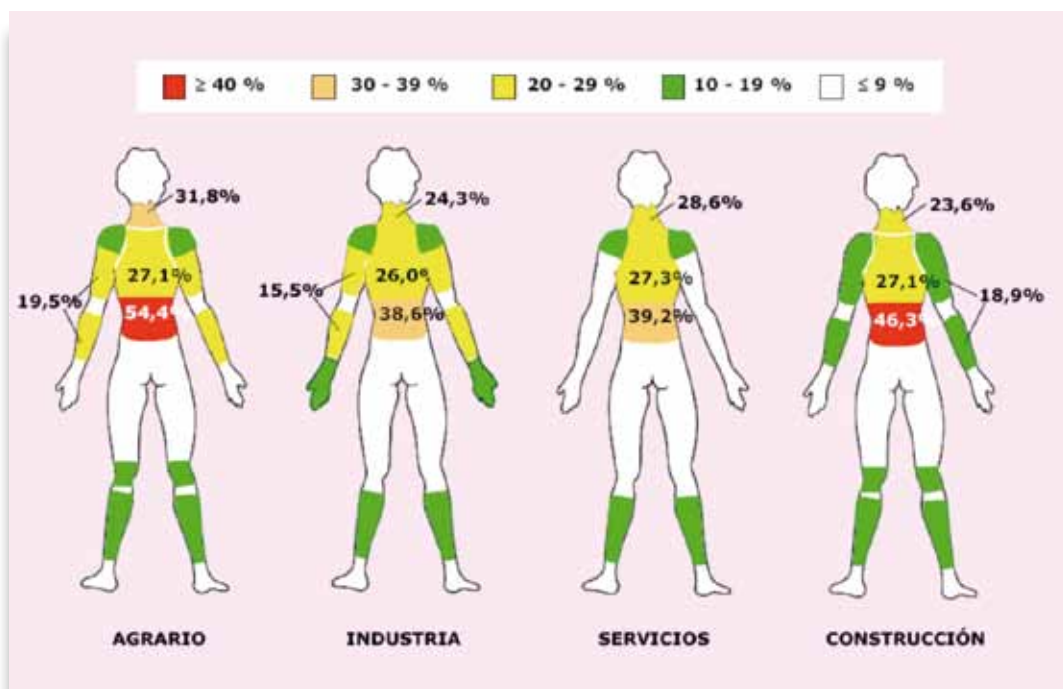
Categorías de respuesta: “Siempre o casi siempre” y “a menudo”.

■ Las casillas sombreadas indican diferencias estadísticamente significativas.

Las **molestias musculoesqueléticas más frecuentes** en Industria se localizan en la espalda, con un 38,6% en la zona baja y un 26% en la zona alta (ilustración 1).

### Ilustración 1

#### Molestias musculoesqueléticas más frecuentes por sector de actividad (fuente: INSHT)



Base: Total encuestados  
Pregunta de respuesta múltiple

Atendiendo a las zonas del cuerpo más señaladas por los trabajadores del sector metal son la “parte baja de la espalda” (38%), y la “parte alta de la espalda” (27,2%). Cabe destacar que los trabajadores del metal son los que más molestias tienen en “brazos y antebrazos” (20%) (tabla 4)

**Tabla 4**  
**Molestias musculoesqueléticas más frecuentes por rama de actividad (fuente: INSHT)**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias, Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales
Bajo espalda	54,4	41,1	29,1	38,0	38,9	46,3	35,9	47,5	38,7	37,3	49,6	38,4
Nuca/Cuello	31,8	27,2	28,4	24,9	18,7	23,6	22,7	35,4	31,9	32,9	34,4	24,6
Alto espalda	27,1	28,3	18,2	27,2	24,1	27,1	22,3	31,3	30,7	27,6	32,4	28,7
Brazos/antebrazos	19,5	15,7	17,0	20,0	9,8	18,9	10,3	8,8	7,5	5,7	12,2	13,2
Hombros	10,9	11,3	13,8	11,5	9,2	11,4	8,8	11,8	9,1	10,7	12,5	9,3
Piernas	15,5	14,0	17,3	10,4	5,7	12,0	25,5	11,9	7,6	9,8	12,6	13,4
<b>NINGUNA</b>	18,4	21,9	20,6	23,6	33,8	23,1	26,5	22,2	30,8	32,6	20,1	28,3

Base: Total trabajadores  
■ Pregunta de respuesta múltiple

Para analizar la **carga mental**, los indicadores que se han considerado son: “mantener un nivel de atención elevado”, “tener que realizar tareas muy repetitivas” o “tareas muy complejas” y “tener que atender a personas ajenas a la empresa”. En el sector del metal, el indicador más señalado es el “nivel de atención alto” (48,4%) (tabla 5).

**Tabla 5**  
**Resumen de las exigencias mentales de la tarea según diversas variables (fuente: INSHT)**

Datos en %		Nivel de atención alto o muy alto	Tareas muy repetitivas y de muy corta duración	Tareas complejas, complicadas o difíciles	Trato con personas ajenas a la empresa
Rama de actividad	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	24,9	25,9	2,6	7,6
	Industria manufacturera y extractiva	49,6	14,3	2,9	14,2
	Química	56,6	30,1	6,5	13,9
	Metal	48,4	27,0	9,3	16,1
	Otras Industrias	38,3	20,1	13,1	40,1
	Construcción	37,2	18,8	8,9	20,2
	Comercio y Hostelería	31,7	26,0	4,1	66,7
	Transportes y Comunicaciones	58,8	25,0	6,7	52,8
	Intermediación financiera, activ. inmobiliarias y de alquiler, y servicios empresariales	43,3	18,2	15,7	46,0
	Administración pública y Educación	57,8	12,6	12,9	60,6
	Actividades Sanitarias y veterinarias	57,6	22,2	14,0	70,4
	Otras actividades sociales y personales	26,4	22,8	5,7	40,5

Base: Total de trabajadores.

■ Categoría de respuesta: Siempre o casi siempre

En la **Encuesta Nacional de Gestión de Seguridad y Salud en las Empresas** del 2009 publicada por el INSHT también se presentan estadísticas de interés relacionadas con el tema que nos ocupa. En la tabla 6 se muestra en qué porcentaje los **centros de trabajo habían evaluado distintas condiciones de trabajo** en los dos últimos años. Todos los aspectos planteados en este ítem han sido evaluados por más del 60% de los centros de trabajo.

Los aspectos más frecuentemente evaluados han sido: la seguridad de las máquinas, equipos, materiales e instalaciones de trabajo (75,5%), las posturas de trabajo, esfuerzos físicos y movimientos repetitivos (75,1%) y el diseño del lugar de trabajo (mobiliario, espacio, superficies, etc.) (71,2%); además, estos mismos aspectos son sobre los que más se ha actuado adoptando medidas.

**Tabla 6**  
**Aspectos evaluados en los centros de trabajo en los dos últimos años (fuente: INSHT)**

Datos en %	NO se ha evaluado	Sí, se ha evaluado. ¿Se han adoptado medidas?			NS/NC	TOTAL
		No hacía falta	No, pero lo estamos estudiando	Sí		
Seguridad de las máquinas, equipos, materiales e instalaciones de trabajo	21,1	29,0	2,6	43,9	3,5	100,0
Sustancias o productos químicos peligrosos, nocivos o tóxicos	30,3	48,0	1,3	15,1	5,3	100,0
Posturas de trabajo, esfuerzos físicos y movimientos repetitivos	22,4	20,0	6,3	48,8	2,5	100,0
Agentes biológicos (bacterias, protozoos, virus, hongos y parásitos)	33,4	48,3	1,6	10,9	5,8	100,0
Agentes físicos (ruido, vibraciones, radiaciones, temperatura y humedad, etc.)	29,0	33,8	3,3	28,7	5,1	100,0
Diseño del lugar de trabajo (mobiliario, espacio, superficies, etc.)	25,9	25,6	3,4	42,2	2,9	100,0
Aspectos psicosociales y organizativos (horario, pausas, ritmo, estrés, etc.)	27,6	30,9	5,8	30,8	4,9	100,0

■ Base: Total de centros de trabajo excepto Construcción (N= 4.408)

Si se analizan las **prioridades de la estrategia de negocio**, hay que señalar que en el sector metal la estrategia predominante es el aumento de la productividad (38,8%), seguido de la mejora de la calidad del producto o servicio (25,7%) (tabla 7).

**Tabla 7**

**Factores que marcan la estrategia de negocio actual de la empresa según rama de actividad de la empresa (fuente: INSHT).**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales
Aumentar la productividad	32,2	42,0	31,4	38,8	41,0	39,5	47,7	43,2	42,5	20,9	18,6	34,0
Mejorar la calidad del producto o servicio	34,2	26,6	29,4	25,7	24,9	22,9	23,6	23,2	27,3	48,2	43,4	34,0
Desarrollo de nuevos productos o servicios	5,4	9,2	7,8	8,7	8,4	7,4	6,1	4,1	9,4	7,2	5,5	9,9
Reducción de los costes de mano de obra	7,4	6,9	5,9	4,9	4,2	8,3	1,6	10,0	4,4	1,4	3,4	1,5
Reducción de los costes de producción o distribución	7,4	6,9	11,8	5,3	5,7	6,6	4,9	2,3	3,6	2,9	4,1	1,7
Mejorar la gestión de la prevención de riesgos laborales	2,0	3,3	2,0	8,3	4,2	3,8	4,0	6,8	0,8	4,3	4,8	6,1
Mejorar la imagen de la empresa	5,9	3,3	5,9	4,4	2,7	3,9	4,5	2,3	6,6	4,7	6,2	4,4
Impulsar la tareas de investigación, desarrollo e innovación	1,5	0,3	2,0	2,4	0,8	1,1	3,4	1,4	3,6	2,2	3,4	2,9
Mayor compromiso con la sostenibilidad medioambiental	2,0	0,0	2,0	0,5	1,1	1,9	1,0	3,6	0,4	1,8	2,1	1,3
Otra	-	0,7	0,0	0,0	3,4	1,9	1,4	1,4	0,1	2,9	1,4	1,3
NC	2,0	1,0	2,0	1,0	3,4	2,7	1,8	1,8	1,3	3,6	6,9	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

■ Base: Total de centros de trabajo (N= 5.146)



A continuación se analiza la diferente implantación de las distintas **herramientas de gestión** por rama de actividad (tabla 8):

- Gestión total de la calidad.- El ámbito donde se encuentra el mayor porcentaje de centros de trabajo que aplican la gestión total de la calidad es el industrial (74,3% de los centros) y, dentro de este sector, el Metal (81,1%).
- Polivalencia de los trabajadores.- Es la segunda herramienta más utilizada. Destaca su utilización en el sector Industria (67,7%) y, dentro de este sector, en Metal (81,1%),
- Círculos de calidad o grupos de resolución de problemas.- Este procedimiento vuelve a destacar en el sector Industria (56,3%) y, en concreto, en la rama del Metal (64,4%). Su uso aumenta al incrementarse el tamaño de plantilla.
- Flexibilización horaria.- El sector Metal en este aspecto tiene el porcentaje más bajo (40%).
- Subcontratación y/o externalización de actividades.- El sector Metal (50,6%) es el segundo más importante, por detrás de la Construcción (63,5%),
- Remuneración variable ligada a los resultados del trabajador.- Por sector de actividad, destaca en Industria (39,8%), y en el Metal es utilizada por el 41,7%.
- Resto de herramientas.- Los equipos de trabajo autónomos, ocupando el séptimo lugar, tienen su mayor aplicación en centros de Metal, alcanzando el 35%. Lo mismo ocurre con la producción ajustada, con un porcentaje del 43,9%, y con el aprovisionamiento ajustado, con un porcentaje del 40%. Finalmente, el teletrabajo es la herramienta menos utilizada en general, y en el sector metal tiene poca aplicación (5,6%).

**Tabla 8**  
**Utilización de herramientas de gestión en los centros de trabajo de 50 o más trabajadores según rama de actividad**  
**(fuente: INSHT)**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales
Gestión total de la calidad	70,1	65,6	80,0	81,1	69,4	64,6	57,0	62,0	77,8	48,1	67,9	45,3
Círculos de calidad o grupos de resolución de problemas	41,0	51,6	52,6	64,4	54,5	41,7	50,0	52,1	54,3	39,5	56,1	39,6
Polivalencia de los trabajadores	53,0	63,1	66,7	81,1	56,0	57,3	62,3	53,5	61,1	36,7	51,0	54,7
Equipos de trabajo autónomos	26,5	29,3	23,0	35,0	20,9	31,3	19,3	25,4	32,1	19,5	29,6	33,0
Producción ajustada	23,9	31,8	34,8	43,9	23,1	24,0	23,7	16,9	15,4	7,6	14,8	17,0
Aprovisionamiento ajustado	23,9	29,9	35,6	40,0	26,9	26,0	35,1	19,0	19,8	6,2	17,9	19,8
Mejorar la imagen de la empresa	5,9	3,3	5,9	4,4	2,7	3,9	4,5	2,3	6,6	4,7	6,2	4,4
Subcontratación y/o externalización de actividades propias de la empresa	23,9	34,4	31,1	50,6	40,3	63,5	34,2	38,7	31,5	36,2	29,6	29,2
Flexibilización horaria	42,7	45,2	41,5	40,0	46,3	43,8	57,9	48,6	59,3	52,4	52,6	52,8
Teletrabajo	3,4	4,5	5,2	5,6	11,2	12,5	8,8	8,5	14,2	9,0	8,7	15,1
Remuneración ligada a los resultados del trabajador	20,5	32,5	37,8	41,7	47,8	27,1	49,1	38,7	50,0	13,8	33,7	27,4
NINGUNA	8,5	10,2	3,0	1,1	10,4	7,3	7,9	11,3	3,1	10,5	6,6	17,9

■ Base: Total de centros de trabajo de 50 o más trabajadores. Datos no ponderados (N= 1.749)

En cuanto a la siniestralidad, y concretamente en la **identificación de riesgos en el centro de trabajo**, los datos varían mucho dependiendo de la actividad del centro (tabla 9). Así, en la rama del Metal el riesgo de accidente es el percibido con mayor frecuencia (60,1%), y además presenta uno de los porcentajes más elevados. En cuanto al riesgo de enfermedades producidas por agentes físicos, químicos o biológicos la rama del Metal presenta un 8,4%. El riesgo de problemas musculoesqueléticos asociados a posturas, esfuerzos o movimientos es muy frecuente en la actividad del metal (44,3%), y también supone uno de los porcentajes más altos. Por último, el estrés, depresión o ansiedad no se percibe como un riesgo importante en la actividad del metal, con un porcentaje del 8,3%.

**Tabla 9**  
**Identificación de riesgos en el centro de trabajo según rama de actividad (fuente: INSHT)**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; Servicios sociales	Otras actividades sociales y personales
Accidente de trabajo	41,8	46,5	42,8	60,1	60,8	68,2	37,7	43,0	18,7	27,5	34,7	22,2
Enfermedades producidas por agentes físicos, químicos o biológicos	7,2	7,6	13,5	8,4	9,7	5,8	1,4	0,6	0,9	6,0	25,0	5,2
Problemas musculoesqueléticos asociados a posturas, esfuerzos o movimientos	43,5	35,3	37,7	44,6	47,3	47,5	32,0	39,3	36,0	33,4	38,7	41,8
Estrés, depresión, ansiedad	7,2	11,9	12,6	8,3	9,5	5,3	9,1	29,5	21,5	31,3	22,7	17,8
Otros	0,2	1,8	4,7	1,7	2,7	2,3	1,7	1,7	2,5	10,4	13,6	2,0
NS/NC	1,0	2,2	2,2	1,2	1,4	0,2	0,1	0,5	0,1	2,4	0,0	0,3
NINGUNA	35,8	34,9	37,5	28,3	21,7	20,4	47,5	38,7	47,1	37,2	32,4	47,4

Base: Total de centros de trabajo (N= 5.146)  
 Pregunta de respuesta múltiple

Es llamativo el análisis complementario, es decir, el porcentaje de centros que afirman no tener riesgos (tabla 10). Por ejemplo, un 39% de los centros de la rama del Metal refieren no tener riesgos de accidente.

