

Guía técnica para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos

En el sector conservero de la
Comunidad Autónoma de La Rioja



Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

IT-0150/2012



federación
de empresarios
de la rioja

Guía Técnica para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos

En el sector conservero de la
Comunidad Autónoma de La Rioja

Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

IT – 0150/2012



Índice

1	PRESENTACIÓN	5
1.1	JUSTIFICACIÓN	6
1.2	ALCANCE	7
1.3	AGRADECIMIENTOS	8
1.4	DEFINICIONES	8
1.4.1	Accidente de trabajo	8
1.4.2	Enfermedad profesional.....	9
1.4.3	Ergonomía	9
1.4.4	Condiciones de trabajo	11
2	TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS.....	12
2.1	¿QUÉ SON LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS?	12
2.1.1	¿Por qué se producen los TME?	13
2.1.2	Síntomas de los TME	14
2.2	CAUSAS DE LOS TME.....	14
2.2.1	Carga física de trabajo	15
2.2.2	Otros factores del trabajo.....	17
2.2.3	Factores individuales	17
2.3	CLASIFICACIÓN DE LOS TME	18
2.4	PREVENCIÓN DE LOS TME	18
2.4.1	Obligaciones para la empresa.....	18
2.4.2	Papel de los trabajadores.....	20
3	METODOLOGÍA.....	21
3.1	SELECCIÓN DE EMPRESAS Y TAREAS.....	21
3.2	TOMA DE DATOS.....	22
3.3	EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CARGA FÍSICA.....	24
3.3.1	Manipulación manual de cargas	24
3.3.2	Aplicación de fuerza	24
3.3.3	Movimientos repetitivos.....	25
3.3.4	Posturas forzadas.....	25
3.3.5	Vibraciones	26
3.4	VALORACIÓN DEL RIESGO DE CARGA FÍSICA	27
4	CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CONSERVERO	28
4.1	CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CONSERVERO EN LA RIOJA.....	28
4.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS Y TAREAS ANALIZADAS	29
4.3	ANÁLISIS DE LA SINIESTRALIDAD DEL SECTOR CONSERVERO	30
4.3.1	Análisis de la accidentalidad	31
4.3.2	Accidentes de trabajo según el tamaño de la empresa.....	31
4.3.3	Accidentes de trabajo según edad del trabajador	32
4.3.4	Accidentes de trabajo por antigüedad en el puesto.....	32
4.3.5	Accidentes de trabajo según el lugar del accidente y el tipo de trabajo	33
4.3.6	Accidentes de trabajo según el hecho que desencadenó el accidente	33
4.3.7	Accidentes de trabajo según la forma (contacto – modalidad de la lesión) en que se produjeron	34
4.3.8	Relación entre los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales	35
5	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE LAS TAREAS	36
5.1	ACONDICIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA	37
5.1.1	Tarea: Lavado de pimientos	37
5.1.2	Tarea: Hidratación de legumbres	41
5.1.3	Tarea: Selección de legumbres.....	45

5.1.4	Tarea: Selección de tomate escaldado	48
5.1.5	Tarea: Selección de tomate pelado	54
5.2	PROCESADO	59
5.2.1	Tarea: Elaboración de salsas	59
5.2.2	Tarea: Elaboración de frituras	64
5.2.3	Tarea: Asado de pimientos	68
5.2.4	Tarea: Repaso de pimientos	71
5.3	ENVASADO	76
5.3.1	Tarea: Control llenadora y líquido gobierno	76
5.3.2	Tarea: Llenado de bricks	79
5.3.3	Tarea: Llenado manual de frascos	83
5.3.4	Tarea: Cerrado manual de frascos	87
5.4	TRATAMIENTO TÉRMICO	92
5.4.1	Tarea: Enjaulado	92
5.4.2	Tarea: Esterilizado	96
5.4.3	Tarea: Desenjaulado	100
5.5	ETIQUETADO Y EMBALAJE	104
5.5.1	Tarea: Etiquetado	104
5.5.2	Tarea: Encajado	109
5.5.3	Tarea: Paletizado	113
5.6	TABLA RESUMEN	116
6	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS	117
6.1	DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	118
6.1.1	Posición de trabajo	118
6.1.2	Mobiliario: Sillas, apoyamuslos y reposapiés	120
6.1.3	Alturas de trabajo y ángulos de inclinación	123
6.1.4	Zonas de alcance	126
6.2	MEDIDAS DE DISEÑO QUE MINIMIZAN LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS	128
6.2.1	Instalación de desviadores	128
6.2.2	Instalación de tolvas	129
6.3	EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	131
6.3.1	Automatización y mecanización de procesos	132
6.3.2	Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual	133
6.4	MEDIDAS ORGANIZATIVAS	136
6.4.1	Rotación en el trabajo	136
6.4.2	Permitir pausas o descansos durante la jornada laboral	137
6.4.3	Incorporación o reincorporación de nuevos trabajadores	137
6.4.4	Mantenimiento preventivo	138
6.4.5	Información y formación	138
6.4.6	Ejercicio físico	138
7	BIBLIOGRAFÍA	139
8	ANEXO	140
8.1	MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (INSHT)	140
8.2	TABLAS DE SNOOK & CIRIELLO	141
8.3	CHECKLIST OCRA	142
8.4	MÉTODO OWAS	144
8.5	MÉTODO REBA	145
8.6	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	146

1 Presentación

La *Guía para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos en el sector conservero de la Comunidad Autónoma de La Rioja* ha sido elaborada por el Área de Ergonomía de la Sociedad de Prevención **MC PREVENCIÓN**, por encargo de la **Federación de empresarios de La Rioja (FER)**, fiel a la convicción de que el fomento de la seguridad en el trabajo y el impulso de programas de salud laboral es un claro factor de competitividad para las empresas riojanas, y gracias a la financiación de la **Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales**, cuyo fin primordial es la promoción, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, de actividades destinadas a la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.



Esta Guía está dirigida a las empresas del sector conservero de la Comunidad Autónoma de La Rioja y para su elaboración han colaborado diferentes empresas del sector.

La Guía se estructura del siguiente modo: en primer lugar se abordan los conceptos básicos relativos a la Ergonomía y a los trastornos músculo-esqueléticos, a continuación se describen las características del sector, en especial la incidencia de los trastornos músculo-esqueléticos en el mismo, y finalmente se valoran los riesgos de carga física y se proponen medidas preventivas y buenas prácticas para prevenir la aparición de este tipo de trastornos, aplicables a cada una de las principales tareas desarrolladas en el sector.

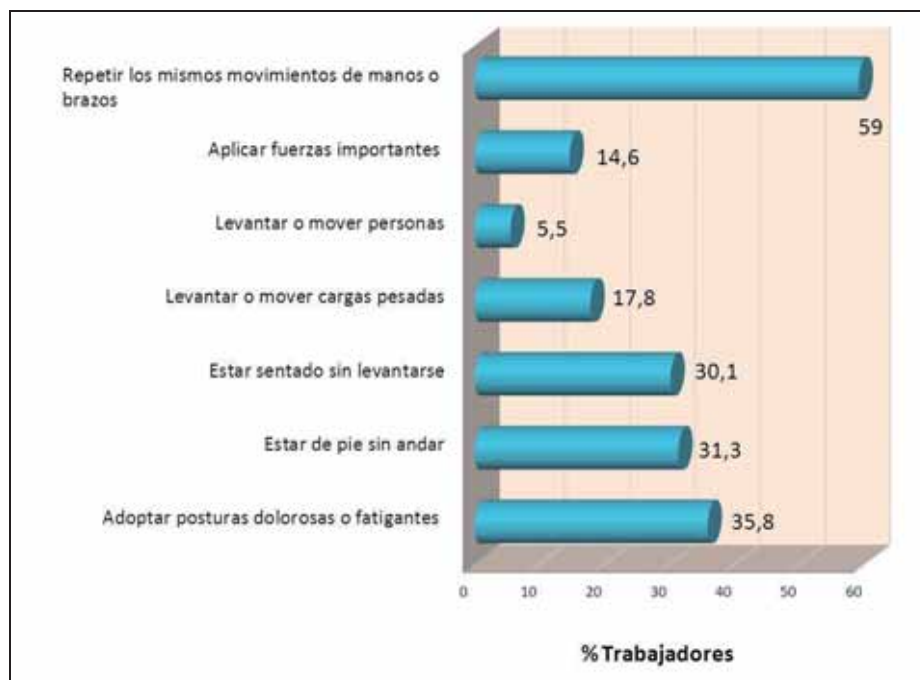
Estas propuestas no pretenden ser las únicas medidas preventivas aplicables, ni pueden ser necesariamente adecuadas para todas las empresas del sector. Cada empresa, en su afán de mejorar las condiciones de trabajo, debería adaptar las propuestas o medidas que le sean apropiadas a sus circunstancias.