**Tabla 10**

**No identificación de riesgos en el centro de trabajo según rama de actividad (fuente: INSHT)**

Datos en %	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Ind. Manufacturera y extractiva	Ind. Química	Metal	Otras Industrias	Construcción	Comercio, Hostelería	Transporte y Comunicaciones	Interm. Financieras, Act. Inmobiliarias, Serv. empresariales	Administración pública y Educación	Act. Sanitarias y veterinarias; servicios sociales	Otras actividades sociales y personales
NO Accidentes de trabajo	57,2	51,3	55,0	38,7	37,8	31,5	62,2	56,5	81,2	70,1	65,2	77,5
NO Enfermedades producidas por agentes físicos, químicos o biológicos	91,8	90,3	84,3	90,4	88,9	93,9	98,5	98,9	99,0	91,6	74,9	94,5
NO Problemas musculoesqueléticos asociados a posturas, esfuerzos o moviminetos	55,5	62,6	60,2	54,3	51,3	52,2	68,0	60,2	63,8	64,2	61,3	57,9
NO Estrés, depresión, ansiedad	91,8	86,0	85,2	90,5	89,1	94,5	90,8	70,0	78,4	66,3	77,2	81,9

Base: Total de centros de trabajo (N= 5.146)

Pregunta de respuesta múltiple

Es por todo ello que la necesidad de analizar los factores de riesgo ergonómicos (organizacionales, físicos y mentales) presentes en puestos de trabajo del sector metal, parece una apuesta vital por las mejoras de las condiciones de trabajo. Y no sólo por lo que pueden suponer a la hora de reducir la incidencia en los trabajadores de lesiones o estados mentales indeseables, si no también por la importancia que a nivel organizacional supondría como ventaja competitiva de mercado.



**2**

# OBJETIVOS





## 2. OBJETIVOS

El principio básico de la ergonomía participativa es la capacitación de los trabajadores para que participen tanto en la identificación de los riesgos y daños a la salud, como en la propuesta y evaluación de las medidas de corrección adecuadas a cada situación.

Objetivos de esta *Guía de Buenas Prácticas para el sector metal*:

- Contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo para incidir en la salud, la seguridad, el confort, la satisfacción y la eficacia, buscando un impacto significativo sobre la productividad.
- Aceptar que la actividad del trabajador no es sólo lo que se ve, concebir el trabajo como un conjunto de lo que no se puede hacer, lo que se podría hacer y lo que se querría hacer a partir de lo que se hace.
- Mantener un compromiso de confidencialidad con los datos y las empresas y personas integrantes y participantes en el proyecto, favorecer información plural y de calidad.
- Fomentar un proceso en el cual haya un amplio consenso, con la participación activa de los implicados y con apertura de los espacios de decisión, para garantizar mayores posibilidades de éxito.
- Aplicar soluciones que desarrollen modelos de confianza, sinérgicas, creativas, con ayuda de las partes, ya que el resultado consensuado es mejor que el rechazado. Discusión de los resultados obtenidos. Analizar las causas y soluciones.
- Crear valor entre los participantes en el proyecto; la mejora no debe ser sólo un indicador de las condiciones de trabajo, sino de la experiencia de los trabajadores para crear una base donde el compromiso con la participación sea una dinámica del presente.

Creemos que la fortaleza de un trabajo como el aquí presentado, es la capacidad humana para el compromiso y el desarrollo, por lo que la principal idea es la de aplicar el conocimiento basado en la cualificación y la experiencia de los trabajadores del sector a la hora de aportar críticas de mejora y acciones de corrección en las empresas y puestos de trabajo a estudiar en el proyecto. Para ello hemos propuesto establecer **Círculos de salud inter empresariales**: un paso más hacia la integración participativa de los trabajadores en la mejora de las condiciones de trabajo; en la que los trabajadores participantes de las distintas empresas se integren en la mejora de condiciones no sólo de su empresa sino de las demás empresas, para crear un equipo de trabajo múltiple de decisión, que basado en el conocimiento del sector y la experiencia diaria de cada uno, combine aportaciones de los distintos trabajos y empresas hacia un objetivo común para cada caso estudiado, de tal manera que integraremos tanto en la evaluación como en las medidas de mejora las aportaciones de todo el conjunto de intervinientes.

Consideramos que el “ojo” que pueden aportar los trabajadores tanto “desde dentro de su trabajo” como “hacia afuera” en relación al de sus compañeros, es un valor de éxito por cuanto intercala opiniones, juicios, críticas que combinadas reúnen las características suficientes para separar tarea de actividad, y favorecen a los evaluadores mayores posibilidades de comprender el trabajo.

Utilizaremos la **Identificación inicial de factores de riesgo interactiva**, con resultados de prioridad en las condiciones ergonómicas, mediante metodología visual, sencilla y predictiva, de tal manera que la valoración de los riesgos se efectuó con la plena aportación en las decisiones de los trabajadores así como en la definición de aquellos otros que a través de la observación, no sean constatables. Los que mejor conocen los problemas y también quienes mejor pueden proponer y priorizar soluciones y evaluar su efectividad son los trabajadores, por ello los programas que establecen mecanismos efectivos para garantizar su

máxima participación, en las distintas fases de la intervención, tienen mayores garantías de éxito. La participación de supervisores o mandos intermedios resulta también favorecedora para el buen desarrollo de la intervención, con lo que al unísono, queremos conocer la opinión y visión que estos tienen sobre los puestos; *“ponerse en el lugar de...”* con la idea de equilibrar la opinión con aportaciones “desde fuera” que ayudarán a una reflexión en común y favorecerán, según nuestra experiencia, a la hora de aceptar o rechazar mejoras o modificaciones.

*¿Cómo lo haces?, ¿cómo lo harías?, ¿te cambiarías?* El objetivo fundamental es fomentar la producción creativa mediante ideas de los trabajadores. Utilizaremos los recursos de entrevistas y video, en la que cada puesto y el trabajador elegido explicará verbalmente cómo y para qué efectúa su trabajo, para después con grabaciones en video poder compartir su trabajo con el resto, en puestas en común entre todos ellos, con el objeto de debatir mejoras, alternativas, y si... ¿te cambiarías de puesto una vez se hubiesen implantado las mejoras planteadas?

El siguiente paso sería desarrollar una **matriz de prioridad**. Esta fase consistiría en la evaluación de los efectos y análisis coste-beneficio-salud-inversión. Permitir el tratamiento y la solución de muchos problemas sin necesidad de complicados protocolos técnicos. Se trata de crear una representación visual de las soluciones propuestas, donde se combinen las distintas ideas de mejora en relación a aspectos empresariales por un lado y de responsabilidad social y de salud por otro.

La idea es reflexionar sobre que la implantación de los objetivos estrictamente empresariales no está alejada, ni mucho menos, de los relacionados con la salud y considerar los beneficios que supone el hecho de intentar adelantarnos a la evaluación de los resultados esperados y de los efectos secundarios de las intervenciones. No sólo en términos económicos, sino en relación con otras inversiones y efectos del programa (por ejemplo impacto organizativo, sobre los puestos de trabajo en relación a la ampliación, impacto tecnológico, formativo).

Por supuesto, utilizaremos además recursos de cribado inicial mediante una encuesta de riesgos y daños para que la mayoría de la población elegida pueda dar su opinión en relación a sus condiciones, ampliando el sentido participativo mediante opiniones con imágenes... que ayudarán a conocer más aportaciones del colectivo del puesto a tratar.

Todo el proyecto tendrá una presentación y un lenguaje de comunicación adecuado, para alcanzar niveles de comprensión generales y para que sea “atractivo” a ser leído y participado por parte de los trabajadores, mediante gráficos, fotografías, esquemas... con un nivel de expresión adaptado que posibilite que los mismos trabajadores puedan utilizar la guía a modo de consulta y de comparativa en su trabajo más adelante.

## 2.1. Particularidad: aspecto de género

Son necesarios esfuerzos continuados para mejorar las condiciones de trabajo tanto de hombres como de mujeres. No obstante, la adopción de un enfoque “neutral a los géneros” respecto a la evaluación de riesgos y su prevención puede conllevar el riesgo de que las mujeres trabajadoras sean infravaloradas o incluso ignoradas. Cuando pensamos en los riesgos laborales, es más probable que pensemos en hombres que trabajan en sectores con alto riesgo de accidentalidad, como la construcción o la pesca, que en mujeres que trabajen en el sector sanitario y social o en sectores nuevos como los centros de atención telefónica. Un cuidadoso examen de las verdaderas circunstancias de trabajo muestra que tanto hombres como mujeres pueden tener que enfrentarse a importantes riesgos laborales. Además, facilitar el trabajo de las mujeres lo hará también más fácil para los hombres.

La igualdad de géneros ofrece ventajas para ambos sexos y para el conjunto de la sociedad. Una sociedad es más avanzada en cuanto más haya sabido eliminar las desigualdades. Cuando la sociedad no es igua-

litaria dificulta el desarrollo potencial de las personas desperdiciando multitud de talentos desaprovechando el capital humano que son las mujeres, solo invirtiendo en igualdad se invierte en progreso.

En este proyecto también intentaremos enfocar nuestros recursos hacia este punto, el de la **igualdad de género**, intentando demostrar que muchos de los trabajos realizados habitualmente por hombres, pueden ser desarrollados perfectamente por mujeres, incluso en sectores tan tradicionalmente asociados a los hombres. En los dos puestos de trabajo aquí evaluados, existen mujeres ejecutando las tareas, lo que nos debe volver a reafirmar la idea de la ergonomía, como un medio vital para conseguir la adaptación total de sistema-contexto-persona.





**3**

# **EMPRESAS PARTICIPANTES**



## 3. EMPRESAS PARTICIPANTES

### 3.1. CRADY

*Año de constitución:* **1957**

*Página web:* **www.crady.es**



*Sector:* **Fabricación de material eléctrico**

CRADY tiene su origen en el año 1957, en el que inicia su actividad como fabricante de material eléctrico, con la producción de cajas terminales, portafusibles y fusibles. Actualmente su área de negocios cubre países de los cinco continentes, siendo una empresa que sin abandonar el mercado nacional, ha tenido vocación de desarrollar productos destinados a colocar fuera de nuestras fronteras. Las instalaciones industriales están localizadas en Gijón.

En el año 1995 CRADY pasó a ser una de las primeras empresas certificadas AENOR en Gestión de la Calidad y en el año 2001 se integró en el Grupo Temper. En el año 2003, su expansión internacional vive otro impulso al crearse en México el consorcio ELEXCO para la exportación en Centroamérica. En el año 2004 se le concede el certificado AENOR de Ejecución de Proyectos de I+D+i.

En el año 2005 continua el crecimiento en las ventas, que también tiene su repercusión en el número de empleados que en los últimos cuatro años ha crecido en más de 30 personas.

En el año 2006 se inaugura la nueva planta industrial para fabricación de equipos eléctricos y centro de gestión de la innovación con una inversión de más de 12.000.000 de € para una superficie de 9.000 m<sup>2</sup>.

## 3.2. ArcelorMittal Asturias

*Año de constitución:* **1950.**

**ENSIDESA, Empresa Nacional Siderúrgica, S.A.,  
origen de lo que hoy es ArcelorMittal Asturias.**



*Página Web:* **[www.arcelormittal.com](http://www.arcelormittal.com)**

*Sector:* **Siderurgia**

ArcelorMittal es una multinacional siderúrgica que ocupa actualmente a unos 11.700 trabajadores y que cuenta en España con numerosos centros de trabajo: Zaragoza, Sestao, Sagunto, Lesaka, Gijón, Avilés, Extbarri...

Su planta de Avilés está situada en la margen derecha de la ría de Avilés y ocupa una superficie de 6,2 km<sup>2</sup>. Para darse cuenta de su extensión, recalcar el hecho de que cuenta con 120 km de vías férreas internas y que está unida a otra fábrica que tiene en Gijón, por otra línea propia de ferrocarril de 12 km.

Sus principales instalaciones y datos productivos son:

- Coquerías: 1,4 millones de toneladas
- Planta de LDA: 4.2 millones de toneladas
- Tren de bandas en caliente: 3,6 millones de toneladas
- Líneas de galvanizado: 770.000 toneladas
- Líneas de hojalata: 400.000 toneladas
- Línea de recubrimiento orgánico: 250.000 toneladas

# **4** **METODOLOGÍA**



## 4. METODOLOGÍA

El punto de partida de este proyecto no ha sido exactamente la aplicación de una “evaluación de riesgos” al uso, o no al menos con la idea de “evaluar” como una prueba o valoración más. Hemos planteado la idea de llevar a cabo un conjunto de acciones con el único fin de resolver los problemas existentes de los puestos de trabajo. Además esas acciones deberían estar basadas en un conocimiento, acción y toma de decisiones racionales, consensuadas y basadas en el aprendizaje.

Si es cierto que si existe una “fotografía” del puesto de trabajo, la evaluación puede llevarse a cabo como un instrumento útil, pero debemos siempre abordar esa foto como algo dinámico, como un elemento más hacia la consecución de objetivos que no se detengan en la propia valoración o estimación, sino en la planificación de acciones participativas.

Lo que se persigue con esta Guía es explicar, desde un modelo que contemple la interacción de los factores de origen interno (de carga mental) y de origen externo (de carga física), unas determinadas condiciones de trabajo en relación a unos elementos del ambiente. Cuando hablamos de ambiente, no solo nos referimos a la conducta de una persona, a la postura a adoptar, a los ritmos de trabajo... sino también nos referimos a la conducta de todas aquellas personas que dentro de una organización son responsables de que esos elementos del ambiente sean los que son. Se trata por tanto de concebir las organizaciones como sistemas socio técnicos plurales.



## Ilustración 2

### Factores de inclusión



El diagrama muestra tres factores de inclusión: Factores INTERNOS (en un círculo rojo), AMBIENTE (en un círculo amarillo) y Factores EXTERNOS (en un círculo verde). Los círculos están superpuestos y se fusionan en un arco de colores.

Además se ha pretendido que las acciones realizadas en cada empresa generen un debate en las mismas. Estos debates son el medio más adecuado de confrontar prioridades y permiten identificar con claridad las necesidades reales que tienen los trabajadores. El trabajo es una actividad humana y la experiencia de los protagonistas es insustituible, por tanto esta experiencia debería tenerse en cuenta permanentemente en las organizaciones para poder determinar el verdadero impacto de las condiciones de trabajo sobre la salud.

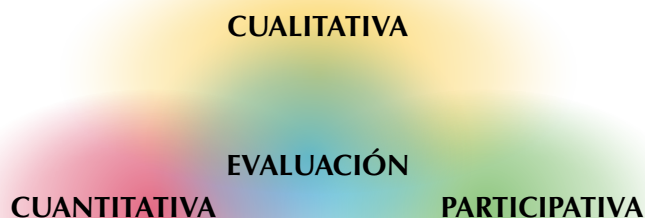
Teniendo presente esta idea de “discusión entre las partes”, hemos tratado de incluir un análisis coordinado de la carga física y de la carga mental de los puestos estudiados, por estar además ambas demandas asociadas y ser necesarias para conocer las verdaderas condiciones de trabajo.

Este proyecto se inició a partir de una serie de visitas a los puestos a evaluar en donde se aprovechó la ocasión para conocer a los trabajadores, equipos de trabajo, instalaciones... Así como para proceder a registrar en vídeo las tareas y dimensionar los espacios de trabajo. Mientras, de una manera informal, se recababa información asociada mediante preguntas directas y concretas sobre los puestos, tanto a los trabajadores como a los mandos.

Para realizar las evaluaciones se propuso trabajar con enfoques metodológicos complementarios que pusieran en relación metodologías de **evaluación cuantitativa, cualitativa y participativa interrelacionadas.**

### Ilustración 3

## Interrelación de tipos de evaluaciones ergonómicas



#### 4.1. Evaluación cuantitativa

Las metodologías cuantitativas suponen el conjunto de métodos o técnicas que se emplean para determinar la cantidad de un fenómeno. La elección de los métodos requiere un trabajo previo de análisis del proceso de trabajo, de las tareas, de las empresas...

Previamente y antes de su aplicación, se estudió una serie de documentación de las empresas en relación a la organización y a los puestos de trabajo evaluados: datos estadísticos sobre accidentabilidad, evaluaciones de riesgos preexistentes, procedimientos de trabajo... Incluso se les pasó a los trabajadores un cuestionario denominado de "*Riesgos y Daños*" (ver Anexo), intentando identificar el grado de incidencia en la salud de su puesto de trabajo a través del conocimiento de numerosos aspectos del mismo: factores higiénicos, de seguridad, posturas adoptadas, esfuerzos, ritmos de trabajo...

Para el desarrollo de este trabajo y teniendo en cuenta la idiosincrasia de los puestos de trabajo evaluados, se utilizaron tres métodos de reconocido prestigio internacional: el método BRIEF/BEST para el análisis de la carga física y los métodos ERGOS DOS y EWA en lo que respecta a la carga mental.

Una descripción un poco más detallada de cada uno de ellos (variables consideradas, valoraciones de las mismas...) se podrá ver en capítulos posteriores.