La presente Guía ergonómica, al igual que la *Guía para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos en el sector cárnico de la Comunidad Autónoma de La Rioja* elaborada el año 2012, se enmarca dentro de la industria alimentaria, y por ello, ambas Guías pueden considerarse complementarias.

1.1 Justificación

Según la *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*, editada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT) en 2012, de entre los principales resultados que proporciona esta encuesta destaca lo siguiente:

- Unos indicadores de enorme impacto, por su magnitud y consecuencias asociadas, son los relacionados con los requerimientos físicos de la tarea. Las exigencias físicas más habituales son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (36%). En ambas circunstancias la frecuencia de exposición de las mujeres es superior a la de los hombres.
- Estos dos tipos de demandas físicas predominan en todas las actividades analizadas. En general, destacan los movimientos repetitivos de manos o brazos en las ramas de Industria manufacturera y Construcción (ambos 67,4%) y Transporte y almacenamiento (67,2%).
- En conjunto, el 84% de los trabajadores señala sentir alguna molestia que achaca a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza.



Fuente: *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*

El sector conservero, como se podrá comprobar a lo largo de la presente Guía, no escapa a esta realidad, por lo que la mejora de las condiciones de trabajo, en especial la disminución de las exigencias físicas de las tareas, la mejora del diseño de los puestos de trabajo y de su organización, así como la formación, se consideran primordiales, tanto para disminuir los problemas de salud asociados a ellas, como para aumentar la productividad de las empresas.

1.2 Alcance

Tal y como se ha comentado anteriormente, para la elaboración de la presente Guía han participado diferentes empresas del sector conservero, y más concretamente, de conservas vegetales.

En el presente estudio han participado empresas riojanas englobadas en los siguientes CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas):

- CNAE 103: Procesado y conservación de frutas y hortalizas.

Entre los procesos analizados en la presente Guía destacan la conserva de pimiento, tomate y legumbres, aunque los resultados obtenidos del análisis ergonómico y las medidas preventivas propuestas pueden aplicarse, también, a procesos de conserva de otros vegetales como (alubia, cardo, setas, alcachofa, etc.), todos ellos comunes en las empresas conserveras de la Comunidad Autónoma.

En esta Guía se valora la probabilidad de la aparición de trastornos músculo-esqueléticos debidos a la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo asociados con dichas patologías:

- Manipulación manual de cargas
- Aplicación de esfuerzos musculares
- Realización de tareas repetitivas (movimientos repetitivos)
- Adopción de posturas forzadas extremas o mantenidas a lo largo del tiempo
- Exposición a vibraciones

1.3 Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a la Federación de Empresarios de la Rioja (FER), por la solicitud de realización de este trabajo, su apoyo y colaboración así como a la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales por su intensa labor de promoción de actividades destinadas a la mejora de las condiciones de seguridad y salud laboral.

No podemos dejar de mencionar el apoyo de las empresas participantes en este proyecto:

- Hermanos Cuevas, S.A. (El Picuezo)
- H. J. Heinz Manufacturing Spain, S.L.U.
- Javier Lafuente Zuñeda, S.L.N.E. (Huerta de Tormantos)
- Conservas Cabezón, S.L.

Asimismo, queremos agradecer al Instituto Riojano de Salud Laboral (IRSAL) por su colaboración en la realización del análisis estadístico de la accidentalidad del sector conservero.

1.4 Definiciones

1.4.1 Accidente de trabajo

Legalmente se considera accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejercite por cuenta ajena (R.D. 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seg. Social).

Analizándola nos encontramos con tres características:

- Lesión corporal.
- Sufrido por el trabajador por cuenta ajena
- Con ocasión o por consecuencia del trabajo

1.4.2 Enfermedad profesional

La enfermedad profesional se encuentra definida en el art. 16 del Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social de 20 de junio de 1.994 como "la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley y que ésta proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional".

Parece claro que el concepto de enfermedad profesional viene derivado del propio de accidente de trabajo: "Lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión o a consecuencia del trabajo realizado por cuenta ajena", ya que la lesión corporal no tiene que implicar necesariamente una inmediatez en sus consecuencias (golpe-herida), sino que ésta puede derivarse en el tiempo apareciendo después de transcurrido un plazo más o menos largo y es precisamente en la consecuencia del trabajo donde encaja la enfermedad profesional más que en la ocasión, que parece referida a esa espontaneidad propia del accidente.

Diferencia entre enfermedad profesional y accidente de trabajo

Así como la definición de accidente es muy conocida, la enfermedad profesional no lo es tanto para los que no son médicos.

La enfermedad profesional es la ocasionada por la exposición repetitiva a determinados agentes ambientales que se presentan en los puntos de trabajo, como consecuencia del desarrollo de procesos y tareas en el transcurso del trabajo por cuenta ajena.

1.4.3 Ergonomía

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

- Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

- Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

En definitiva, el objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.

Como consecuencia de todo ello, la Ergonomía contribuye de manera particular a la reducción de los llamados **trastornos músculo-esqueléticos**, cuestión en la que se abunda en el apartado 2 de la presente Guía.

1.4.4 Condiciones de trabajo

Cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador: características de locales y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, etc.

2 Trastornos músculo-esqueléticos

2.1 ¿Qué son los trastornos músculo-esqueléticos?

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) se definen *“como los problemas de salud que afectan al aparato locomotor, es decir, a los músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos del cuerpo”*.

Los TME son un conjunto heterogéneo de alteraciones o lesiones inflamatorias o degenerativas del aparato locomotor, que afectan a todas las partes del cuerpo siendo las más comunes el cuello, la espalda, las extremidades superiores y, con menor frecuencia, las extremidades inferiores. En el presente documento nos referiremos particularmente a aquellos TME inducidos, causados o agravados por la actividad laboral.

Para el trabajador son causa de dolor personal y de pérdida de ingresos, para las empresas estos trastornos reducen la eficiencia operativa y para el Estado incrementan los gastos de la Seguridad Social.

Para la estrategia comunitaria en materia de Salud y Seguridad en el Trabajo, los TME constituyen una prioridad. Asimismo, los Estados miembros de la UE y los interlocutores sociales europeos los consideran prioritarios.

- Los trastornos músculo-esqueléticos son la enfermedad profesional más común en la Unión Europea, pues el 25% de los trabajadores europeos se queja de dolores de espalda y el 23% declara tener dolores musculares.
- El 62% de los trabajadores de la Unión Europea está expuesto durante una cuarta parte del tiempo o más a movimientos repetitivos de manos y brazos, el 46% a posturas dolorosas o extenuantes y el 35% transportan o mueven cargas pesadas.
- La agricultura y la construcción son los sectores más afectados por la exposición a riesgos físicos y por la aparición de TME. Sin embargo, todos los sectores se ven afectados.