Con la aplicación de los métodos anteriores, se pretendía obtener y utilizar un indicador numérico parcial (formulado en grados o cantidades) que establecieran los parámetros evaluados como más o menos prioritarios de una manera simple y comprensible.

## 4.2. Evaluación cualitativa

Las metodologías cualitativas van más allá de los indicadores numéricos citados en el tipo de evaluación anterior. Son un conjunto de métodos o técnicas que buscan comprender aquellos aspectos que se encuentran en el mundo subjetivo de las personas, los comportamientos y las actitudes que no vienen condicionados sólo por cómo se es, sino por cómo se es dentro de un entorno determinado. El método cualitativo permite incorporar en la evaluación aquellos elementos más subjetivos y aquellos que son difícilmente mesurables de una manera más adecuada. Muchos de estos elementos se pierden en una evaluación cuantitativa o bien se hacen complementarios a estos.

Para estas evaluaciones se ha utilizado una técnica mixta de entrevista-cuestionario. Si bien es cierto que la entrevista en la mayor parte de las ocasiones podría haber sido suficiente, el uso simultáneo de un cuestionario guiado permitió que el trabajador pudiera recabar dudas, aportar otro tipo de opiniones y recopilar otro tipo de información que el trabajador aporta en forma de comentarios acerca de cualquier tipo de situación, que de otro modo se perdería y no sería tenida en cuenta.

También se ha querido conocer la opinión y visión que los técnicos y mandos directos tienen sobre estos puestos, con la idea de equilibrar más la opinión. Además, las aportaciones “desde fuera” siempre

resultan positivas y tienen por lo general un grado de incidencia muy significativo, sobre todo a la hora de implantar mejoras o modificaciones en los puestos de trabajo.

### 4.3. Evaluación participativa

Este tipo de evaluación consiste en conocer las opiniones y percepciones de los participantes en el proceso mediante reuniones abiertas y de opinión. Recordar que el proceso de participación tiene que demostrar a los participantes que se les escucha. Para ello el uso de técnicas participativas como los cuestionarios o la simple aportación de comentarios “a viva voz” es fundamental.

La idea fue que todas las partes, en una puesta en común, pudieran dar su opinión sobre las medidas correctoras propuestas, y que e incluso sugirieran otro tipo de medidas que no hubiesen sido consideradas.

Para ello se siguieron, durante todo el proceso, dos tipos de técnicas:

- **Edición de recursos en video.** La técnica consiste en presentar a los participantes una serie de materiales y documentos (videos) significativos del puesto de trabajo. *¿Qué es lo más significativo que has podido observar en los videos respecto tus condiciones de trabajo? ¿Qué ideas, propuestas o soluciones podrías aportar para mejorar lo expuesto?*
- **Simulaciones.** También en algunos casos se ha obtenido información mediante la enseñanza de los trabajadores. Principalmente consistía en interactuar con ellos mediante acciones de trabajo, imitando posturas, realizando maniobras o manipulaciones de tareas de trabajo, utilizando herramientas de trabajo... que nos procuraran una información menos intuitiva de la realidad.

El objetivo fundamental era observar el desarrollo de la producción creativa por parte de los participantes ante el problema que se les presentaba y de esta manera los evaluadores nos encargábamos de recopilar esta información para analizarla e incluirla posteriormente.

#### 4.4. Propuesta de mejoras

Teniendo en cuenta, como se ha reiterado anteriormente, que tanto las propuestas de evaluación de la carga física como de la carga mental serían integradas y que los resultados serían también conocidos, valorados y discutidos entre los miembros que participan en el proceso, se procedió posteriormente a evaluar todo el material recabado junto con los recursos audiovisuales proporcionados en las fases de observación para concretar el proceso evaluativo.

Una vez obtenidos los valores correspondientes a las evaluaciones decidimos plantear una serie de medidas de mejora, jerarquizadas según criterios preventivos básicos:

##### Soluciones desde la ingeniería



En este grupo se encontraban todas aquellas medidas correctoras encaminadas a realizar cambios en herramientas, *equipamientos, diseño del puesto, instalaciones...* con el objeto de eliminar o reducir drásticamente los factores de riesgo.

##### Medidas organizativas



Aquí englobamos las soluciones consistentes en llevar a cabo cambios en las tareas asignadas al trabajador con el fin de reducir el tiempo de exposición al riesgo: *rotación de tareas, asignación de funciones alternativas, planificación de los descansos...* Estas medidas no eliminan el riesgo, pero si reducen la exposición al mismo


## Prácticas de trabajo correctas



Un último bloque de medidas correctoras podría ser el realizar cambios en los procedimientos y métodos de trabajo, con el fin de no eliminar el riesgo pero si de reducir alguno de los factores que los incrementan: *uso adecuado de ayudas para el manejo de cargas, correcto posicionamiento de los ajustes presentes en el puesto de trabajo (sillas, mesas....), mejora en la secuencia de operaciones...*

A modo de síntesis de estas medidas, podemos señalar las siguientes *Ventajas y Desventajas de cada una de ellas:*

**Tabla 11**  
**Pros y Contras de las mejoras técnicas, organizativas y personales a aplicar en los puestos de trabajo**

Tipo de mejoras	Ventajas	Desventajas
	Elimina o reduce el riesgo A largo plazo suele reducir costes	Puede requerir un coste importante Puede ser lenta su implementación
	Reduce la exposición al riesgo Puede ser implementado rápidamente	Su efectividad depende de su correcta implementación No elimina el riesgo
	Implica a más personas en el objetivo de reducir la exposición al riesgo	Su efectividad depende de la aceptación de los trabajadores No elimina el riesgo Puede requerir costosos entrenamientos



## 4.5. Matriz de prioridad

Con el objeto de acercar las propuestas a la implantación de las mismas en las organizaciones, se piensa que el esquema “Matriz” es un modelo visual y rápidamente asimilable. La matriz de prioridad relaciona el impacto de la implantación de estas medidas, desde el punto de vista de las condiciones de trabajo, con la facilidad de implementación de estas medidas referido a los costes y tiempos de implementación de las mismas por parte de las empresas. Como es lógico, para el análisis de la implantación de las medidas relacionadas con las condiciones de trabajo, hay que tener siempre en cuenta el tipo de proceso productivo y la productividad asociada al mismo.

**Tabla 12**

### **Matriz de prioridad de las mejoras en función de sus beneficios y de las facilidades de su implementación**

**Alto impacto**

Mejoras a implementar deben venir de una planificación detallada de inversiones

**3**

**Difícil implementar**

Mejoras a implementar de forma inmediata

**1**

**Fácil implementar**

**4**

Mejoras a implementar cuando se consideran nuevos diseños

**2**

Mejoras a implementar de manera progresiva por su bajo impacto ergonómico

**Bajo impacto**

En estas fases de resumen y presentación de las medidas se buscó exponer los resultados de forma muy sencilla y comprensible, motivando de esta manera su interpretación por parte de los trabajadores.

Para ello, se plantearon las soluciones o recomendaciones mediante la expresión: “Y sí...”.... “Y si hacemos esto...”; “Y si hacemos los otro...”. Esta expresión combina el énfasis de lo sencillo que muchas veces son las cosas, con su sonido en inglés: “easy”.





**5**

# **EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA FÍSICA**



## 5. EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA FÍSICA

A continuación se procede a evaluar la carga física mediante el método BRIEF/BEST™ (ver Anexo) a cada una de las empresas que han participado en el presente proyecto. Una vez hemos evaluado desde el punto de vista ergonómico la carga física a la que están sometidos los trabajadores en las tareas que han sido grabadas, se ofrecen una serie de propuestas de mejora a implantar en cada uno de los puestos estudiados. Con el objeto de acercar las propuestas a la implantación de las mismas en las organizaciones, se piensa que el esquema “Matriz” es un modelo visual y rápidamente asimilable del impacto de la implantación de estas medidas, en relación a los costes y tiempos para las empresas, por lo que se muestran por último las “*Matrices de prioridades*” que están relacionadas con las propuestas para disminuir la carga física.

### 5.1. CRADY: montaje

Se resume en el siguiente esquema los valores obtenidos del método **BRIEF/BEST™** para la tarea de ensamblaje en la cadena de montaje.

**Tabla 13**

**Datos de la evaluación de la carga física para el caso de CRADY en el puesto de MONTAJE**

**BEST™ BRIET™ Exposure Scoring Technique**

Manos y muñecas		Codos		Hombros		Cuello	Espalda	Piernas
Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.			
2	2	3	3	2	2	3	2	0

Conversión ↓

Manos y muñecas		Codos		Hombros		Cuello	Espalda	Piernas
Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.			
2	2	3	3	2	2	3	2	0

Σ ↙ + 4

Índice de peligro de la tarea = 34

x 0,8 ↙

Índice de riesgo de la tarea = 27,2

Compresión tejidos + vibraciones

Índice riesgo tarea	Prioridad
0 - 9	Baja
10 -29	Media
30 - 49	Alta
+ 50	Muy alta

CADENA DE MONTAJE

Es decir; según el método **BRIEF/BEST™** el Índice de riesgo de esta tarea es de 27,2 de prioridad media. Esta situación se alcanza como consecuencia fundamentalmente de dos acciones, la pronación/supinación continuada del antebrazo mientras maneja las herramientas neumáticas y la flexión mantenida del cuello y espalda mientras realiza la tarea de ensamblaje. Además el riesgo se ve incrementado por la repetitividad de la tarea y la bipedestación estática que mantiene durante la mayor parte de la jornada.

Con los resultados obtenidos en la valoración del riesgo ergonómico, se pasa a continuación a recomendar las siguientes medidas preventivas (ordenadas de mayor a menor prioridad en su implantación):

- 1. Uso de silla semisentado.** Como ya se ha descrito anteriormente en la cadena de montaje el mayor porcentaje del tiempo el trabajador se encuentra de pie. Esto, por ejemplo, puede provocar a medio o largo plazo, la aparición de trastornos cardiovasculares por lo que se recomienda alternar posturas de pie y sentado, favoreciendo así el aporte sanguíneo a los músculos. Además el uso de una silla semisentado hace que el trabajador pueda mantener una postura con una menor flexión en todas las zonas de la columna vertebral, en especial en lo que se refiere a la región cervical. Entre los beneficios de usar este tipo de silla también se puede destacar el aumento del confort del usuario al conseguir una significativa reducción de molestias y fatiga a nivel de pies, piernas y columna.

#### Ilustración 4

#### Silla tipo semisentado regulable en altura e inclinación



- 2. Alfombra ergonómica.** Las alfombras ergonómicas están diseñadas para estimular la circulación en los pies, piernas y en la región lumbar de la columna, ya que absorbe y distribuye uniformemente las presiones en las plantas de los pies, al mismo tiempo que proporciona el soporte necesario para la estabilidad de los trabajadores.

**Ilustración 5**  
**Alfombra ergonómica**



- 3. Aumento de la longitud del gatillo.** Para mantener un mayor control del atornillador neumático, el agarre de la herramienta se suele hacer por la parte inferior de la misma, lo que hace que el trabajador pulse el “gatillo” únicamente con el dedo índice y toda la fuerza a ejercer la haga únicamente con este dedo. Es por lo que se recomienda el aumentar la longitud del gatillo, para que así se pueda presionar con varios dedos a la vez.

## Ilustración 6

### Apriete del atornillador con el dedo índice



- 4. Mesa elevadora.** En el estudio de la tarea se observa que el trabajador debe flexionar y girar en numerosas ocasiones la espalda para acceder a ciertos elementos necesarios en el ensamblaje.



### Ilustración 7

## Flexión y torsión significativas de la espalda en alguna de las tareas propias del puesto



Para evitar la adopción de estas posturas de riesgo que puede provocar la aparición de trastornos músculoesqueléticos en la espalda, se recomienda la colocación de los elementos de ensamblaje en mesas elevadoras. Estas mesas brindan una superficie de alcance ajustable en altura, lo que facilitaría la adopción de posturas adecuadas por parte del tronco del trabajador.

## Ilustración 8 Mesa elevadora



Otra opción sería la modificación de la base de las jaulas en las que actualmente se colocan los elementos a ensamblar, de modo que el fondo se eleve a medida que va disminuyendo el número de ellos (cuando el peso disminuye el fondo se eleva).

- 5. Colocación de reposapiés.** A excepción de las pausas que realizan los trabajadores, durante toda la jornada laboral deben permanecer en postura de bipedestación estática. Cuando se prolonga esta situación durante mucho tiempo, se dificulta el aporte sanguíneo a los músculos y aparecen síntomas de fatiga muscular que pueden generar ciertas enfermedades: *insuficiencia venosa, contracturas musculares...* La colocación de un reposapiés permitiría el cambio de postura, mejorando así la circulación sanguínea y su llegada a los músculos.

### Ilustración 9

#### Ausencia de reposapiés en el actual puesto de trabajo



- 6. Revisión de la distribución de objetos.** Analizando la grabación de las tareas se observa que el trabajador debe adoptar posturas forzadas (flexión de espalda superior a 20°, flexión de piernas menor a 45°, extensión de codos superior a 135°...) para acceder a los objetos a ensamblar debido a la distribución de los mismos en la superficie de trabajo. Se recomienda la revisión en la ubicación de

los distintos elementos de trabajo, de forma que los alcances sean menores y eviten la adopción de posturas forzadas.

### Ilustración 10

#### Adopción de una postura inadecuada para alcanzar un elemento de trabajo



7. **Realización de pausas activas.** Viendo que son muchas las zonas anatómicas con riesgo musculoesquelético: codos, hombros, espalda, manos... podría elaborarse una tabla de ejercicios de fortalecimiento y relajación de dichos miembros del cuerpo, a realizar de manera habitual en el puesto de trabajo.
8. **Rotación de tareas.** Cada trabajador permanece en el mismo puesto como máximo lo que conlleva una jornada laboral diaria (8 horas). Esto implica que se sobrecarguen durante esa jornada de forma continuada los mismos segmentos corporales. Si se planifica una rotación de tareas diarias se conseguirá disminuir la carga física mantenida en dichos miembros anatómicos.

- 9. Automatización de la cinta transformadora.** Los trabajadores, una vez han acabado su parte del ensamblaje, deben empujar la bandeja en la que va situado el conjunto para que llegue por la cinta transportadora a la siguiente fase del montaje.

### Ilustración 11

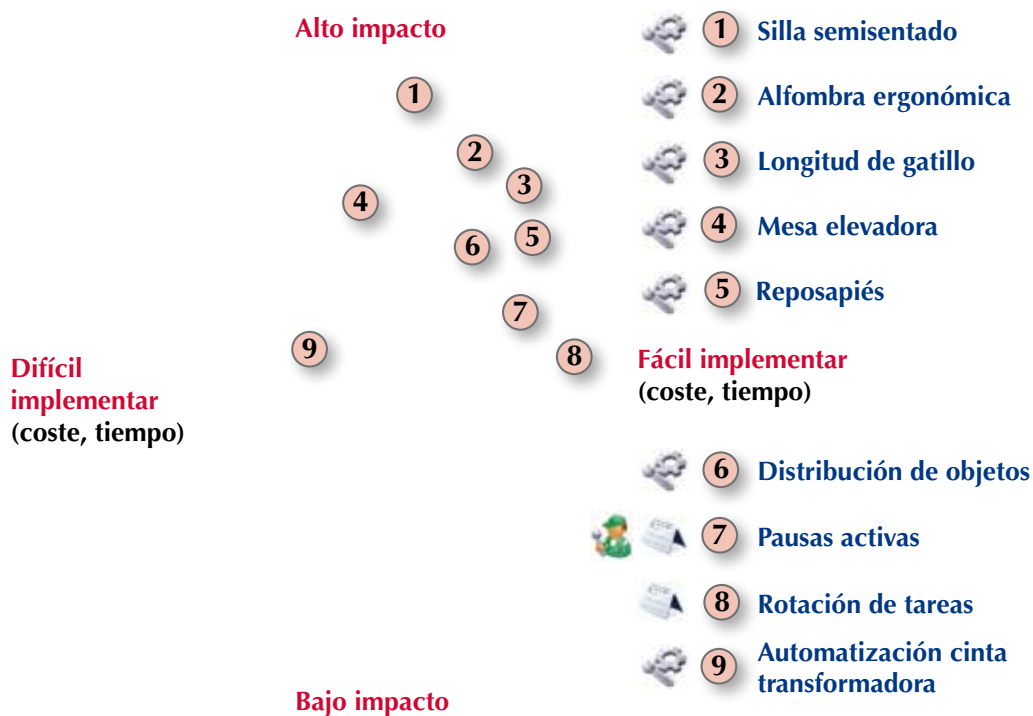
#### Trabajadora empujando la bandeja una vez finalizada su fase del ensamblaje



Se recomienda que la cinta transformadora se automatice para evitar que los trabajadores tengan que realizar una fuerza repetida para trasladar las bandejas de un puesto a otro.