- Por lo general, las mujeres están menos expuestas a factores de riesgo físico, aunque tanto mujeres como hombres realizan por igual movimientos de manos o brazos o trabajan en posturas dolorosas o extenuantes.
- En el caso de determinados riesgos, como los trabajos en los que se trasladan personas, las mujeres sufren un mayor riesgo que los hombres, una exposición del 11% contra un 6% durante una cuarta parte del tiempo o más.

Los TME son afecciones costosas debido a sus costes directos (seguros, indemnizaciones, costes médicos y administrativos) e indirectos por la pérdida de productividad.

La estrategia de actuación frente a los TME a nivel laboral se fundamenta en la formulación de políticas de prevención primaria integrales que consideren la “carga total” que soporta el organismo como causante de los TME, (pesos manipulados, fuerzas, posturas, repetitividad, frío, calor, ruido, vibraciones, organización del trabajo, etc.) y faciliten el mantenimiento, rehabilitación y reinserción laboral de los trabajadores afectados.

Las características principales de estos TME son:

- El dolor es su manifestación inicial.
- Acostumbran a tener un tiempo de desarrollo y de recuperación largos (efectos crónicos).
- Afectan a la calidad de vida y del trabajo.
- Tienen un origen multicausal.

2.1.1 ¿Por qué se producen los TME?

El sistema músculo-esquelético nos permite la realización de las actividades físicas diarias, tanto las cotidianas como las laborales. En general, la realización de actividad física resulta beneficiosa para las personas. Sin embargo, cuando el esfuerzo físico realizado supera la capacidad de los componentes del sistema músculo-esquelético se producen los TME.

En algunas ocasiones los TME pueden ser el resultado de un accidente de trabajo. Ocurren de forma súbita y aguda, provocando daños para la salud como, por ejemplo, las fracturas o las dislocaciones. Comúnmente se denominan sobreesfuerzos.

No obstante, la mayor parte de los TME aparecen gradualmente (por ejemplo, las tendinitis) tras largos periodos de exposición a unas condiciones de trabajo demasiado exigentes. Se trata, en su gran mayoría, de enfermedades profesionales.

2.1.2 Síntomas de los TME

Como se ha comentado anteriormente, el dolor es el primer síntoma que aparece, es el más frecuente y muchas veces el único que se manifiesta.

No obstante, si la situación se prolonga en el tiempo, pueden aparecer, entre otros, inflamación, hinchazón y hormigueos en las partes del cuerpo afectadas, que pueden provocar lesiones que suponen una pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, e incluso pérdida de sensibilidad.

La aparición de estos síntomas acostumbra a ser gradual. Inicialmente suelen ser leves y transitorios (el dolor desaparece al abandonar el trabajo), pero evoluciona hacia el empeoramiento si no se detectan precozmente y se aplican las medidas correctoras adecuadas.

Estas lesiones pueden tener larga y difícil curación. En algunos casos requieren un largo período de rehabilitación, originando grandes costes económicos y humanos ya que el trabajador queda muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida puede quedar deteriorada.

Por consiguiente, la pronta detección de episodios de dolor por parte de los trabajadores y su posterior notificación a la empresa son de vital importancia para la prevención de los TME.

2.2 Causas de los TME

Los TME se originan a partir de múltiples factores. Aunque en algunas ocasiones los TME pueden tener un origen extra-laboral, e incluso deberse a características individuales (edad,

sobrepeso, etc.), son las condiciones de trabajo las que suelen originar la mayor parte de ellos.

Dentro de las condiciones de trabajo, las exigencias físicas (o carga física de trabajo) a las que están sometidos los trabajadores en un puesto de trabajo tienen una clara relación con la aparición de los TME.

Existen otros factores de riesgo de origen laboral que, en menor medida, pueden influir en la aparición de dichas patologías, como son las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.) y los aspectos psicosociales.

2.2.1 Carga física de trabajo

Entendemos por carga física de trabajo como *"el conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral"*, englobando las posturas de trabajo adoptadas, la repetición de movimientos y la realización de esfuerzos importantes generalmente asociados a la manipulación manual de cargas.

Veamos cada uno de los requerimientos físicos con más detalle.

Posturas forzadas

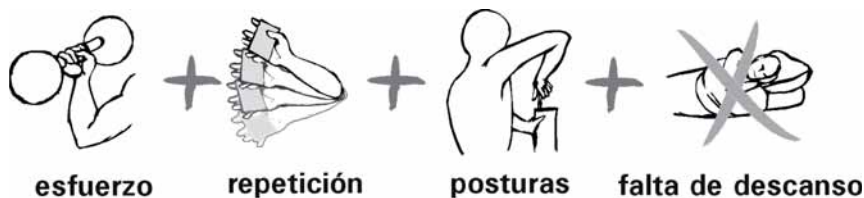
La postura se refiere a la posición de diferentes partes del cuerpo. Las posturas forzadas ocurren cuando una articulación del cuerpo deja de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición extrema (cuello o espalda inclinada o girada, brazos elevados, trabajos en postura agachada, etc.). En esta situación, los músculos, tendones y ligamentos se sobrecargan. Si la postura se mantiene en el tiempo se produce dolor y posibles lesiones. Afecta a profesiones como: mecánicos, personal de mantenimiento, trabajadores de la construcción (albañiles, electricistas, pintores...), personal de limpieza, instaladores de parquet, etc.

También se refiere a aquellas actividades en postura natural donde se mantiene dicha postura de forma prolongada produciendo una carga estática en la musculatura corporal implicada, como ocurre cuando el trabajador debe permanecer mucho tiempo de pie o sentado en una silla inadecuada. Afecta, entre otras, a profesiones como: Conductores de vehículos (camiones, taxis, etc.); trabajos con ordenador (administrativos, informáticos, etc.); trabajos de precisión (relojeros, joyeros, etc.); venta al por menor, etc.

Movimientos repetitivos

Hace referencia a todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores, agravado por el mantenimiento de posturas forzadas y una falta de recuperación muscular. Los principales factores de riesgo ligados a este tipo de tareas son:

- Ciclos de trabajo repetitivos: Se consideran como altamente repetitivas todas aquellas actividades cuyo ciclo de trabajo sea inferior a 30 segundos.
- Esfuerzo muscular: Realización de esfuerzos, en general manuales, de forma frecuente o continuada.
- Posturas inadecuadas: Mantenimiento prolongado de posturas forzadas, especialmente a nivel de muñecas, brazos, hombros y cuello.
- Períodos de descanso insuficiente: No se permite la adecuada recuperación de los diferentes grupos musculares involucrados durante el trabajo.



Las tareas con movimientos repetitivos afectan a las extremidades superiores (muñeca, codo y hombro) produciendo enfermedades como: síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, etc.

Puestos de trabajo donde se realizan tareas repetitivas son: matarifes, carniceros, cajeras, cosedoras, músicos, trabajos con ordenador (durante el uso del teclado y del ratón), trabajos en cadena de montaje, conserveras, peluqueros, entre otros.

Manipulación manual de cargas

Cuando hablamos de manipulación manual de cargas nos referimos a cualquier operación de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas por parte de un trabajador. Según

las condiciones en que se desarrolle, la manipulación manual de cargas puede degenerar en lesiones, entre ellas la más común es la lesión dorsolumbar (lesiones de la espalda).

En las operaciones de levantamiento y transporte de cargas, la aparición de TME dependerá de varios factores, principalmente: el peso de la carga (o la fuerza de empuje o arrastre), las alturas de manipulación, la forma de la carga, la frecuencia y la duración de la tarea.

Es frecuente encontrar tareas de manipulación manual de cargas en trabajos de la construcción, en las zonas de almacén de las áreas de recepción y expedición de materiales y productos acabados, y en muchos otros puestos de trabajo de la empresa donde se requiere la circulación de piezas entre varias secciones.