Una vez descritas las propuestas de mejora, desde el punto de vista preventivo y correctivo en el puesto de trabajo; se muestra a continuación la “**Matriz de Prioridades**” con las mejoras de las condiciones de trabajo, en la que también consideramos el proceso productivo y la productividad resultante, relacionando en los ejes tiempo-costos.

**Tabla 14**  
**Matriz de prioridad para el caso de CRADY**  
**en el puesto de MONTAJE**



## 5.2. ArcelorMittal: operador de puente grúa

Se resume en el siguiente esquema los valores obtenidos del método **BRIEF/BEST™** para la tarea de movimiento de cargas con el puente grúa.

**Tabla 15**

**Datos de la evaluación de la carga física para el caso de ArcelorMittal en el puesto de PUENTE GRÚA**

### BEST™ BRIET™ Exposure Scoring Technique

Manos y muñecas		Codos		Hombros		Cuello	Espalda	Piernas
Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.			
2	2	3	3	2	2	2	0	0

**Conversión** ↓

Manos y muñecas		Codos		Hombros		Cuello	Espalda	Piernas
Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.	Izqda.	Dcha.			
3	3	5	5	3	3	3	0	0

$\Sigma$  + 4

**Índice de peligro de la tarea = 29**

x 1

**Índice de riesgo de la tarea = 29**

**MOVIMIENTO DE CARGAS  
CON PUENTE GRÚA**

### Vibraciones + Compresión tejidos

Índice riesgo tarea	Prioridad
0 - 9	Baja
10 -29	Media
30 - 49	Alta
+ 50	Muy alta

Es decir; según el método **BRIEF/BEST™** el Índice de riesgo de esta tarea es de 29, siendo de prioridad media. Esta situación se alcanza como consecuencia fundamentalmente de mantener un control continuado de los mandos (joystick) que permiten dirigir los movimientos del puente grúa y, por otro lado, el mantenimiento durante la práctica totalidad de la jornada, de la postura sentado con posturas forzadas inclinado hacia delante en el movimiento de cargas.



Con los resultados obtenidos en la valoración del riesgo ergonómico, se pasa a continuación a recomendar las siguientes medidas preventivas.

- 1. Asiento.** Las principales dolencias de los operadores de grúas vienen derivadas del hecho de mantener la postura sentado durante períodos prolongados de tiempo. Las regiones del cuerpo donde se localizan esas dolencias son, fundamentalmente, la espalda y el cuello, puesto que durante el desarrollo de la tarea se ve forzado a mantenerlos inclinados para un mejor control de la acción que se está realizando en cada momento. A todo ello hay que añadir el problema añadido de las vibraciones globales, a todo el cuerpo, que transmite la propia máquina al trabajador.

### **Ilustración 12**

#### **Asiento de puente grúa**





Con el objetivo de reducir aún más la exposición a dichos riesgos se propone utilizar un asiento que incorpore sistemas que estimulen el mecanismo de “bombeo” de los discos vertebrales, sobre todo en este tipo de actividades donde la exposición a vibraciones es continuada pero aleatoria en cuanto a su intensidad (ver ilustración 12 anterior).

**2. Cojín Antivibración.** El cojín antivibración es una medida preventiva de menor calado que la anterior, en cuanto a que solo estaríamos atendiendo a los riesgos propios de las vibraciones. Su objetivo es tratar de reducir la transmisión de las vibraciones al cuerpo del trabajador con el objetivo de evitar los efectos que este tipo de riesgo suele presentar, como por ejemplo: lumbalgias, hernias, pinzamientos, agravamiento de lesiones debido a vicios posturales...

### **Ilustración 13**

#### **Cojín antivibratorio que puede incorporarse al asiento del puente grúa**



- 3. Medidor de vibraciones.** En este caso, no se trata de una medida correctora sino de una medida preventiva. Se trata de un dispositivo que se conecta al asiento de la cabina y permite controlar el nivel de exposición a las vibraciones a la que están expuestos los operadores de la grúa. Si se llega a niveles potencialmente peligrosos, el aparato emite señales visuales y acústicas que advierten de la situación.

**Ilustración 14**  
**Medidor de vibraciones**



- 4. Reubicación de mandos.** Con el fin de mejorar los alcances desde la postura habitual de trabajo y de evitar la realización de movimientos innecesarios se plantea reubicar, en la medida de lo posible, todos aquellos mandos que puedan ser accionados por el trabajador teniendo en cuenta la frecuencia de uso o la importancia de los mismos (como en el caso de las setas de emergencia). El espacio entre mandos dependerá del tipo de mando, de cómo debe ser accionado...

### Ilustración 15

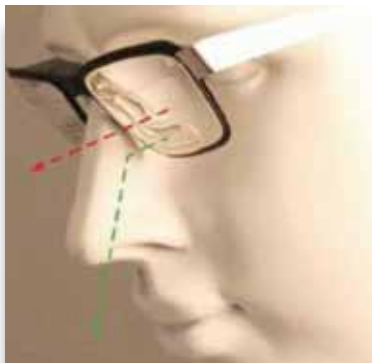
#### Reubicación de mandos en cabina de puente grúa



- 5. Control visual.** Mantener la mirada verticalmente hacia abajo es un factor de riesgo más a añadir a los ya mencionados, puesto que el hecho de aumentar la rotación del globo ocular puede causar dolor de cabeza, fatiga visual y aumentar las posibilidades de padecer dolores de espalda y/o cuello debido a forzar la postura de ambas partes del cuerpo para mejorar la visibilidad sobre la tarea que se está realizando.

### Ilustración 16

#### Lentes con tres segmentos



Con el fin de reducir la exposición a estos riesgos se propone esta medida correctora que permite reducir considerablemente tanto la flexión del cuello como la rotación del globo ocular. Se trata de una lente con tres segmentos que permiten aumentar el campo visual del trabajo sin forzar tanto las posturas, como se aprecia en las siguientes imágenes.

### Ilustración 17

#### Comparativa postural de trabajo sin/con lentes con tres segmentos



- 6. Fomentar la práctica de buenos hábitos posturales.** Las zonas del cuerpo con mayor riesgo de padecer lesión debido a las posturas adoptadas durante el desarrollo del trabajo son el cuello, los hombros y la espalda. Es por ello que se propone fomentar y motivar la práctica de buenos hábitos posturales y la realización de una tabla de ejercicios de fortalecimiento y relajación de dichas regiones anatómicas.

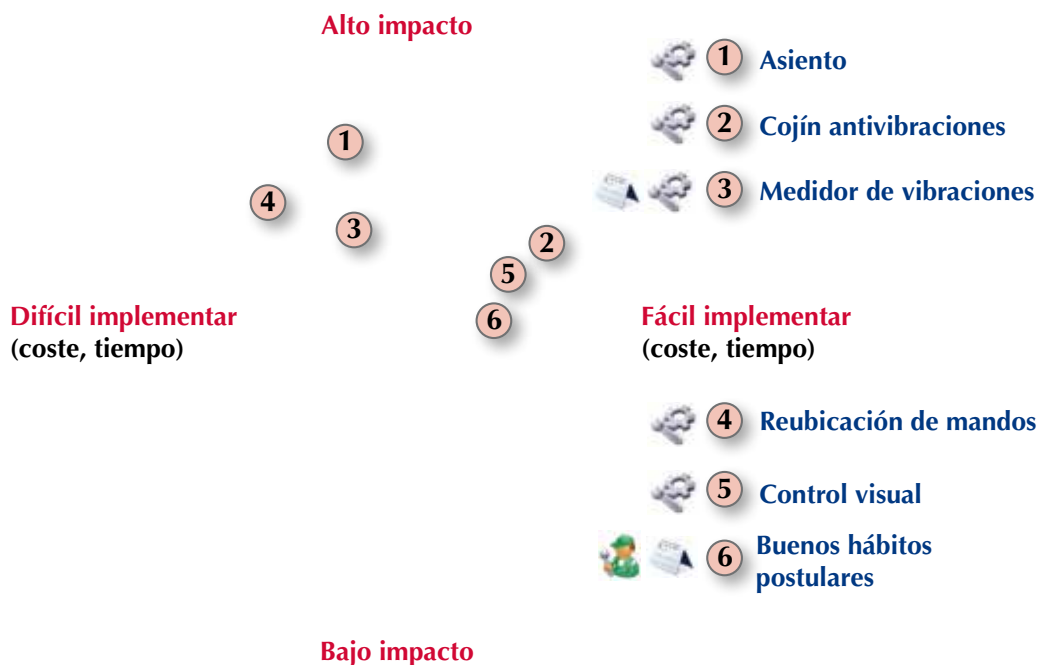
### Ilustración 18

#### Ejemplo de ejercicios posturales beneficiosos a realizar por un gruísta



Una vez descritas las propuestas de mejora, desde el punto de vista preventivo y correctivo en el puesto de trabajo; se muestra a continuación la “**Matriz de Prioridades**” con las mejoras de las condiciones de trabajo, en la que también consideramos el proceso productivo y la productividad resultante, relacionando en los ejes tiempo-costo.

**Tabla 16**  
**Matriz de prioridad para el caso de ArcelorMittal**







**6**

# **EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA MENTAL**





## 6. EVALUACIÓN Y PROPUESTAS: CARGA MENTAL

A continuación se procede a evaluar la carga mental mediante el método EWA para el caso de Crady y el método ERGOS DOS para el caso de Arcelor Mittal (ver Anexo). Una vez obtenidas las evaluaciones de carga mental a la que están sometidos los trabajadores gracias a la entrevista personal en la que participaron los propios trabajadores, se ofrecen una serie de propuestas de mejora a implantar en cada uno de los puestos estudiados. De igual manera que se llevó a cabo con las propuestas de soluciones a implementar para reducir los niveles de carga física, se mostrará una **“Matriz de Prioridades”** para las propuestas realizadas en la evaluación ergonómica de la carga mental, en la que relacionamos el grado de impacto que tiene la medida en la empresa con el tiempo y los costes para la misma.

### 6.1. CRADY: montaje

Se resume en el siguiente esquema los valores obtenidos del método EWA para la tarea de ensamblaje en la cadena de montaje.

**Tabla 17**

**Datos de la evaluación de la carga mental para CRADY  
en el puesto de MONTAJE**

Variables analizadas		Max.	PUNTUACIÓN TOTAL	
Contenido del trabajo	5	5	3,33	
Autonomía	5	5		
Comunicación y contacto	5	5	↓	
Toma de decisiones	1	5		
Repetitividad del trabajo	2	5	<b>Puntos</b>	<b>Calificación</b>
Atención	4	5	0 - 1,67	Satisfactorio
			1,68 -3,33	Acceptable
			3,34 - 5	Debe mejorarse

Es decir, según el método EWA el *índice de carga mental* del puesto de ensamblaje en la cadena de montaje es *aceptable*. No obstante con estos resultados obtenidos en la valoración de la carga mental, si aplicamos las medidas preventivas/correctoras (ordenadas de mayor a menor prioridad) propuestas a continuación, podremos intentar conseguir un aumento positivo de las consecuencias derivadas de los factores inherentes al puesto de trabajo. A continuación, se recomiendan las siguientes medidas:

- 1. Programa participativo.** Consiste en implicar a los trabajadores en la planificación del material necesario para ejecutar su trabajo, haciéndoles así más partícipes del propio puesto, ayudando a que se identifiquen con las tareas y mejorando la motivación, ya que al incluir tareas con mayor responsabilidad aumentaría su autonomía. A su vez esta medida permitiría al trabajador el poder “formar parte de otro nivel en la escala productiva de la empresa”: el de aquellos que proponen mejoras.
- 2. Rediseñar la disposición física del puesto de trabajo.** Modificar la disposición en línea de la cadena de montaje, de forma que se potencie la visión espacial del resto de los compañeros, logrando de esta manera por un lado mejorar la comunicación y por otra, reducir el grado de aislamiento que se tiene o se percibe por parte de los trabajadores. Una disposición en U permitiría esta mejora ergonómica/productiva.
- 3. Uso de equipos de protección auditiva.** En la visita realizada a la empresa se pudieron percibir unos niveles sonoros lo suficientemente elevados, debido al ruido que emiten las herramientas utilizadas, como para sentir molestias o discomfort acústico. El uso de equipos de protección auditiva ayudaría a reducir posibles distracciones o errores como consecuencia de este ruido ambiental, aumentando los niveles de vigilancia y de comunicación social.

Una vez realizadas las propuestas que disminuirían los niveles de carga mental de los trabajadores de la cadena de montaje, se muestran los mismos en una “**Matriz de Prioridades**” en la que se tiene en cuenta el nivel de impacto sobre la organización que conlleva la implantación de la mejora con relación al coste y al tiempo de implementación.

**Tabla 18**  
**Matriz de prioridad para el caso de CRADY en el puesto de MONTAJE**



## 6.2. ArcelorMittal: operador de puente grúa

Se resume en el siguiente esquema los valores obtenidos del método **ERGOS DOS** para el puesto de operador de puente grúa.

**Tabla 19**

**Datos de la evaluación de la carga mental para ArcelorMittal en el puesto de PUENTE GRÚA**

Variables analizadas	Max.	
Presión de tiempos	8	12
Atención	10	12
Complejidad	7	12
Monotonía	4	12
Procesos centrales	6	12
Iniciativa	10	12
Aislamiento	2	12
Horario de trabajo	8	12
Relaciones dependientes del trabajo	4	12
Demandas generales	2	12

Puntuación Total	
50,63	

Puntos	Calificación
0 - 30	Satisfactorio
31 - 60	Aceptable
61 - 100	Debe mejorarse

Es decir, según el método ERGOS DOS el *índice de carga mental* del puesto de operador de puente grúa es aceptable, las condiciones de trabajo están dentro de los estándares y no provocan disconfort en la trabajadora. Con los resultados obtenidos en la valoración de la carga mental, se pasa a continuación a recomendar las siguientes medidas preventivas/correctoras (ordenadas de mayor a menor prioridad):

- 1. Relacionarse y comunicarse con sus compañeros físicamente.** Sería recomendable que la trabajadora compartiera más tiempo con sus compañeros (a parte de mantenerse comunicada por radio). Es conveniente que los descansos y tiempos libres los pudiera hacer en compañía de otros trabajadores, aumentando de este modo el apoyo social y las relaciones de grupo.
- 2. Display de visualización de coordenadas.** El recibir información mediante el canal visual requiere menor esfuerzo cognitivo que el auditivo, pudiendo mantener la información accesible durante más tiempo, ya que la información de forma auditiva desaparece antes. Se recomienda el incorporar un dispositivo visual que muestre a la trabajadora las coordenadas necesarias para llevar a cabo el trabajo, añadido al método actual que es mediante órdenes auditivas.
- 3. Disminuir los niveles de atención.** La trabajadora debe mantener un nivel de atención elevado respecto a toda la información que se le suministra. Se propone disminuir el nivel de alerta al que está sometida la trabajadora, de modo que únicamente deba centrar su atención en un número reducido de tareas, máximo dos (*por ejemplo, colocando un sensor auditivo de movimientos, incorporar señal auditiva y visual en el expedidor...*) y logrando así un mayor confort.
- 4. Aumentar la carga vertical.** Se refiere esta medida a aumentar la autonomía de la trabajadora a la hora de organizar el trabajo. Aunque el expedidor sea quien da las órdenes, implementar un sistema para que el trabajador sea partícipe de las decisiones tomadas.
- 5. Rotación de puestos de trabajo.** Uno de los principales problemas del aumento de la carga mental es la monotonía, para evitarlo la trabajadora podría llevar a cabo distintos trabajos. Se propone incrementar la formación a los trabajadores para que sean capa-

ces de desempeñar distintas tareas o puestos (la trabajadora que participa en el presente estudio cuenta con la formación necesaria para estar en diferentes puestos) y establecerse turnos de trabajo mensuales para cambiar de tareas, con lo que lograremos descender la monotonía y repetitividad actuales.

Una vez descritas las propuestas de mejora que corresponden a la carga mental, desde el punto de vista preventivo y correctivo en el puesto de trabajo; se muestra a continuación la “**Matriz de Prioridades**” con las mejoras de las condiciones de trabajo, en la que también consideramos el proceso productivo y la productividad resultante, relacionando en los ejes tiempo-coste.