2.2.2 Otros factores del trabajo

Existen otros factores de riesgo en el trabajo que, conjuntamente con la carga física de trabajo, aumentan la probabilidad de padecer TME. Entre ellos, destacan:

- La exposición a vibraciones transmitidas a la espalda, o bien, a las extremidades superiores.
- La exposición a entornos fríos o excesivamente calurosos.
- Niveles de ruido excesivos, que pueden causar tensiones en el cuerpo.
- El estrés y la insatisfacción en el trabajo.

2.2.3 Factores individuales

Además de los factores relacionados con las condiciones de trabajo, cada individuo responde de forma diferente a un determinado esfuerzo físico y, en general, a unas condiciones de trabajo concretas. Esto es debido a la influencia de los factores individuales, entre los que destacan principalmente:

- La edad del trabajador.
- Las diferencias de género.
- La capacidad física y el estado de forma física.
- El sobrepeso.

2.3 Clasificación de los TME

A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla que clasifica los principales TME en función del sistema al que afecta, del tipo de lesiones y de las causas que los provocan:

	Tipos de lesiones más frecuentes	Causas laborales	Lesiones (parte del cuerpo afectada)
Sistema óseo-articular	Degeneraciones articulares, protusiones discales y fisuras	Acciones o movimientos articulares repetitivos, que exceden la resistencia ósea, en unas condiciones ergonómicas no aptas	Artrosis articulares (en cualquier articulación) Hernia discal (columna vertebral)
Sistema tendinoso	Tendinitis, tenosinovitis y bursitis	Microtraumatismos o compresiones de estructuras tendinosas debidas a movimientos repetitivos y/o por posturas forzadas y/o sobreesfuerzos	Epicondilitis (codo) Manguito del rotador (hombro) Síndrome de Quervain (dedo pulgar)
Sistema muscular	Contracturas y esguinces musculares	Posturas forzadas o por un sobreesfuerzo con la posibilidad de ruptura de fibras musculares	Contracturas de cuello, espalda y extremidades superiores
Sistema nervioso	Atrapamientos y parálisis nerviosas	Desencadenadas por una compresión muscular o ligamentosa que al lesionarse afecta el recorrido de un nervio	Síndrome del túnel carpiano (muñeca) Canal de Guyón (muñeca)
Sistema circulatorio	Insuficiencia circulatoria	Déficit de movimiento o por una compresión muscular afectando al sistema circulatorio venoso	Varices (extremidades inferiores)

2.4 Prevención de los TME

Los TME pueden prevenirse o reducirse en gran medida si se cumple la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y se siguen las indicaciones sobre buenas prácticas o hábitos posturales saludables. Además, la prevención de los TME requiere de un enfoque integral en el que participen tanto la empresa como sus trabajadores.

2.4.1 Obligaciones para la empresa

La empresa tiene la obligación de identificar y evaluar todos los riesgos de los puestos de trabajo, entre ellos los riesgos causantes de los TME. La evaluación de riesgos permite valorar los riesgos y proponer medidas preventivas destinadas a la eliminación, a ser posible, o a la reducción de los riesgos para el sistema músculo-esquelético. Las medidas preventivas pueden ser de diferente naturaleza:

A- Medidas de rediseño ergonómico

Las medidas de rediseño ergonómico tienen por objeto adaptar el puesto de trabajo al trabajador. Para ello, debe tenerse en cuenta que:

- El espacio de trabajo debe ser suficiente para evitar que los trabajadores realicen actividades que requieran aplicar mucha fuerza en posturas incómodas y estáticas.
- El diseño del puesto de trabajo debe favorecer el cambio postural de los trabajadores.
- El diseño del puesto de trabajo debe adaptarse a las dimensiones de sus ocupantes.
- Los equipos o herramientas utilizados deben eliminar o reducir la fuerza que exige la tarea.

B- Medidas organizativas

Algunas soluciones prácticas pueden ser el establecimiento de proporciones adecuadas entre el tiempo de trabajo y el de reposo para reducir la fatiga: la organización de pausas y la rotación de tareas. Otra posibilidad es reasignar las tareas entre los trabajadores para reducir la carga física de trabajo.

C- Medidas de formación

La formación es necesaria para la prevención de los TME y debe permitir a los trabajadores:

- Adquirir los conocimientos necesarios para identificar y reconocer las condiciones de trabajo con riesgo de TME.
- Conocer las ventajas que presenta la adopción de unos hábitos de trabajo correctos para evitar los TME o disminuir sus efectos.
- Adquirir los hábitos posturales saludables correctos dentro y fuera del puesto de trabajo.

D- Otras medidas

Además de las medidas de diseño, organizativas y de formación para la prevención de los TME, no se deben olvidar otros aspectos preventivos de gran importancia, como son el control periódico de las condiciones de trabajo y la vigilancia de la salud de los trabajadores.

2.4.2 Papel de los trabajadores

Acabamos de ver que para prevenir los TME es necesario que la empresa lleve a cabo un conjunto integrado de actividades preventivas. Sin embargo, estas medidas por si solas no son suficientes para alcanzar dicho fin. Para conseguirlo, es imprescindible la participación de los trabajadores.

Los trabajadores deben ser capaces de:

- Reconocer e identificar, en sus puestos de trabajo, los factores de riesgo que dan origen a los TME.
- Aplicar hábitos posturales saludables y las medidas organizativas en sus puestos de trabajo y en la vida.
- Realizar ejercicio físico de forma regular.

3 Metodología

La metodología seguida en la *Guía para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos en el sector conservero de la Comunidad Autónoma de La Rioja*, se puede resumir en las siguientes fases:

3.1 Selección de empresas y tareas

Una vez seleccionadas, por parte de la Federación de Empresarios de La Rioja, las empresas del sector conservero participantes en el estudio, se ha procedido a identificar los procesos productivos objeto del estudio y las tareas críticas de los mismos.

Para ello, se han analizado los índices de siniestralidad del sector y, en concreto los relacionados con los trastornos músculo-esqueléticos, junto con la aplicación de técnicas de investigación en las empresas, como son la observación de las tareas y la realización de entrevistas, cuyo objetivo es la interpretación de las opiniones, actitudes y comportamientos de los trabajadores.

En una primera fase, se ha realizado una observación planificada de los diferentes procesos y tareas desarrollados en los puestos de trabajo. Para ello, se diseñaron unos cuestionarios de toma de datos que nos permitieran identificar las tareas críticas, determinar las principales condiciones de trabajo en relación a la carga física de trabajo (descripción de la tarea; perfil colectivo de los trabajadores; herramientas utilizadas; tiempos de trabajo; datos de productividad; datos relacionados con los diferentes factores de riesgo de carga física) y determinar cuál o cuáles eran los factores de riesgo de carga física relevantes (*). Asimismo, se realizó una grabación en video de todas las tareas realizadas en los diferentes procesos productivos.

(*) Los criterios establecidos para la determinación de la existencia de factores de riesgo de carga física relevantes son:

¿La tarea implica la <u>manipulación</u> (levantamientos y transportes de cargas) <u>cargas</u> de pesos superiores a 3 kg o existe una tarea con <u>empuje y/o arrastre manual de cargas</u> en donde interviene el movimiento de todo el cuerpo (de pie y/o caminando)?	☐ Sí
	☐ No
¿La tarea implica realizar acciones de empujar, arrastrar o <u>aplicar fuerza</u> a un objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie; o bien implica el uso de <u>herramientas</u> en las que hay que empujar o tirar de ellas, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera (cortes, etc.)?	☐ Sí
	☐ No

¿La tarea implica la realización <u>movimientos repetitivos</u> rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con <u>ciclos de trabajo definidos</u> y de duración inferior a 30 seg (o en los que se repiten los mismos movimientos durante más del 50% del tiempo del ciclo) durante más de dos horas al día o bien durante más de una hora de forma continuada?	☐ Sí
	☐ No
¿La tarea implica la adopción de <u>posturas forzadas</u> (cuello o espalda flexionada o girada, brazos elevados, trabajos en postura agachada, etc.), <u>más del 50% del rango articular</u> , adoptadas durante un tiempo significativo (más de 1 h); o posturas estáticas continuadas?	☐ Sí
	☐ No
¿La tarea expone a los trabajadores a <u>vibraciones de mano/brazo</u> o <u>de cuerpo entero</u> durante el transcurso de la jornada de trabajo?	☐ Sí
	☐ No

También se llevaron a cabo entrevistas no estructuradas tanto a trabajadores como al personal clave de las empresas participantes, por parte de técnicos especialistas en la Especialidad de Ergonomía.