**Tabla 20**  
**Matriz de prioridad para el caso de ArcelorMittal en el puesto de PUENTE GRÚA**



**7**

# **CONCLUSIONES**





## 7. CONCLUSIONES

Existen algunas certezas irrefutables en el ámbito de la salud laboral que todo el mundo conoce y que nadie se atreve a discutir y que aún no siendo asimiladas de igual manera en unas organizaciones que en otras, es difícil negar, al menos en un entorno público. No ya sólo por sus implicaciones legales, sino porque su omisión parece una tendencia fuera de tiempo, caduca, agotada.

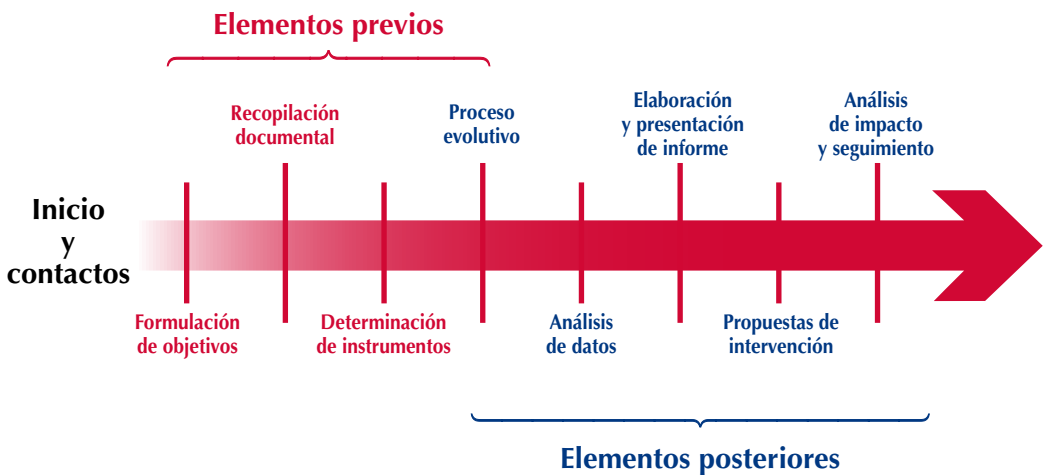
Nos estamos refiriendo a la participación de los trabajadores en los procesos de decisión en materia de salud laboral. ¿Es posible la co-gestión de decisiones en esta materia? Es decir, ¿pueden implementarse mecanismos en las empresas que funcionen como resortes dentro de un sistema, para que los trabajadores y los empresarios decidan, siendo coherentes, las políticas de seguridad y salud del siglo XXI?

Creemos rotundamente que ese es el camino iniciado y que no existe vuelta atrás, por mucho que en las actuales circunstancias puedan asustar: la tan manida crisis, la inseguridad en el empleo (o lo que es mucho más dramático; el desempleo)... y utilizarse como elementos de “presión” que reformulen el orden de las expectativas de los trabajadores en dirección a resolver problemas acuciantes, como el mantenimiento del empleo y de los salarios. En consecuencia, el relajar o atenuar los impulsos para una mayor participación. Pues bien esto es lo que debemos vencer, puesto que en nuestra opinión, la ergonomía se presenta como una clara alternativa para combinar los objetivos ansiados por la organización, respecto a las expectativas de los trabajadores.

Teniendo siempre presente la importancia de esta hipótesis sobre la excelencia de la participación ergonómica, la idea de desarrollar una experiencia de Buenas Prácticas como la expuesta en esta Guía, ha tenido siempre como referencia el partir de una serie de elemen-

tos previos (anteriores a nuestra llegada del puesto: *evaluaciones de riesgos, listado de equipos de trabajo, cuestionarios...*) para obtener después una serie de elementos posteriores (tras haber evaluado el puesto: *exposición de recomendaciones, vigilancia de su impacto...*).

**Ilustración 19**  
**Diagrama de flecha: “antes de...” y “después de...”**



Imaginemos la posibilidad de conseguir incrementar el esfuerzo sin elevar la fatiga, teniendo en cuenta la variabilidad de los horarios, los recursos, las capacidades particulares de cada operador... eso sería la ergonomía pretendida. Aquella en la que superando la funcionalidad, se dirige fervientemente a los procesos operativos de las organizaciones, buscando la productividad y haciendo presente no la dualidad clásica en la que parecía que estaba reñido el éxito con la salud, sino dentro de esa compatibilidad.

Sin embargo la realidad es testaruda y la miopía de algunas empresas (el “ergo desorden”) todavía da margen de explotación y crecimiento

a esta disciplina. Aún muchas empresas en el seno no sólo de España sino de Europa, necesitan de la precisión del diagnóstico de un ergónomo, de la auscultación de sus estructuras para determinar los problemas.

Complementando a la necesaria y siempre deseable participación, en el ámbito de la salud laboral, de los trabajadores por las vías formales: Delegados de Prevención y Comités de Seguridad y Salud; ¿no sería también posible una participación más informal (entendiendo esta como la implicación directa de los trabajadores) cuando además ésta puede darse en todo tipo de empresas, independiente de su tamaño y ser más bien favorecida incluso por la primera? En nuestra opinión, esta coexistencia de participaciones sería un claro indicativo de una buena calidad del trabajo y por lo tanto, de calidad en la gestión de la seguridad y salud en el seno de cualquier organización.

Pues tal vez, delante de nuestras mismas narices tengamos la solución y nadie mejor que la ergonomía puede encaminarnos a implementar tales iniciativas. La propia IEA (Asociación Internacional de Ergonomía) en su definición, sitúa a la ergonomía dentro del conjunto de conocimientos aplicados para que el trabajo, los sistemas, los productos y los ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de las personas. Todos los elementos de trabajo ergonómicos se deberían diseñar teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos, pero lógicamente, no mediante un diseño aislado. ¿Cómo no hacer partícipes a quiénes precisamente sufren los rigores de esos diseños, esfuerzos y presiones?

Además, como se ha intentado demostrar en un proyecto como el aquí expuesto, nos referimos a la ergonomía no sólo como una disciplina que estudia los esfuerzos y los movimientos, la carga mental y la monotonía, no. Sino a una disciplina integral de las condiciones de trabajo que interactúa con otras disciplinas (como la producción) sin

complejos y que perfora el pulso de las empresas en sus aspectos de organización, de sentido social, de compromiso con la salud y con su entorno.

Nos referimos además a los retos que plantea el nuevo contexto competitivo a los empresarios, en tanto que la implicación y participación de los trabajadores se ha convertido en un factor estratégico. De este modo, se hace que cada vez más impensable el solicitar la adhesión y cooperación de los trabajadores para con la empresa si éstos aún no son partícipes de verdad en cierta toma de decisiones sobre su propia salud laboral. No basta con apuntalar. La prevención está en el origen... pero no como frase recurrente que todos conservamos en nuestra memoria; porque puestos a frases recurrentes... ¿acaso no existe otra que dice que el verdadero actor de la prevención es el propio trabajador....? ¿cómo no preguntarle, entonces?

Esperemos que experiencias como esta *Guía de Buenas Prácticas en el Sector Metal*, puedan servir de acicate para convencer a muchos empresarios de la importancia que tiene la ergonomía, y más en concreto cuando se “adereza” con la participación activa de los trabajadores, en la búsqueda de mejoras de las condiciones de trabajo y de la productividad empresarial.

**8**

**ANEXOS**



## 8. ANEXOS

### 8.1. Cuestionario riesgos y daños

Encuesta inicial sobre Riesgos y Daños para la evaluación del puesto de trabajo de ..... en la empresa .....

#### DATOS INICIALES

**¿Qué edad tiene Vd.?**

Nº de años [ ] [ ]

NC

**Sexo:**

Hombre [ ]

Mujer [ ]

**¿Cuánto tiempo lleva Vd. trabajando en su empresa actual?**

Nº de años:

**¿Durante su trabajo en este puesto ha sufrido algún accidente de trabajo o enfermedad derivada del mismo?**

SÍ [ ] NO [ ]

**En caso afirmativo describir cual:**



## AMBIENTE TÉRMICO, RUIDO Y CONTAMINANTES QUÍMICOS

### ¿Cómo considera la temperatura de su puesto de trabajo?

Confortable

Inconfortable por frío

Inconfortable por calor

Inconfortable por ambas situaciones

### ¿Cómo considera que es su puesto de trabajo en lo relativo a la humedad?

Muy húmedo

Muy seco

En general es adecuado

No sabe

### El nivel de ruido en su puesto de trabajo es:

Muy bajo, casi no hay ruido

No muy elevado pero es molesto

Existe ruido de nivel elevado, que **no me permite seguir una conversación** con otro compañero que esté a 1,5 metros.

Existe ruido de nivel muy elevado, que **no me permite** oír a un compañero que esté a 1,5 metros aunque levante la voz.

No sabe

### En su puesto de trabajo, ¿manipula sustancias o preparados nocivos o tóxicos?

Sí

No

No Sabe

### En su puesto de trabajo, ¿respira polvos, humos, aerosoles, gases o vapores nocivos o tóxicos? (excluido el humo del tabaco).

Sí

No

No Sabe

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### ¿Cuáles son los principales riesgos de accidente que existen en el desarrollo de su trabajo?

- Caídas de personas desde altura
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos, materiales o herramientas
- Desplomes o derrumbamientos
- Cortes y pinchazos
- Golpes
- Atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos
- Atrapamientos o aplastamientos con equipos o maquinaria
- Proyección de partículas o trozos de material
- Quemaduras (contacto con superficies calientes, con productos químicos...)
- Daños producidos por un exceso de exposición al sol (quemaduras, insolación..)
- Incendios
- Explosiones
- Daños producidos por animales (mordeduras, picotazos, picaduras...)
- Contactos eléctricos (líneas de alta tensión, cables o enchufes en mal estado...)
- Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas
- Intoxicación por manipulación de productos tóxicos
- Accidentes de tráfico
- Atracos, agresiones físicas u otros actos violentos
- Otros. Especificar:

### ¿Utiliza en su puesto de trabajo Equipos de Protección Individual? Describa cuáles:

## DISEÑO DEL PUESTO, CARGA DE TRABAJO Y FACTORES PSICOSOCIALES

¿Cuál es su postura o posturas habituales de trabajo? (máximo tres posturas ordenadas de mayor a menor frecuencia).

	1°	2°	3°
De pie, sin apenas andar			
De pie, andando frecuentemente.			
De pie, con las rodillas flexionadas			
Sentado, sin levantarse casi nunca			
Sentado, levantándose con frecuencia			
Agachado (con la espalda doblada)			
Arrodillado			
En cuclillas			

Otra (especificar):

**Atendiendo a la siguiente escala, dígame, por favor ¿en qué medida está Vd. expuesto en su trabajo a.....? Una respuesta por opción.**

	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe
Adoptar posturas dolorosas o fatigantes (agachado, en cuclillas, arrodillado...)						
Levantar o mover personas						
Levantar o mover cargas pesadas						
Realizar una fuerza importante						
Mantener una misma postura						
Realizar movimientos repetitivos de manos o brazos						
Disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad						
Tener que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo situados muy altos o muy bajos, o que obliguen a estirar mucho el brazo						
Trabajar en zonas de muy difícil acceso para las manos						
Disponer de una silla de trabajo muy incómoda						
Iluminación inadecuada para el trabajo que realiza						
Trabajar sobre superficies inestables o irregulares						



**Indique las tres principales zonas de su cuerpo donde sienta molestias que Vd. achaque a posturas y esfuerzos derivados de su trabajo.**

Nuca/Cuello

Hombro/s

Brazo/s-Antebrazo/s

Codo/s

Mano/s, muñeca/s, dedo/s

Alto de la espalda

Bajo de la espalda

Nalgas/Caderas

Muslos

Rodillas

Piernas

Pies/Tobillos

Otra (especificar)

Ninguna

## Atendiendo a la siguiente escala, ¿en qué medida su trabajo implica...?

Una respuesta por opción.

	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe
Mantener un nivel de atención alto o muy alto						
Trabajar muy rápido/ Trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos						
Realizar tareas muy repetitivas y de muy corta duración						
Atender a varias tareas al mismo tiempo						
Tratar directamente con personas que no son sus compañeros: clientes.						
Realizar tareas complejas, complicadas o difíciles						
Disponer de informaciones claras y suficientes para realizar correctamente su trabajo						
Trabajar con ordenadores, cajas registradoras, escáner, máquinas, herramientas, etc.						

**En general, su ritmo de trabajo depende de: (una respuesta por opción).**

	Sí	No	No sabe
La velocidad automática de máquinas o el desplazamiento de productos			
El trabajo de compañeros			
Demandas directas de personas (como clientes)			
Topes o cantidad de producción o servicios que hay que alcanzar			
Plazos de tiempo que hay que cumplir			
Control directo de su jefe			

**En qué medida está Vd. de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases que describen algunos aspectos de su trabajo? Una respuesta por opción.**

	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo	No sabe
Puedo perder mi trabajo en los próximos 6 meses						
Mi trabajo me ofrece buenas posibilidades de ascenso profesional						
Las relaciones personales son positivas y de colaboración						
En el trabajo tengo oportunidades de aprender y prosperar						

**En general ¿cuál es su opinión acerca de las exigencias de su trabajo?**

**Exigencias físicas:**

Altas

Medias

Bajas

**Exigencias mentales:**

Altas

Medias

Bajas

**Si cree que hay alguna cosa importante que afecta a su trabajo y que no se comenta en este cuestionario, coméntela a continuación.**

**¡¡ Gracias** por sus aportaciones, todos estos datos serán interpretados para establecer mejoras en su puesto de trabajo!!



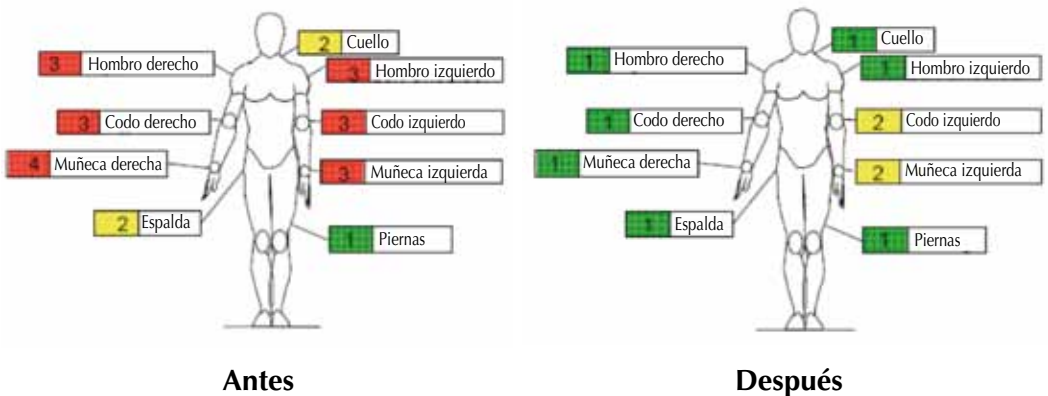
## 8.2. Método BRIEF/BESTTM

El método **BRIEF/BEST™** analiza los principales factores de riesgo (*postura, fuerza, duración, frecuencia, estresores físicos complementarios y tiempo semanal de exposición*) de forma conjunta y para todas las partes del cuerpo.

Se recomienda la utilización de este método en trabajos que se caractericen por ser regulares en el tiempo, que haya exposición a factores físicos complementarios (vibraciones, golpes, compresiones en la piel...), que no sean muy repetitivos...

Es un método suficientemente validado y con una base científica más que probada. Vasta analizar las bases científicas que dan soporte a este método.

El **BRIEF/BEST™** nos permite comparar la *situación inicial* (antes de tomar medidas correctoras) y la situación final (una vez tomadas las medidas correctoras). Aspecto éste, fundamental en la valoración de la eficacia de las medidas preventivas implantadas y consecuentemente, en el análisis de la posible mejora en las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo.