3.2 Toma de datos

Una vez seleccionadas las tareas y determinados los factores de riesgo relevantes, se realizó una toma de datos exhaustiva de dichas tareas, a cargo, también, de técnicos especialistas en la Especialidad de Ergonomía.

Para ello, se tomaron las dimensiones de los puestos de trabajo; se midieron alturas de trabajo, pesos y frecuencia de manipulación de los objetos manipulados en cada tarea; se midieron las fuerzas de empuje y arrastre en las tareas que implican manipulación de carros, contenedores o similares; se determinaron los factores de riesgo que influyen en los movimientos repetitivos (tiempos de descanso, frecuencia de movimientos; aplicación de fuerza; posturas forzadas en las extremidades superiores y factores adicionales); y se observaron con detalle y se filmaron las posturas de trabajo adoptadas por los trabajadores.

Asimismo, se realizaron estudios mediante sensorización biomecánica no invasiva y valoración de los niveles de esfuerzo exigidos por la actividad, la fatiga muscular derivada de la misma y la sollicitación frecuencial de los tendones, músculos, ligamentos, los patrones de movimiento, en aquellas tareas con requisitos posturales y de aplicación de esfuerzo elevados.

En el ámbito de la Ergonomía, los estudios de sensorización biomecánica no invasiva para la valoración de los niveles de esfuerzo exigidos por la actividad y los patrones de movimiento, se conocen como estudios de electromiografía de superficie y estudios goniométricos, respectivamente.

Médicos especialistas en la valoración del daño corporal registraron tanto la actividad muscular en los grupos musculares más expuestos al riesgo de TME, como los ángulos de movimiento de las partes del cuerpo más solicitadas (muñecas, codos, hombros, cuello y espalda), mediante goniómetros. También se utilizó un inclinómetro para el registro de los movimientos de la columna vertebral.



En base a la información obtenida mediante dichos estudios y la aplicación de los métodos de evaluación que se presentan en el próximo apartado, se ha determinado la valoración del riesgo de carga física para cada uno de los factores de riesgo principales: manipulación de cargas, aplicación de esfuerzos, realización de movimientos repetitivos y adopción de posturas forzadas.

3.3 Evaluación del riesgo de carga física

Con el objetivo final de valorar el riesgo de carga física de cada una de las tareas seleccionadas y para cada uno de los factores de riesgo anteriormente descritos, se han aplicado métodos de evaluación de la carga física de reconocido prestigio internacional, todos ellos aceptados y recomendados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

A continuación se identifican las metodologías de evaluación utilizadas. Para conocer con mayor profundidad dichas metodologías, se debe consultar el Anexo del presente documento.

3.3.1 Manipulación manual de cargas

Las metodologías de evaluación aplicadas en las tareas propias de la manipulación manual de cargas han sido:

- Levantamientos y transportes de cargas: Se ha utilizado el **Método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas** propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Guía Técnica de manipulación manual de cargas.
- Empujes y/o arrastres de cargas: Se han aplicado las **Tablas de Snook & Ciriello**, que vienen recogidas en norma técnica internacional ISO 11228-2. Los criterios incluidos en esta norma están fundamentados en el estudio publicado en año 91 por Snook y Ciriello (Snook, S.H. and Ciriello, V.M.; The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, Ergonomics 1991, vol 34, no. 9, 1197-1213).

3.3.2 Aplicación de fuerza

- En algunas tareas se ha utilizado la **escala subjetiva de Borg**, preguntando a varios trabajadores por la fuerza necesaria para realizar las acciones técnicas más duras dentro del ciclo de trabajo.

- Para el resto de casos, concretamente para aquellas acciones que implican la aplicación de fuerza notable con alguna parte del cuerpo, se han efectuado **registros electromiográficos** de los grupos musculares implicados.

En dichos estudios, se ha seguido el criterio de Jonsson, “Muscular fatigue and endurance: basic research and ergonomic applications”. Jonsson recomienda mantenerse por debajo del siguiente límite de actividad muscular:

- La carga media de un músculo no debe superar el 14% MVC, donde MVC es la contracción voluntaria máxima.
- Existe un alto riesgo de sufrir trastornos músculo-esqueléticos cuando la carga muscular permanece continuamente por encima del 30% de la MVC del trabajador (a un nivel continuado del 40% MVC se ve afectada la circulación sanguínea).

3.3.3 Movimientos repetitivos

- En las tareas repetitivas se ha aplicado el **Método del Checklist OCRA**, basado y creado por los autores del índice OCRA (UNE EN 1005-5: comportamiento físico del ser humano: evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.). Se ha demostrado la correlación del índice de riesgo obtenido mediante el Checklist OCRA y el Índice OCRA. La aplicación del método del Checklist OCRA viene recogida en el documento técnico borrador “ISO/NP TR 12295 Ergonomics -- Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and working postures (ISO 11226)”.

3.3.4 Posturas forzadas

- Las tareas en las que se adoptan posturas forzadas se ha aplicado el **Método OWAS** (Ovako Working Posture Analysis System), creado por el Institute of Occupational Health (Finland Centre for occupational Safety) y recogido en la Nota Técnica de Prevención (NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural).
- En las tareas donde existe una postura principal que es adoptada la mayor parte de la jornada de trabajo, se ha aplicado el **Método REBA** (Rapid Entire Body Assessment), que ha sido desarrollado por Hignett y McAtamney (Nottingham, 2000), que viene

recogido en la Nota Técnica de Prevención (NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA).

3.3.5 Vibraciones

- Las obligaciones de los empresarios en materia de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas en la empresa están establecidas en el Real Decreto 1311/2005. Para valorar el riesgo, esta norma legal utiliza el valor de la exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas.

En algunas de las tareas analizadas se ha identificado la exposición a vibraciones de cuerpo entero originado por la presencia de trabajadores en posición de pie sobre plataformas vibrantes.

Los resultados obtenidos de la aplicación de las diferentes metodologías de evaluación no aparecen en la presente Guía, puesto que estos resultados dependen, en cierta medida, de las condiciones de trabajo de cada empresa. Al tratarse de una Guía que pretende ser aplicable a cualquier empresa del sector, los resultados de las evaluaciones de riesgo nos han permitido estimar la valoración del riesgo de carga física de forma orientativa, de acuerdo con los criterios que se describen a continuación.

3.4 Valoración del riesgo de carga física

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las metodologías de evaluación, junto con las valoraciones y conclusiones extraídas de los estudios de electromiografía y goniometría para las diferentes tareas estudiadas han permitido establecer la valoración del riesgo de carga física de cada tarea, que equivale a la probabilidad de riesgo de TME.

Asimismo, en las valoraciones del riesgo se identifican las partes del cuerpo más solicitadas, es decir, las partes del cuerpo más expuestas al riesgo de TME.