Antes de pasar a conocer la sistemática de aplicación de este método, es importante señalar, la reconocida base científica que lo soporta. Para ello señalamos en la siguiente sucesión de tablas, los fundamentos científicos empleados para cada factor de riesgo evaluado:

### Factores de riesgo para manos y muñecas

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	Flexionado $\geq 45^\circ$	Barnhat S et al., 1991 Punnett L and Keyserling WM., 1987
	Extendido $\geq 45^\circ$	Barnhat S et al., 1991 Kuorinka I and Forcier L., 1995
	Desviación cubital	Muggleton JM et al., 1999 Punnett L and Keyserling WM., 1987
	Desviación radial	Armstrong TJ et al., 1992 Kuorinka I and Forcier L., 1995
Fuerza	Agarre "pinch" $\geq 2$ lb (0,9 kg)	Putz-Anderson V., 1988 Roquelaure Y et al., 1997
	Agarre "grip" o entre los dedos $\geq 2$ lb (0,9 kg)	Armstron TJ and Chaffin DB., 1979 Putz-Anderson V., 1988
	Fuerza de agarre $\geq 10$ lb (4,5 kg)	Armstron TJ et al., 1987 Stetson DS et al., 1993
Duración	$\geq 10$ segundos	Chaffin DB and Andersson GBJ., 1988 Putz-Anderson V., 1988
Frecuencia	$\geq 30$ /minutos	Kuorinka I and Forcier L., 1995 National Research Council and the Institute of Medicine , 2001

### Factores de riesgo para los codos

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	Rotación del antebrazo	Feldman RG et al., 1983 Silverstein BA., 1995
	Completamente extendido	Feldman RG et al., 1983 Silverstein BA., 1995
Fuerza	$\geq 10$ lb (4,5 kg)	Nicholson AS et al., 1997
Duración	$\geq 10$ segundos	Putz-Anderson V., 1988
Frecuencia	$\geq 2$ /minutos	Kuorinka I and Forcier L., 1995

### Factores de riesgo para los hombros

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	Brazo detrás del cuerpo	Putz-Anderson V., 1988
	Brazo alzado $\geq 45^\circ$	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Sommerich CM et al., 1993
	Encogerse de hombros	Kuorinka I and Forcier L., 1995
Fuerza	$\geq 10$ lb (4,5 kg)	Nicholson AS et al., 1997
Duración	$\geq 10$ segundos	Putz-Anderson V., 1988
Frecuencia	$\geq 2$ /minutos	Chiang H-C et al., 1993 Kuorinka I and Forcier L., 1995

### Factores de riesgo para el cuello

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	Flexionado $\geq 30^\circ$	Bernard BP., 1997 Ohlsson et al., 1995
	Extendido	Dartiques JF et al., 1988 Hales TR and Bernard BP., 1996
	Movimiento lateral	Bernard BP., 1997
	Torsión $\geq 20^\circ$	Bernard BP., 1997
Fuerza	$\geq 2$ lb (0,9 kg)	Bernard BP., 1997 Chaffin DB et al., 1999
Duración	$\geq 10$ segundos	Bernard BP., 1997 Viikari-Jantara ERA., 1997
Frecuencia	$\geq 2$ /minutos	Bernard BP., 1997 Kuorinka I and Forcier L., 1995

### Factores de riesgo para las piernas

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	En cuclillas	Feldman RG et al., 1983
	Arrodillado	Buckle PW et al., 1986 Feldman RG et al., 1983
	Sin respaldo	Chaffin DB et al., 1999
Fuerza	Reposapiés $\geq 10$ lb (4,5 kg)	Van Cott HP and Kinkade RG., 1972
Duración	$\geq 30\%$ al día	Buckle PW et al., 1986
Frecuencia	$\geq 2$ /minutos	Kuorinka I and Forcier L., 1995

### Factores de riesgo para la espalda

Categoría	Factor de riesgo	Referencias
Postura	Flexionado $\geq 20^\circ$	Burdorf A and Sorock G., 1997 Punnett L et al., 1991
	Movimiento lateral	Punnett L et al., 1991 Genaidy AM et al., 1993
	Extendido	Keyserling WM., 1986
	Torsión	Burdorf A and Sorock G., 1997 Punnett L et al., 1991
	Sin respaldo	Chaffin DB et al., 1999 Grandjean E and Hunting W., 1977
Fuerza	$\geq 25$ lb (11,3 kg)	Macfarlane GJ et al., 1997 National Research Council and the Institute of Medicine , 2001
Duración	$\geq 10$ segundos	Keyserling WM., 1986 Punnett L et al., 1991
Frecuencia	$\geq 2$ /minutos	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Punnett L et al., 1991

### Factores de riesgo físicos

Categoría	Referencias
Vibración	Kuorinka I and Forcier L., 1995 National Research Council and the Institute of Medicine , 2001
Bajas temperaturas	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Muggleton JM et al., 1999
Compresión del tejido blando	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Moore JS and Garg A ., 1994
Estrés de impacto	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Muggleton JM et al., 1999
Guantes inadecuados	Kuorinka I and Forcier L., 1995 Keyserling WM., 2000

Lo primero que debe aclararse es que el método BRIEF/BEST™ se compone de por partes. Por un lado el cuestionario **BRIEF (Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors)** que analiza los factores de riesgo musculoesqueléticos más importantes (postura, fuerza, duración,

frecuencia) en nueve áreas del cuerpo: mano/muñeca (derecha, izquierda); codo (derecho, izquierdo); hombro (derecho, izquierdo), cuello, espalda y piernas.

**BRIEF™ BASELINE RISK IDENTIFICATION OF ERGONOMIC FACTORS**

Paso 1		Empresa:		Lugar de trabajo:		Puesto:		Producto:	
Información Trabajo		Tareas:		Fecha:		Sección:			
<b>Paso 2</b>	<b>Identificar Riesgos</b>	<p>2a. Marcar la casilla correspondiente a <b>Pesada y Fuerza</b> cuando se observen factores de riesgo</p> <p>2b. Para las partes del cuerpo señaladas, indicar en los cuadros de Dirección y/o Fuerza cuando se exceden los límites</p>	<b>Manos y muñecas</b>	<b>Codos</b>	<b>Hombros</b>	<b>Cuello</b>	<b>Espalda</b>	<b>Piernas</b>	
			 Flexión $\geq 45^\circ$ Extensión $\geq 45^\circ$ Desviación Cúbica Depresión Radial	 Giro de antebrazo Totalmente Extendido	 Brazo extendido Brazo extendido $\geq 45^\circ$ Hombros anómalos	 Flexión $\geq 20^\circ$ Extensión Lateralización Rotación $\geq 20^\circ$	 Lateralización Extensión Torsión sin respaldo	 Flexión $\geq 45^\circ$ De Rodillas sin trípodes	
<b>2a:</b>	<b>Postura</b>	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha Apagar "punch" o presión entre dedos $\geq 0,9$ kg, ó Apagar "trip" $\geq 4,5$ kg	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Derecha
<b>2b:</b>	<b>Fuerza</b>	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 30$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 30\%$ del día <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.
	<b>Frecuencia</b>	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 30$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 10$ seg. <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.	<input type="checkbox"/> $\geq 30\%$ del día <input type="checkbox"/> $\geq 2$ min.
	<b>Resultado</b>	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B
	<b>Índice Riesgo</b>	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B	A M B

**Paso 3**

En la casilla del Resultado, escribe el nivel de factor de riesgo (0-4) seleccionados para cada parte del cuerpo.

Utilizar la tabla de la derecha, rotar con un círculo el índice de riesgo correspondiente a cada parte del cuerpo.

Puntuación	Índice de Riesgo
3 o 4	Alto (A)
2	Medio (B)
0 o 1	Bajo (B)

**Paso 4**

Marcar los estresores físicos observados:

- Vibraciones (V)
- Temperaturas Bajas (B)
- Suave Compresión de tejidos (T)
- Caídas de impacto (I)
- Guantes inadecuados (G)

Usar las letras correspondientes para mostrar la localización de los estresores.

La aplicación de este método comienza precisamente con el análisis de la grabación en vídeo de las tareas seleccionadas y la posterior cumplimentación de dicha hoja *BRIEF*<sup>TM</sup> (que se presenta en la hoja anterior) en función de lo visto en la grabación.

Primeramente se deben rellenar, en la parte superior de la hoja, los datos más significativos de la tarea a evaluar (**Paso 1**). Después, se trata de ir señalando la presencia o no, en las nueve partes del cuerpo, de los factores de riesgo antes citados (**Paso 2**). Una vez señalados se trata de contar el número de veces que están presentes; es decir cumplimentar la fila Resultado del cuestionario *BRIEF*<sup>TM</sup>. Este valor nos dará el nivel de riesgo que será **Bajo** (0 ó 1), **Medio** (2), **Alto** (3 ó 4) (**Paso 3**). Como último paso de esta primera parte, sólo queda identificar la presencia o no de una serie de factores físicos complementarios (vibraciones, bajas temperaturas, impactos, uso de guantes inadecuados y compresiones de la piel) en las distintas partes de cuerpo (**Paso 4**).

Después de cumplimentar el cuestionario *BRIEF*, se llega a la segunda y última parte del método, que consiste en calcular el **BEST (BRIEF Exposure Scoring Technique)**. Para ello, una vez conocida la fila *Resultado* del cuestionario *BRIEF*<sup>TM</sup>, se lleva a cabo una ponderación o conversión de cada uno de los nueve valores, atendiendo a la siguiente tabla:

BRIEF Puntuación del cuestionario	BEST Factor de conversión
4	10
3	5
2	3
1	1
0	0

Una vez ponderados, se suman las nueve puntuaciones obteniendo de esta manera la suma *total de factores ponderados*. A este último valor, por cada uno de los factores físicos complementarios señalados en el cuestionario BRIEF™ debe sumarse 2 puntos a la suma total de factores ponderados, con lo que se obtendría el llamado **Índice de Peligro** de la tarea.

Ya para finalizar, para obtener el **Índice de Riesgo final**, sólo hace falta conocer el tiempo de exposición semanal a dicha tarea, ya que éste se obtiene de multiplicar el Índice de peligro de la tarea por el coeficiente multiplicador correspondiente obtenido de la siguiente tabla:

TIEMPO DE LA TAREA A LA SEMANA	MULTIPLICADOR
> 40 horas	1,25
20-40 horas	1
4-19 horas	0,8
< 4 horas	0,4

Una vez calculado el Índice de Riesgo, el propio método señala la prioridad en la toma de las medidas correctoras:

ÍNDICE DE RIESGO DE LA TAREA	PRIORIDAD
0 - 9	Bajo
10 - 29	Medio
30 - 49	Alto
+ 50	Muy alto

### 8.3. Método ERGOS DOS

El método Ergos Dos facilita de forma sencilla una indicación de los factores de riesgo no físicos existentes en el puesto de trabajo. El concepto de carga mental objetiva del puesto de trabajo puede ser abordado de modo práctico mediante un sencillo cuestionario. A continuación se explican los factores evaluados a través del cuestionario.

- a. **Presión de tiempos:** surge de la necesidad del trabajador de seguir un ritmo que le es impuesto, ya sea por parte del mando o de una máquina. Cuando la máquina o el sistema impone un ritmo de trabajo, como es el caso de las actividades mecánicas y repetitivas, baja el nivel de satisfacción del trabajador.
- b. **Atención:** orientación mental selectiva que conlleva un incremento de la eficiencia en una determinada actividad descendiendo el rendimiento en otras realizadas a la vez.
- c. **Complejidad:** número y tipo de elementos que forman en conjunto una tarea. En este factor se trata de correlacionar las exigencias de formación y de conocimientos y la posibilidad de cometer errores.
- d. **Monotonía:** es la ausencia de variedad de movimientos, ritmos, estímulos ambientales o de contenido de trabajo en la realización de la tarea. Para la evaluación de este factor se considera si existe la posibilidad de intercambiar el trabajo con otro compañero, si los cambios operativos en el proceso pueden ser debidos a la variedad del producto o de la producción...
- e. **Iniciativa:** capacidad para actuar o intervenir de una manera autónoma a partir de la organización normal del trabajo, lo que implica tomar decisiones a partir de los recursos existentes, para cumplir o mejorar el tiempo del ciclo. Es también la no limitación de la autonomía del trabajador y la posibilidad de elegir el método de trabajo. Se pretende conocer si el trabajador puede elegir una ope-



ración antes que otra, si se entienden por imprevistos situaciones como las averías de una máquina o un mal funcionamiento...

- f. Aislamiento:** se refiere este factor al hecho de estar alejado de otros trabajadores o de no poder comunicarse fácilmente con ellos. La ausencia física de otros compañeros puede provocar, al intentar resolver determinadas situaciones, un elevado nerviosismo en el trabajador que se traduce en un aumento de su tensión psíquica.
- g. Horario de Trabajo:** la organización del tiempo de trabajo es uno de los factores más importantes y que puede influir más directamente sobre la cantidad/calidad del trabajo y la fatiga del trabajador, influyendo incluso en su vida privada.
- h. Relaciones dependientes del trabajo:** con este factor se pretende valorar el grado de interacción social en las comunicaciones a nivel personal que exigen o posibilita el trabajo. La calidad de las relaciones verbales horizontales con los compañeros o verticales con los mandos suele estar ligada con su naturaleza.
- i. Procesos centrales:** el control y la supervisión de procesos, el diseño de sistemas de trabajo, la planificación de actividades de terceras personas... constituyen actividades de naturaleza compleja y comprenden exigencias que ponen en juego estrategias perceptivas y cognitivas de tratamiento, así como reglas de decisión basadas en experiencias previas.
- j. Demandas generales:** este factor se refiere a la responsabilidad que los mandos tienen sobre otras personas y el grado de control sobre los mismos. Así nos interesa saber si hay trabajadores con los que se mantiene una relación jerárquica que implicaba supervisión y control, sobre el grado de responsabilidad y acerca del contenido del trabajo y de su grado de complejidad.

Se establecen tres criterios de valoración a través de una escala de puntuación que va de cero a cien puntos. Tras la valoración de todos ellos, se obtiene una puntuación global para el puesto de trabajo, de manera que permite clasificarlos de acuerdo con el siguiente criterio:

PUNTOS	CALIFICACIÓN
<b>0-30</b> <b>Satisfactorio</b>	Indica que las condiciones de trabajo son adecuadas y no existe ningún riesgo potencial apreciable para la salud, integridad física, ni causa de significativo disconfort
<b>31-60</b> <b>Aceptable</b>	Indica que las condiciones de trabajo están dentro de los estándares de calidad, y es muy improbable que afecten a la salud, integridad física o que sean causa de un significativo disconfort, se recomienda no obstante mantener un control sistemático dichas condiciones.
<b>61-100</b> <b>Debe Mejorarse</b>	Es muy probable que no se cumplan los estándares de calidad y, por tanto deben tomarse medidas correctoras oportunas para reducir el posible riesgo para la salud, Integridad física o significativo disconfort.

A continuación, se muestra la plantilla para la evaluación de la carga mental:

Pregunta	Respuesta	Puntos	
<b>PRESIÓN DE TIEMPOS</b>			
¿La duración de los tiempos de pausa?	< 5% Jornada	4	
	5-15% Jornada	2	
	15-25% Jornada	0	
¿Se puede parar la máquina, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones?	No	4	
	A veces	2	
	Sí	0	
¿Existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiante?	No	0	
	A veces	2	
	Frecuentemente	4	
<b>ATENCIÓN</b>			
¿La demanda perceptiva del trabajo debida a señales, indicaciones, alarmas y/o defectos es...?	Escasa	0	
	Media	2	
	Alta	4	
¿Maneja máquinas, elementos o sustancias especialmente peligrosas?	No	0	
	Sí	4	
¿El trabajo requiere precisión y/o minuciosidad?	Escasa	0	
	Media	2	
	Alta	4	
<b>COMPLEJIDAD</b>			
¿El trabajo requiere la utilización frecuente de documentos, manuales, etc.?	No	0	
	Sí	4	
¿El trabajo precisa el concurso de conocimientos profesionales técnicos y/o científicos?	Escasos	0	
	Medios	2	
	Elevados	4	
¿Los errores tienen gran repercusión?	No	0	
	Sí sobre el proceso	2	
	Posible accidente	4	
<b>MONOTONÍA</b>			
¿Realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones?	No	0	
	Sí	4	
¿En trabajos repetitivos puede intercambiar su trabajo con otros compañeros?	Trabajos no repetitivo	0	
	Sí	2	
¿Aparecen con frecuencia cambios operativos en el proceso?	No	4	
	Sí	0	
	Escasos	2	
<td>No</td> <td>4</td>	No	4	
	<b>PROCESOS CENTRALES</b>		
	¿Su trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas?	Elementos	0
Medios		2	
Complejos		4	
¿Planifica y programa las actividades de otras personas?	No	0	
	Sí	4	
¿Analiza y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo?	No	0	
	Sí	4	

TOTAL A =

Pregunta	Respuesta	Puntos
<b>INICIATIVA</b>		
¿Puede modificar libremente el orden de las operaciones que realiza?	Sí	0
	Parcialmente	2
	No	4
¿Puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios?	Siempre	0
	A veces	2
	Nunca	4
¿Tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo?	Sí	0
	Parcialmente	2
	No	4
<b> AISLAMIENTO</b>		
¿Está aislado físicamente?	Sí	4
	No	0
¿Necesita para el correcto desarrollo de su trabajo relacionarse con sus compañeros?	Sí	0
	No	4
¿Puede comunicarse verbalmente con sus compañeros?	Sí	0
	Con interfono	2
	No	4
<b>HORARIO DE TRABAJO</b>		
¿Cuál es el tipo de horario de trabajo?	Jornada normal	0
	Turno único	2
	2 TD-2 TDF	4
	2 T4	6
	3 TD-3 TDF	8
	3 T4	10
¿Prolonga habitualmente su jornada de trabajo?	Sí	2
	No	0
<b>RELACIONES DEPENDIENTES DEL TRABAJO</b>		
¿El trabajo se realiza de manera grupal o en equipo?	Sí	0
	A veces	2
	Nunca	4
¿Debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto externos como internos?	Frecuentemente	0
	Ocasionalmente	2
	Nunca	4
¿El puesto de trabajo requiere muchas y variadas consignas del mando?	Sí	4
	Sólo al principio y mitad de la jornada	2
	No	0
<b>DEMANDAS GENERALES</b>		
¿Debe supervisar la labor de otras personas?	No	0
	Sí	4
¿Tiene responsabilidad sobre personas e instalaciones?	Sí	4
	Solo instalaciones	2
	No	0
¿Debe redactar o cumplimentar por escrito (informes técnicos, cartas, etc.?)	Sí	4
	Sólo partes	2
	No	0

TOTAL B =

TOTAL CARGA MENTAL 0,83 x (A+B)

## 8.4. EWA (The ergonomic workplace analysis)

El test **EWA** es un método de análisis ergonómico del puesto de trabajo que recoge tanto la valoración de las condiciones de trabajo por parte del técnico como la percibida por el trabajador. Posee catorce ítems, de los cuales usaremos doce para la evaluación de la carga mental.

Está dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales. Ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo. También puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o comparar diferentes puestos de trabajo.

Los ítems a evaluar son los que aparecen a continuación:

- a. Contenido del trabajo:** Está determinado por el número y la calidad de las tareas individuales incluidas en el trabajo. Se evalúa el contenido determinando en qué medida el trabajo incluye planificación y preparación, inspección y corrección del producto, y gestión de mantenimiento y materiales, además de la tarea principal.

CONTENIDO DE LA TAREA	
1	El trabajador ejecuta tareas con entidad, por ejemplo planifica y ejecuta, inspecciona y corrige los productos o resultados y realiza también tareas relativas a reparaciones y gestión de materiales
2	El trabajador ejecuta tareas con entidad pero con menos contenidos y menor incidencia en la planificación.
3	El trabajador ejecuta sólo una parte del contenido del trabajo entre algunas tareas
4	El trabajador sólo es responsable de una tarea u operación simple pero sin intervención apenas en la planificación, la preparación y la gestión
5	El trabajador es responsable de una tarea u operación simple que ejecuta sin ninguna intervención

- b. Autonomía:** En trabajos restrictivos, las condiciones en las que se realiza un trabajo limitan la movilidad del trabajador o su libertad para escoger cuándo y cómo debe hacerse el trabajo.

AUTONOMÍA	
1	La tarea o el método no se ve restringido por las exigencias de una máquina, un proceso o un método de producción.
2	La tarea o el método contienen de forma ocasional trabajos restrictivos y exigen concentración en la tarea.
3	La tarea o el método contienen de forma habitual trabajos restrictivos y exigen concentración en la tarea.
4	La tarea o el método de trabajo quedan mayoritariamente restringidos por una máquina, un proceso o un grupo de trabajo.
5	La tarea o el método de trabajo quedan completamente restringidos por una máquina, un proceso o un grupo de trabajo.

- c. Comunicación del trabajador y contactos personales:** la comunicación del trabajador y los contactos personales se refieren a las oportunidades que los trabajadores tienen para comunicarse con sus superiores u otros compañeros de trabajo.

COMUNICACIONES Y CONTACTOS	
1	Se presta atención especial a posibilitar las comunicaciones y contactos entre el trabajador y otras personas; la comunicación es fluida y espontánea.
2	Se puede comunicar sin dificultades pero los mensajes largos o complejos se perciben con mayor dificultad.
3	Son posibles las comunicaciones y contactos durante la jornada, pero quedan limitadas y dificultadas por la situación del lugar de trabajo, la presencia de ruido, la necesidad de concentración, etc.
4	La comunicación y contactos se ven restringidos durante la jornada de manera ocasional y sólo para información relevante.
5	Las comunicaciones y contactos se ven imposibilitados durante la jornada, por ejemplo, porque el operario trabaja sólo a distancia o aislado, etc.

- d. Toma de decisiones:** la dificultad en la toma de decisiones está influenciada por la idoneidad de la información disponible (suficiente y adecuada) y el riesgo que puede implicar una decisión.

TOMA DE DECISIONES	
1	El trabajo tiene instrucciones e información claras.
2	El trabajo se compone de tareas que incluyen información que permite la comparación de alternativas y la elección de modelos de actividad fácil.
3	El trabajo se compone de tareas complicadas con varias soluciones alternativas sin posibilidades de comparación. Es preciso que el trabajador compruebe los resultados.
4	El trabajador debe realizar numerosas elecciones sin disponer de información suficientemente clara en que basarse. Una decisión equivocada origina la necesidad de corregir la actividad y el producto o crea riesgos personales serios.
5	El trabajo contiene varios conjuntos de instrucciones, indicadores o máquinas y la información puede contener errores. Una decisión equivocada puede producir riesgo de accidente, paradas o daños.

- e. Repetitividad del trabajo:** viene determinada por la duración media de un ciclo de trabajo repetido y se mide desde el principio al fin del ciclo. La repetitividad puede ser evaluada sólo para aquellos trabajos en que una tarea se repite continuamente más o menos de la misma manera.

REPETITIVIDAD DEL TRABAJO	
1	30 MINUTOS
2	10-30 MINUTOS
3	5-10 MINUTOS

- f. **Atención:** se refiere a toda la atención y observaciones que el trabajador debe poner en su trabajo, en los instrumentos, en las máquinas, en los indicadores, en los controles, en los procesos... La demanda de atención se evalúa a partir de la relación entre la duración de la observación y el grado de atención requerida.

% DURACIÓN DEL CICLO		ATENCIÓN REQUERIDA	
1	Menor a 30%	1	Superficial (manutención)
2	30-50%	2	Ligera (control de maquinaria sencilla)
3	50-70%	3	Media (escritura)
4	70-90%	4	Grande (montaje de piezas)
5	Más a 90%	5	Muy grande (dibujo, ajustes, precisión)

Una vez rellenas las tablas, el evaluador clasifica los diversos factores en una escala, generalmente de 1 a 5. Las clasificaciones se recogen en un formulario de evaluación dando, como resultado, la evaluación o perfil global de la tarea. En el perfil, el evaluador puede anotar sugerencias para realizar mejoras basadas en los resultados del análisis.

A continuación se muestra el perfil valorativo y la ficha de campo:

**ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO**

Fecha   /  /   \_\_\_\_\_ N°   
analista

Puesto de trabajo \_\_\_\_\_ Departamento \_\_\_\_\_

Tarea \_\_\_\_\_ Emplazamiento \_\_\_\_\_

Máquinas, equipos \_\_\_\_\_

Descripción de la tarea, fases de trabajo (1,2,3...) \_\_\_\_\_

**Dibujo del puesto de trabajo y fotografía**



	Valoración del analista					Valoración del trabajador				Comentarios
1. Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
2. Actividad física general	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
3. Levantamientos (Cargas)	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
4. Posturas y movimientos	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
5. Riesgo de accidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
6. Contenido de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
7. Autonomía del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
8. Comunicación del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
9. Toma de decisiones	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
10. Repetitividad del trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
11. Atención	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
12. Iluminación	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
13. Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____
14. Ruido	1	2	3	4	5	++	+	-	--	_____

**Recomendaciones**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





### 1. Puesto de trabajo

Marcar los defectos:

- Área de trabajo horizontal  Asiento
- Altura de trabajo  Herramientas
- Vista  Otros equipos
- Espacio piernas

Analista  Trabajador

### 2. Actividad física general

Analista  Trabajador

### 3. Levantamiento de cargas

- Altura del levantamiento  Normal  Bajo
- Peso de la carga \_\_\_kgs distancia de manejo \_\_\_cm
- Nº de cargas levantadas
- Condiciones de levantamiento

Analista  Trabajador

### 4. Posturas de trabajo y movimientos

Ratio Duración (h/d) Ratio corregido

- Cuello-hombros  \_\_\_\_\_
- Codo-muñeca  \_\_\_\_\_
- Espalda  \_\_\_\_\_
- Caderas-pierna  \_\_\_\_\_

Analista  Trabajador

### 5. Riesgos de accidente

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Riesgo de accidente                   | Gravedad del accidente                  |
| <input type="checkbox"/> Pequeño      | <input type="checkbox"/> Ligera         |
| <input type="checkbox"/> Considerable | <input type="checkbox"/> Leve           |
| <input type="checkbox"/> Grande       | <input type="checkbox"/> Bastante grave |
| <input type="checkbox"/> Muy grande   | <input type="checkbox"/> Muy grave      |

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11 Riesgos concretos

Analista  Trabajador

### 6. Contenido del trabajo

Analista  Trabajador

### 7. Autonomía

Analista  Trabajador

### 8. Comunicación del trabajador y cont. Personales

Analista  Trabajador

### 9. Toma de decisiones

Analista  Trabajador

### 10. Repetitividad del trabajo

Duración del ciclo \_\_\_min

Analista  Trabajador

### 11. Atención

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| % del tiempo del ciclo              | atención demandada                       |
| <input type="checkbox"/> Hasta 30   | <input type="checkbox"/> Superficial     |
| <input type="checkbox"/> De 30 a 60 | <input type="checkbox"/> Media           |
| <input type="checkbox"/> De 60 a 80 | <input type="checkbox"/> Bastante grande |
| <input type="checkbox"/> Más de 80  | <input type="checkbox"/> Muy grande      |

Analista  Trabajador

### 12. Iluminación

Intensidad luminosa \_\_\_Lux. Valor recomendado \_\_\_Lux  
Descubrimientos  Ninguno  Algunos  Muchos

Analista  Trabajador

### 13. Ambiente térmico

Medidas de temperatura (°C)

- |                       |                                  |                                 |                                 |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Media ___°C           | sentado <input type="checkbox"/> | de pie <input type="checkbox"/> | Cabeza <input type="checkbox"/> |
| Velocidad aire ___m/s | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>        | Pies <input type="checkbox"/>   |

Analista  Trabajador

### 14. Ruido

Estimación o medición  
Nivel de ruido \_\_\_dB (A)  
Demandas de trabajo  
Comunicación verbal  Concentración

Analista  Trabajador

# 9 BIBLIOGRAFÍA



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Ajuntament de Barcelona (2006): Guía práctica evaluación de procesos participativos.
- Almodóvar Molina A., Pinilla García F.J., coordinadores (2007): VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. INSHT.
- Almodóvar Molina A., Pinilla García F.J., coordinadores (2009): Encuesta Nacional de Gestión de Seguridad y Salud en las Empresas. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. INSHT.
- Alvin R. (2002): The measure of man and woman. Human factors in design. John Wiley and Sons Inc.
- Benavides F.G., Castejón J., Gimeno D., Porta M., Mestres J., Simonet P. (2005): Certification of occupational diseases as common diseases in a primary health care setting. American Journal of Industrial Medicine, 47:176-80.
- Benavides F.G., J. Delclos; J. Benach; C. Serra (2006): Lesiones por accidente de trabajo, una prioridad en salud pública. Revista Española de Salud Pública, 80:553-65.
- Bosch, F.; De Lázaro, L. (1984): Una estrategia de productividad. un procedimiento para mejorar la gestión. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- Cañas J., Waern, I. (2000): "Ergonomía Cognitiva". Editorial Panamericana.
- Castillo J.J., Prieto C. (1983): Condiciones de trabajo: un enfoque renovador de la sociología del trabajo. Ed. CIS. Madrid.
- Escalona E.; L. Sánchez Tovar; M. González de Medina (2007): Estrategias participativas en la identificación de la carga de trabajo para docentes en escuelas primarias.
- Fernández Ríos, M. (1995): Análisis y descripción de puestos de trabajo. Ed. Díaz de Santos.
- García M, Castañeda R (2007): Las enfermedades profesionales declaradas en España en los últimos 18 años. La Mutua, (19): 19-44.

- Haines H., Wilson J.R. (1998): Development of a framework for participatory ergonomics. Norwich: Health and Safety Executive Books.
- Humantech (2008): Applied Industrial Ergonomics Manual. Humantech, Inc.
- INRS (1994): Les “hyper” cassières. travail et sécurité. París.
- INSHT (2007): VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.
- INSHT. NTP 179: La carga mental de trabajo: definición y evaluación.
- INSHT. NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
- INSHT. NTP 534: Carga mental de trabajo: factores.
- Instituto Navarro de Salud Laboral (2005): Procedimiento general de evaluación de riesgos psicosociales.
- Instituto Navarro de Salud Laboral (2008): Principios comunes de la intervención psicosocial en prevención de riesgos laborales. Grupo de trabajo de la comisión sobre factores de riesgo psicosocial en el trabajo y trabajadores inmigrantes.
- J. P., Becker (2007): Plan integral para la implantación del proceso ergonómico en las empresas. Ingeniería Humana. Mexico.
- Kodak's. (2004): Ergonomic Design for Peopole at work. John Wiley and Sons Inc.
- Lahera Martín, M., Góngora Yerro, J.J. (2005): Factores psicosociales. Identificación de situaciones de riesgo. Instituto Navarro de Salud Laboral.
- Leplat, J. (1985): La psicología ergonómica. Oikos-Tau, Barcelona.
- Llana Alvarez, F.J. (2005): Ergonomía y Psicosociología aplicada: Manual para la formación del especialista. Editorial Lex Nova.
- Método ERGOS, procedimiento desarrollado en 1989 por el Servicio de Prevención de Empresa Nacional de Siderurgia (ENSIDESA). Proyecto CECA Comunidades Europeas. Acción Ergonómica en Siderurgia. Luxemburgo 1994.
- OIT (1996): Condiciones de trabajo. La prevención del estrés en el trabajo.