Todos los factores de riesgo de carga física para las diferentes tareas estudiadas se han valorado de acuerdo al siguiente criterio:

Valoración del riesgo	Interpretación
BAJO	Deben considerarse como exposición no relevante o que no es suficientemente significativa para la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) de los trabajadores.
MEDIO	Deben considerarse como exposición no severa, pero pueden representar niveles de incidencia de TME más altos en grupos de trabajadores expuestos con respecto a un grupo de referencia de trabajadores no expuestos. En estos casos, es preciso introducir medidas de vigilancia de la salud, formación y entrenamiento de los trabajadores expuestos, y cuando sea posible, iniciar medidas de mejora de las condiciones de trabajo.
ALTO	Indica niveles de exposición significativos. Los trabajadores están claramente expuestos a riesgo de padecer TME. En estos casos, las condiciones de trabajo deben mejorarse, además de introducir medidas de vigilancia de la salud, formación y entrenamiento de los trabajadores.

Cabe destacar que las valoraciones que aparecen en la presente Guía (apartado 5) no sustituyen a las evaluaciones de riesgos que, según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deben realizarse en los diferentes puestos de trabajo y tareas concretas de cada empresa. Estas evaluaciones de riesgo dependerán de las condiciones de trabajo de cada empresa (espacios de trabajo; ritmos de trabajo; equipos de trabajo; productividad; organización de las tareas, etc.).

4 Características del sector conservero

4.1 Características del sector conservero en La Rioja

La mayor parte de la industria conservera de la Comunidad Autónoma de La Rioja se concentra en la conserva vegetal.

Según datos del Instituto Riojano de Salud laboral (IRSAL), el sector de la industria conservera de La Rioja está constituido por 48 empresas con trabajadores por cuenta ajena que emplean a un total de 1.567 personas en esta actividad económica.

Existe una clara estacionalidad en el sector, puesto que la producción de las empresas depende de la temporada agrícola de los diferentes productos, aunque las mejoras tecnológicas en la conservación de los alimentos han disminuido dicha estacionalidad. En todo caso, esta situación da lugar a la contratación de trabajadores por temporadas.

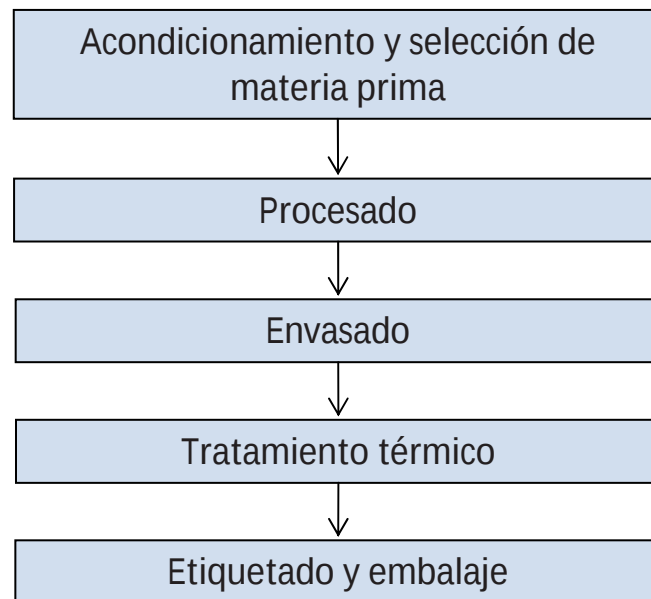
La industria conservera actual en La Rioja ha experimentado un intenso proceso de diversificación y comprende desde pequeñas empresas tradicionales de gestión familiar, caracterizadas por una producción artesanal, hasta grandes empresas con procesos industriales altamente mecanizados.



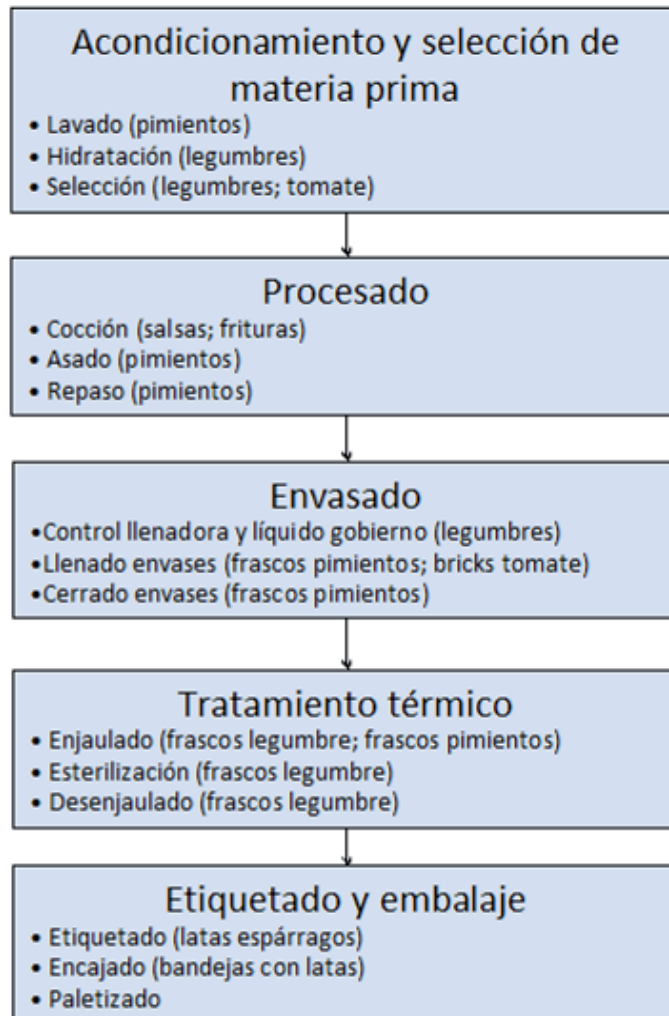
En la elaboración de la presente Guía han intervenido desde empresas familiares a multinacionales del sector y se han analizado los procesos de las siguientes conservas vegetales: pimiento, tomate y legumbres.

4.2 Características de los procesos y tareas analizadas

Las operaciones necesarias para la elaboración de las conservas son muy diversas, si bien existen una serie de procesos que se repiten en todas las industrias de la conserva vegetal:



En la presente Guía, para cada proceso, se han analizado diferentes operaciones o tareas en función de la conserva, del tipo de envase utilizado y del grado de automatización del proceso, según se observa en el siguiente esquema:



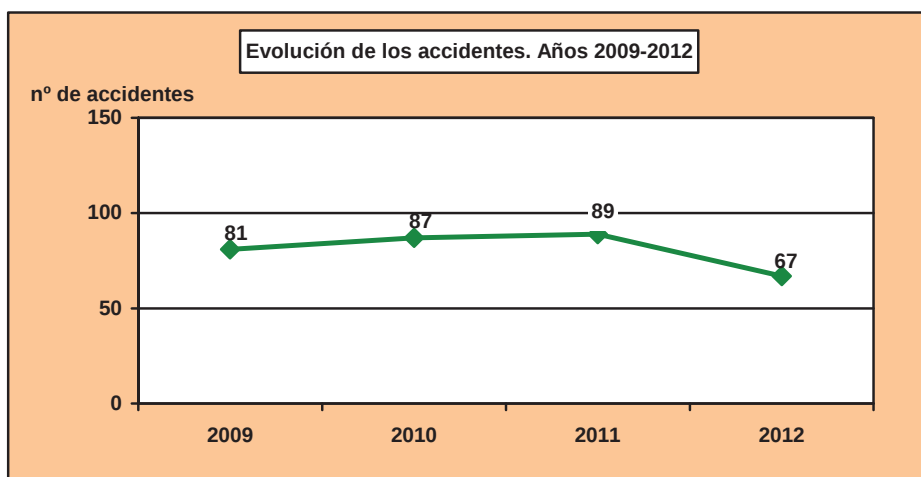
4.3 Análisis de la siniestralidad del sector conservero

A continuación se presentan los resultados del estudio realizado por el Instituto Riojano de Salud Laboral (IRSAL) titulado Accidentes de Trabajo en la Comunidad Autónoma de la Rioja en el sector conservero.

El estudio analiza los accidentes de trabajo con baja ocurridos en La Rioja en el período comprendido entre los años 2009 y 2012 en las industrias conserveras de La Rioja: CNAE 103 (Procesado y conservación de frutas y hortalizas). En las industrias conserveras de La Rioja hay en la actualidad trabajando 1567 trabajadores por cuenta ajena.

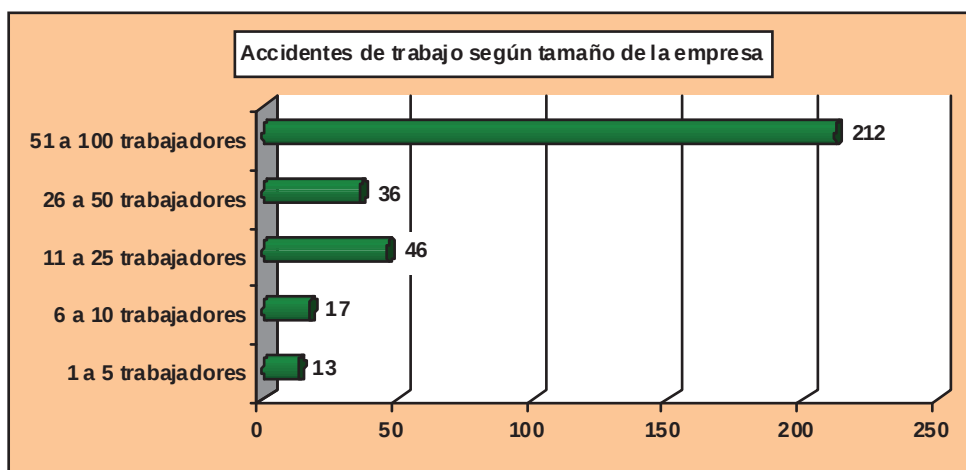
4.3.1 Análisis de la accidentalidad

Durante el periodo 2009-2012 se registraron en La Rioja un total de 324 accidentes de trabajo en industrias conserveras.



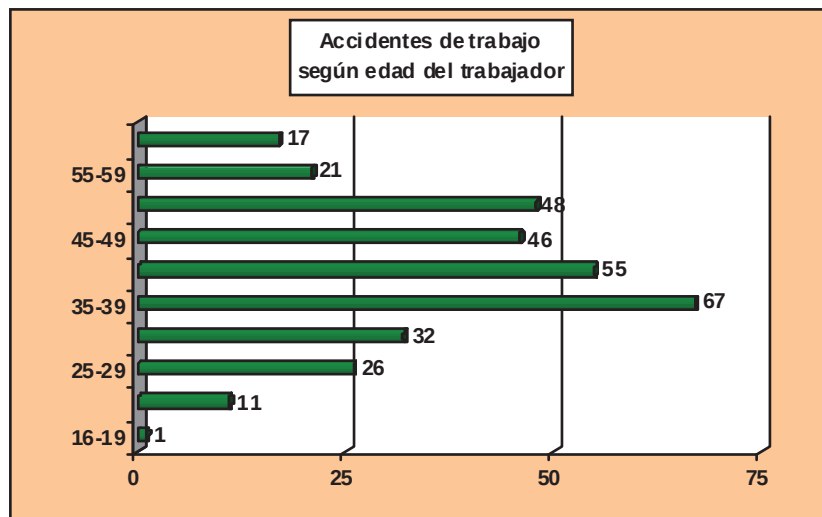
Si se observa la evolución de estos accidentes se detecta una ligera tendencia alcista que experimentó un descenso a partir del año 2011.

4.3.2 Accidentes de trabajo según el tamaño de la empresa



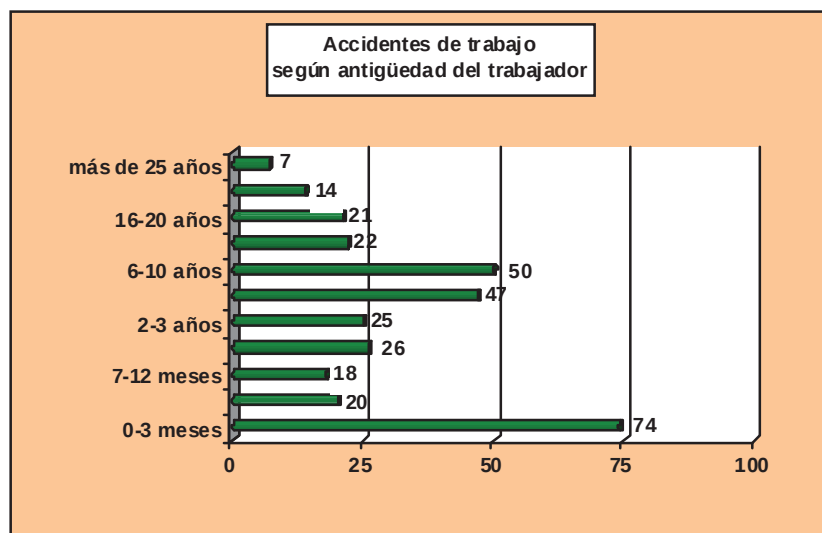
Al considerar la plantilla, el mayor número de accidentes se produjo en empresas de 51 a 100 trabajadores, un 65,4% del total.

4.3.3 Accidentes de trabajo según edad del trabajador



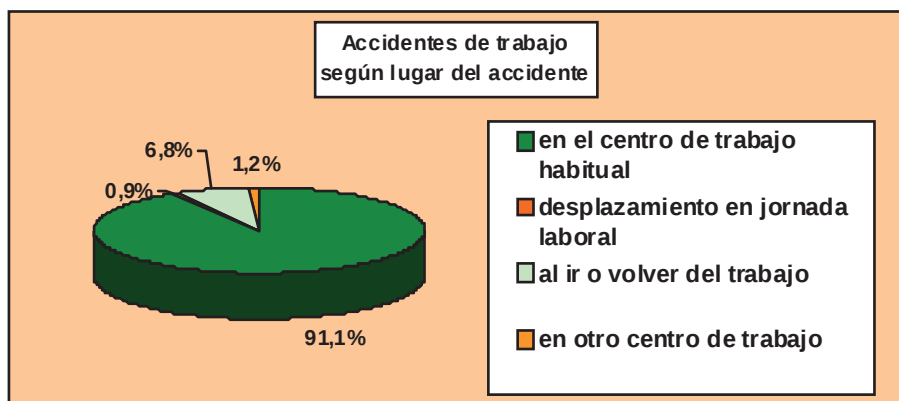
Los intervalos de edad con mayor frecuencia de accidentes fueron de 35 a 39 años y de 40 a 44 años (20,7% y 17% respectivamente sobre el total de accidentes).

4.3.4 Accidentes de trabajo por antigüedad en el puesto



Si se tiene en cuenta la antigüedad en el puesto de trabajo, se observa que el 22,8% de los trabajadores accidentados tenían una antigüedad en el puesto menor o igual a 3 meses.