- Quijano S.D., Navarro. J. (2000): Auditoria del sistema humano como modelo de evaluación organizativa, en Psicología del trabajo de las organizaciones y de los recursos humanos. Editorial Biblioteca Nueva. pp 385-388. Madrid.
- Stanton N.; A. Hedge; E. Salas (2005): Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.
- The Ergonomics society (2005): Contemporary Ergonomics. Taylor & Francis.
- Thevenet, M. (1992): Auditoria de la cultura empresarial. Editorial Díaz de Santos. Madrid.
- UNE-EN ISO 10075-1:2001: principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. parte 1: términos y definiciones generales.
- UNE-EN ISO 10075-2:2001: principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. parte 2: principios de diseño.
- UNE-EN ISO 10075-3:2005: principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Parte 3: principios y requisitos referentes a los métodos para la medida y evaluación de la carga de trabajo mental.
- UNE-EN ISO 6385:2004: principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.
- Villar, M.F. y otros (1994): Guía metodológica para el estudio ergonómico del trabajo de cajera de hipermercado. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## REFERENCIAS INFORMÁTICAS

- [www.caprotecsa.com](http://www.caprotecsa.com)
- [www.dissetodiseo.com](http://www.dissetodiseo.com)
- [www.ergocab.es](http://www.ergocab.es)
- [www.ergocontrol.es](http://www.ergocontrol.es)
- [www.grammer.com](http://www.grammer.com)
- [www.industrysearch.com.au](http://www.industrysearch.com.au)
- [www.salli.com](http://www.salli.com)



**DIRECCIONES DE**



**MCA**  
F. de Industria







## DIRECCIONES DE

FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>Antonio Salado 10-12 - 41002 Sevilla</b>	<b>954 50 63 93</b>
S. P. Almería	Javier Sanz, 14 - 4º - 04004 Almería	950 27 12 98
S. I. Cádiz	Avda. Andalucía 6 - 3º - 11008 Cádiz	956 25 08 08
S. C. Cam. Gibraltar	Avda. Fuerzas Armadas 2 - 11202 Algeciras	956 63 12 51
S. P. Córdoba	Marbella s/n - 14013 Córdoba	957 29 91 42
S. P. Granada	Avda. de la Constitución 21 - 18014 Granada	958 20 94 99
S. P. Huelva	Puerto 28 - 21001 Huelva	959 25 04 19
S.P. Jaén	Pº de la Estación 30 - 23008 Jaén	953 27 55 05
S. P. Málaga	Alemania 19, 1ª Pl. - 29001 Málaga	952 22 97 62
S. P. Sevilla	Blas Infante 4-2º - 41011 Sevilla	954 28 13 61
<b>ARAGÓN</b>	<b>Costa, 1-2º - 50001 Zaragoza</b>	<b>976 70 01 08</b>
S. C. Andorra	Jose Iranzo s/n - 44500 - Andorra	978 84 36 86
S. C. Alcañiz	Avda. Aragon 7, Pasaje. - 44600 Alcañiz (Teruel)	978 83 10 50
S. C. Barbastro	Beato M. Escrivá 2 - 22300 Barbastro (Huesca)	974 31 24 35
S. C. Calamocha	Avda. Sagunto-Burgos s/n - 44200 Calamocha (Teruel)	978 73 00 37
S. C. Calatayud	Padre Claret 5 - 50300 Calatayud (Zaragoza)	976 88 11 70
S. C. Caspe	Plaza Aragón 1, 2ª - 50700 Caspe (Zaragoza)	976 63 20 40
S. C. Ejea de los Caballeros	Pasaje Aragón s/n - 50600 Ejea de los Caballeros (Zaragoza)	976 66 20 99
S. C. Huesca	Avda. del Parque 9 - 22002 Huesca	974 22 99 96
S. C. Monzón	Galicia s/n - 22400 Monzón (Huesca)	974 41 57 44
S. C. Sabiñánigo	General Villacampa 14 - 22600 Sabiñánigo (Huesca)	974 48 20 93
S. C. Tarazona	Cortes de Aragón, 14 - 1ª - 50500 Tarazona (Zaragoza)	976 64 09 27
S. C. Teruel	Plaza de la Catedral 9 - 4º - 44001 Teruel	978 60 85 84
S. C. Utrillas	San Vicente de Paúl s/n - 44760 Utrillas (Teruel)	978 75 79 08

<b>ASTURIAS</b>	<b>Plza General Ordóñez 1, 6º - 33005 Oviedo</b>	<b>985 25 31 98</b>
S. C. de Avilés	Pza. Vaticano s/n Bajo - 33401 Avilés (Asturias)	985 56 88 01
S. C. del Caudal	Pza. del Mercado s/n - 33600 Mieres (Asturias)	985 46 79 52
S. C. de Gijón	Mariano Moré 22 Entresuelo - 33206 Gijón	985 35 24 19
S. C. de Nalón	Pza. la Salve s/nº - 33900 - Sama de Langreo (Asturias)	985 67 60 95
S. C de Occidente	Maestro Maseda, 5 Bajo - 33710 Navia (Asturias)	985 63 14 35
S. C. Oviedo-Siero	Pza. General Ordóñez 1, 3º - 33005 Oviedo Sta. Isabel, 20-Bajo - 33420 Lugones-Siero (Asturias)	985 25 38 22 985 26 40 94
S. C. de Oriente	José Glez. Soto, 2 - 1º - 33550 Cangas de Onis (Asturias)	985 84 84 93
<b>BALEARES</b>	<b>Av.Gaspar Bennasar 69,1º- 07004 P. Mallorca</b>	<b>971 76 19 14</b>
S. I. Menorca	Plaza Augusto Miranda s/n - 07701 Mahón	971.36 72 05
<b>CANTABRIA</b>	<b>Rualasal, 8, 4º - 39001 Santander</b>	<b>942 22 79 28</b>
S. C. Besaya	La Pontanilla, s/n - 39400 Los Corrales de Buelna (Cantabria)	942 83 03 62
S. C. Campoo	Avda. Castilla, s/n -39200 Reinosa (Cantabria)	942 75 28 11
S. C. Central	Avda. Bilbao, 54 - 39600 Muriedas (Cantabria)	942 26 12 25
S. C. Oriental	Pza. Constitución, 10, 1º - 39770 Laredo (Cantabria)	942 60 76 93
<b>CASTILLA-LA MANCHA</b>	<b>Cuesta Carlos V, 1, 2º - 45001 Toledo</b>	<b>925 28 30 19</b>
S. P. Albacete	Mayor, 58, 2º- 02002 Albacete	967 52 22 07
S. C. Alcázar S. J.	Socuéllamos, 14-3 - 13700 –Tomelloso (Ciudad Real)	926 51 40 98
S. C. Almansa	Pza. Rey Don Jaime, 7 – Apto. 228 - 02640 Almansa (Albacete)	967 34 29 54
S. P. Ciudad Real	Alarcos, 24-7º - 13002 Ciudad Real	926 21 47 47
S. P. Cuenca	Hermanos Valdés, 5, 1º - 16002 Cuenca	969 23 19 08
S. P. Guadalajara	Pza Pablo Iglesias, 2, 2º - 19001 Guadalajara	949 21 38 07
S. C. Manzanares	Molinos de Viento, 1 -13200 Manzanares (Ciudad Real)	926 61 39 62
S. C. Puertollano	Juan Bravo, 6 - 2º - 13500 - Puertollano (Ciudad Real)	926 42 67 58
S. P. Toledo	Cuesta Carlos V, 1 - 1º - 45001 Toledo	925 25 15 65
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>Gamazo 13, 2º - 47004 Valladolid</b>	<b>983 32 90 08</b>
S. P. Ávila	Isaac Peral, 18 - 05001 Ávila	920 25 26 42
S. P. Burgos	San Pablo, 8 - 2º - 09002 Burgos	947 25 22 67

S. P. León	Gran Vía San Marcos, 31 - 24001 León	987 27 06 86
S. C. Medina del C.	San Martín, 3 - 47400 Medina del Campo (Valladolid)	983 81 13 96
S. P. Palencia	Mayor Antigua, 69 - 34005 Palencia	979 70 24 03
S. P. Salamanca	Gran Vía, 79-81 - 37001 Salamanca	923 28 04 60
S. P. Segovia	Avda. Fernández Ladreda, 33 - 40002 Segovia	921 43 64 00
S. P. Soria	Vicente Tutor, 6 - 42001 Soria	975 22 33 95
S.P. Valladolid	Gamazo, 13, 2º - 47004 Valladolid	983 32 90 08
S. P. Zamora	Lope de Vega, 6 - 49013 Zamora	980 51 90 92
S.C. Bierzo	Av. Valdés, 36 - 1º - 24400 Ponferrada (León)	987 42 56 21
<b>CATALUNYA</b>	<b>Plaza Vázquez Montalbán, 6 2º planta (Esquina Rambla del Raval, 19-35) - 08001 Barcelona</b>	<b>93 301 83 62</b>
S. I. Anoia-Alt Penedés Garraf	Rambla Sant Joseph, 5 - 08800 Vilanova i La Geltrú (Barcelona)	93 814 14 40
S. I. Bages-Berguedá	Pº. Pere III, 60-62 - 08240 - Manresa (Barcelona)	93 874 44 11
S. T. Vallés Oriental- Maresme	Esteve Terrades, 30-32 - 08400 Granollers (Barcelona)	93 879 31 06
S. C. Baix Llobregat	Revolt Negre, 12 - 08940 Cornellá de Llobregat (Barcelona)	93 261 91 35
S. C. del Barcelonés	Rambla Sta. Mónica, 10-1º - 08002 Barcelona	93 301 57 97
S. I. Girona	Miquel Blai, 1-4º - 17001 Girona	97 221 33 44
S. C. L'Hospitalet	Rambla Marina, 429-431 - 08901 L'Hospitalet (Barcelona)	93 338 92 53
S. C. Osona	Vendrell, 33 Bj.- 08560 Manlleu (Barcelona)	93 851 31 30
S. I. Tarragona	Ixart, 11-4º - 43003 Tarragona	97 723 41 93
S. I. Terres D'Ebre	Ciudadella, 13-1º - 43500 Tortosa (Tarragona)	97 744 44 56
S. I. Terres de Lleida	Avgda. Catalunya, 2 - 25002 Lleida	97 328 17 23
S. C. Valles Occidental	Rambla, 73 - 08202 Sabadell (Barcelona)	93 725 75 75
<b>EUSKADI</b>	<b>Colón de Larreategui, 46, Bis - 48011 Bilbao</b>	<b>944 25 56 00</b>
S. I. de Ayala-Vitoria	San Antonio, 45, Bajo - 01005 Vitoria	945 15 04 38
S. I. San Sebastián-Bidasoa	Catalina de Erauso, 7 - 20010 S. Sebastián (Guipúzcoa)	943 46 98 00
S. C. Alto Deba-Alto Gohierri	Garibai, 6 bis - 20500 Arrasate-Mondragón (Guipúzcoa)	943 79 03 74
S. C. Bajo Deba y Costa Urola	Isasi, 2-1º - 20600 Eibar (Guipúzcoa)	943 82 07 82
S. C. Basauri	Urbi, 7 Entreplanta - 48970 Basauri (Vizcaya)	944 49 32 98

S. C. Bilbao-Margen Izquierda	Jado, 5-1º Dcha. - 48950 Erandio (Vizcaya)	944 67 69 88
S. C. Durangesado	Avda. Montevideo, 30 Bajo - 48200 Durango (Vizcaya)	946 81 90 26
S. C. Margen Izquierda	Avda. Juntas Generales, 4-2º - 48901 Barakaldo (Vizcaya)	944 18 94 00
<b>EXTREMADURA</b>	<b>Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida</b>	<b>924 30 09 08</b>
S. C. de Cáceres	Obispo Segura Sáez, 8 - 10001 Cáceres	927 21 38 14
S. C. Campo Arañuelo-La Vera	Pablo Luego, s/n - 10300 Navalmoral de la Mata (Cáceres)	927 53 19 48
S. C. Mérida - Tierra de Barros	Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida (Badajoz)	924 30 09 08
S. C. Vegas Altas – Siberia	Hernán Cortés, 217 - 06700 Villanueva de la Serena (Badajoz)	924 80 00 75
S. I. Norte Extremeño	Tr. General Mora, 5 - 10840 Moraleja (Cáceres)	927 14 74 78
S. C. Sur Extremeño	Avda Díaz Ambrona, 24 - 1ºB- 06300 Zafra (Badajoz)	924 55 52 90
S. C. De Badajoz	Cardenal Carvajal, 2 - 06001 - Badajoz	924 22 22 47
<b>GALICIA</b>	<b>Miguel Ferro Caaveiro, nº 12 - 2º - 15707 Santiago Compostela</b>	<b>981 58 97 43</b>
S. I. de Compostela	Miguel Ferro Caaveiro, 12 - 3ª - 15707 Santiago Compostela	981 57 54 17
S. I de Coruña	Avda. Fernández Latorre, 27-2º - 15006 A Coruña	981 23 72 64
S. C. Costa Lucense	Apto. Correos, 88 - 27890 San Ciprián (Lugo)	982 55 55 00
S. C. Ferrol	Carmen, 43-45, 2º - 15402 Ferrol (A Coruña)	981 35 12 37
S. I. de Lugo	Ronda da Muralla, 58-1º - 27003 Lugo	982 22 02 79
S. I. de Ourense	Parque San Lázaro, 14-1º - 32003 Ourense	988 24 20 98
S. I de Pontevedra	Pasantería, 1 -1 - 36001 Pontevedra	986 84 49 57
S. C. de Vigo	Enrique Heraclio Botana, 2-4º - 36201 Vigo (Pontevedra)	986 22 75 48
<b>LA RIOJA</b>	<b>Milicia, 1-Bis - 26003 Logroño (La Rioja)</b>	<b>941 24 00 22</b>
<b>LAS PALMAS</b>	<b>Avda. 1º de Mayo, 21 - 35002 Las Palmas Gran Canaria</b>	<b>928 36 99 28</b>
<b>TENERIFE</b>	<b>Méndez Núñez, 84-4º 38001 Sta. Cruz Tenerife</b>	<b>922 28 89 55</b>
<b>MADRID</b>	<b>Avda. América 25, 4ª - 28002 Madrid</b>	<b>91 589 73 50</b>
Comarca Este	Divino Vallés, 2, 1º - 28805 Alcalá de Henares Avda- de la Constitución, 135 - 28850 - Torrejón de Ardoz	91 881 89 76 91 676 62 22
Comarca Norte	Avda. Valdelaparra, 108 - 28100 Alcobendas	91 662 08 75
Comarca Oeste	Clara Campoamor, 2 - 28400 Villalba	91 850 13 01
Comarca Sur	Avda. de los Ángeles, 20 - 28903 Getafe La Concha, 2 - 28300 - Aranjuez	91 696 05 11 91 892 10 82

Comarca Sureste	Silos, 27 – 28500 Arganda	91 871 34 50
Comarca Suroeste	Huesca, 2 - 28944 - Fuenlabrada	91 697 54 27
<b>MELILLA</b>	<b>Pza. 1º de Mayo, s/n - Ap. 358 - 52002 Melilla</b>	<b>952 67 26 02</b>
<b>MURCIA</b>	<b>Santa Teresa, 10-5º - 30005 Murcia</b>	<b>968 28 12 30</b>
S. C. del Altiplano	Epifanio Ibáñez, 9-Entres.- 30510 Yecla (Murcia)	968 75 15 97
S. C. de Cartagena	Pza. España, 12 - 4º- 30201 Cartagena (Murcia)	968 52 96 52
S. C. Río Mula	Avda. Constitución s/n. 30191 Campos del Río (Murcia)	968 65 27 57
S. C. del Valle del Guadalentín	Corredera, 36 - 30800 Lorca (Murcia)	968 46 98 70
S. C. Vega del Segura	Pérez Cervera, 3 - 30530 Cieza (Murcia)	968 76 13 63
<b>NAVARRA</b>	<b>Avda. Zaragoza, 12-1º - 31003 Navarra</b>	<b>948 29 06 24</b>
S. C. Tudela	Cuesta de la Estación, 3 - 31500 Tudela (Navarra)	948 82 18 01
<b>PAÍS VALENCIANO</b>	<b>Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia</b>	<b>963 88 41 10</b>
S. C. Bajo Vinalopo- Vega Baja	Pza. Constitución, 3 - 03203 Elche (Alicante)	965 42 38 12
S. C. Horta Nord-Camp Turia, Camp Morvedre	Ausías March, 12 - 46133 Meliana (Valencia)	961 49 32 05
S. C. L'Alicanti	Pablo Iglesias, 23, 5º - 03004 Alicante	965 14 87 34
S. C. La Marina	Avda. L'Aigüera, 1 (ed. Central Park) - 03500 Benidorm	965 86 20 11
V. Vinalopó	Glorieta, 22 - 03660 Novelda (Alicante)	965 60 04 78
S. C. Valencia Sur e Interior	Virgen del Olivar, 10 - 46900 Torrent (Valencia)	961 56 41 45
S. C. Millars-Plana Baixa-Palancia	Avda. País Valencià, 18 - Enlo. - 12200 Onda (Castellón)	964 60 14 58
S. C. Plana Alta-Maestrat-Els Ports	Pza. las Aulas, 5-5º - 12001 Castellón	964 23 98 82
S. C. Ribera Alta Costera-Canals	Curtidors, 27 - 46600 Alcira (Valencia)	962 41 27 51
S. C. Ribera Baja-Safor-Valls, D'Albaida	La Vall, 48 - 46400 Cullera (Valencia)	96 172 33 10
S. C., Horta Valencia	Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia	96 388 41 10

### **Metal, Construcción y Afines de UGT, Federación de Industria**

Avda. América, 25 - 5ª y 6ª plantas 28002 - Madrid

Telf.: 91 589 75 11 - Fax: 91 589 75 24 - E-mail: cef@mca.ugt.org - www.ugt.es/mca



# SOLICITUD DE AFILIACIÓN



Deseo afiliarme a Metal, Construcción y Afines, Federación de Industria, de la Unión General de Trabajadores

## DATOS PERSONALES

Nombre ..... NIF .....

Calle/Plaza ..... CP .....

Localidad ..... Provincia ..... Tel. ....

## DATOS LABORALES

Situación Laboral ..... Oficio o/y Ocupación .....

Empresa ..... Actividad de la empresa .....

Centro de Trabajo .....

Calle/Plaza ..... CP .....

Localidad ..... Provincia .....

## DATOS BANCARIOS

Titular de la Cuenta .....

Código de la Cuenta

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Autorizo a que hasta nuevo aviso atiendan la presente orden de domiciliación bancaria de la cuota sindical de MCA-UGT.

*Fecha y Firma:*

Entrega esta hoja al responsable de MCA-UGT en tu empresa, o si no, remítela a la sede de MCA-UGT más cercana o, directamente, a: MCA-UGT Avda. de América nº 25-5ª, 28002 Madrid./Fax: (91) 589 75 24





# Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal

Con la financiación de: DI-0016/2010



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES



MCA  
F. de Industria