4.3.5 Accidentes de trabajo según el lugar del accidente y el tipo de trabajo



CÓD	TIPO DE TRABAJO	Nº	%
00	Ninguna información	4	1,2%
10-19	Producción, transformación, almacenamiento, etc.	232	71,6%
20-29	Movimiento de tierras, construcción de edificios y resto de obras	2	0,6%
40-49	Servicios, atención sanitaria, enseñanza, formación, trabajos de cocina, actividades comerciales	2	0,6%
50-59	Colocación, preparación, instalación, montaje, mantenimiento, limpieza de locales, etc.	60	18,6%
60-69	Actividades deportivas y artísticas, circulación, incluso en los medios de transporte, etc.	20	6,2%
99	Otros tipos de trabajo no codificados en esta clasificación	4	1,2%
TOTAL		324	100,0%

En cuanto al lugar y el tipo de trabajo que se estaba realizando cuando ocurrió el accidente hay que indicar que el 91,1% de los accidentes ocurrieron en el centro de trabajo

4.3.6 Accidentes de trabajo según el hecho que desencadenó el accidente

CÓD	DESVIACIÓN	Nº	%
00	Ninguna información	15	4,6%
10-19	Problema eléctrico, explosión, incendio	1	0,3%
20-29	Desbordamiento, vuelco, escape, salpicadura, vaporización, emanación de polvo, humos, partículas	4	1,2%
30-39	Rotura de material, estallido en fragmentos, resbalón, derrumbamiento del material	21	6,5%

40-49	Pérdida (total o parcial) de control - de máquina, herramienta manual, medio de transporte, objeto o animal (incluido el arranque intempestivo), así como de la materia sobre la que se trabaje con la máquina	50	15,4%
50-59	Caída de una persona - desde una altura o al mismo nivel	46	14,2%
60-69	Pisar un objeto cortante, arrodillarse, ser atrapado por algún elemento, gestos intempestivos	63	19,5%
70-79	Levantar, transportar, empujar, tirar de, depositar una carga, manipular en rotación, torsión	101	31,2%
80-89	Sorpresa, miedo, violencia, agresión, amenaza	1	0,3%
99	Otra desviación no codificada en esta clasificación	22	6,8%
TOTAL		324	100,0%

Teniendo en cuenta el hecho que produjo el accidente se debe señalar que un 31,2% de los accidentes se produce por levantar, transportar, empujar, tirar de, depositar una carga, manipular en rotación, torsión, incidiendo los datos con la necesidad de realización de estudios ergonómicos como el presente.

4.3.7 Accidentes de trabajo según la forma (contacto – modalidad de la lesión) en que se produjeron

CÓD	FORMA	Nº	%
00	Ninguna información	2	0,6%
10-19	Contacto con corriente eléctrica, fuego, temperaturas o sustancias peligrosas	9	2,8%
20-29	Ahogamiento, quedar sepultado, quedar envuelto	1	0,3%
30-39	Aplastamiento sobre o contra un objeto inmóvil	75	23,1%
40-49	Choque o golpe contra un objeto en movimiento, colisión	56	17,3%
50-59	Contacto con agente material cortante, punzante, duro, rugoso	29	9,0%
60-69	Quedar atrapado, ser aplastado, sufrir una amputación	26	8,0%
70-79	Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, exposición a radiaciones, ruido, luz o presión	126	38,9%
TOTAL		324	100,0%

Teniendo en cuenta la forma en que se produjo el accidente se debe señalar lo siguiente:

- Sobreesfuerzo físico: 38,9%
- Aplastamiento sobre o contra un objeto inmóvil: 23,1%
- Choque o golpe contra un objeto en movimiento, colisión: 17,3%

4.3.8 Relación entre los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales

En el estudio realizado por el IRSAL visto hasta el momento, no aparecen las enfermedades profesionales producidas en el sector conservero, únicamente los accidentes de trabajo.

Para hacernos una idea de su incidencia, hemos de referirnos a otro estudio también elaborado por el IRSAL en 2012, según el cual en la Comunidad Autónoma de la Rioja se registraron un total de 3078 accidentes de trabajo con baja de los cuales 1198 fueron de tipo músculo-esqueléticos (TME) lo que supone un 38,9% del total de accidentes.

En cuanto a las enfermedades profesionales, en el año 2012 se declararon 65 en la Comunidad Autónoma de la Rioja. 57 de ellas derivaron en enfermedad profesional por agentes físicos, también denominados TME, lo que supone un 87,7% del total.

Dentro de este grupo destacan las enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo, enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas, representando el 60% del total de enfermedades profesionales.

5 Análisis y valoración de riesgos de las tareas

De acuerdo con los criterios establecidos en el apartado **3. Metodología**, del presente estudio, se han evaluado los riesgos de carga física de las tareas identificadas como más desfavorables.

Para permitir la comparación entre las diferentes tareas, las valoraciones de los riesgos de carga física se han obtenido considerando que cada tarea es realizada durante toda la jornada laboral.

5.1 Acondicionamiento y selección de materia prima

Antes de proceder a la elaboración, conservación y envasado de los productos alimentarios son necesarias ciertas tareas previas, como el lavado, la hidratación o la selección de la materia prima.

Como podrá comprobarse a continuación, la mayor parte de las tareas analizadas en el proceso de preparación de alimentos son de carácter repetitivo.

5.1.1 Tarea: Lavado de pimientos

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino	Posición de trabajo	☒ De pie	☐ Sentado en alto
	☐ Femenino		☐ Sentado	☒ Desplazamientos frecuentes

El trabajador se sitúa al pie de una tolva con agua donde otro compañero va descargando pimientos. Limpia con las manos la tierra y otros restos que llevan adheridos los pimientos y los va dejando organizadamente en una cinta elevadora que conduce los pimientos hasta la entrada del horno.

El ciclo de trabajo es de muy corta duración (3 segundos); es decir, que se lavan unos 20 pimientos por minuto.



Al mismo tiempo que realiza la limpieza, el trabajador selecciona aquellos pimientos adecuados para obtener semilla y los retira a una carretilla de mano próxima al puesto.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de la tolva: 115 cm.
- Distancia del borde de la tolva a la cinta transportadora: 70 cm.

Herramientas / Equipos

- Cinta transportadora con tolva de lavado.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de limpieza de pimientos no implica el levantamiento de pesos superiores a 3 kg. Por consiguiente, no se considera una tarea con riesgo por manipulación manual de cargas (levantamiento de cargas). Tampoco se aplican fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores del operario durante el lavado de pimientos, se observa lo siguiente:

Repetitividad / frecuencia	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☒	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☐	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

Uso repetido de la fuerza	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

Posturas inadecuadas	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☒	☒
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☐	☒

Factores complementarios	Iz	De
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☐	☐

Posturas forzadas

El trabajador adopta una postura de trabajo principalmente estática a nivel de cuello, tronco y extremidades inferiores. Las extremidades superiores realizan un trabajo dinámico analizado anteriormente como movimientos repetitivos.

La postura de trabajo adoptada habitualmente es:

- Postura de pie.
- Flexión de tronco entre 20° y 60°.
- Ligera flexión de cuello.
- Brazos elevados (en flexión superior a 45°).
- Flexoextensiones y rotaciones ligeras de muñeca, con un agarre cómodo.



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	-		-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	BAJO
	Derecha	Extremidad superior	MEDIO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	BAJO
		Brazos / Hombros	MEDIO

5.1.2 Tarea: Hidratación de legumbres

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador vierte los sacos de legumbre a la tolva de alimentación. Para ello, arrastra los sacos paletizados, los deja caer a la plataforma de trabajo desde donde los abre y vierte las legumbres a la tolva.

La legumbre pasa de la tolva a una máquina despedregadora y de ahí a unas balsas de remojo donde permanece un tiempo estipulado antes de procesarla.



El trabajador está subido sobre una plataforma sometida a vibraciones.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura palet: 135 cm.
- Dimensión de los sacos: 80 x 50 cm.

Herramientas / Equipos

- Tolva.
- Despedregadora.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Se observa que el trabajador no levanta completamente los sacos de legumbre, cuyo peso es de 50 kg, sino que los arrastra desde el palet hasta dejarlos caer sobre la plataforma de trabajo.

Las fuerzas de arrastre estimadas equivalen a 18 kg de fuerza y la frecuencia de manipulación es de unos 140 sacos por jornada.

Movimientos repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

El trabajador varía de posturas a lo largo de la jornada. Las posturas de riesgo analizadas se adoptan durante el arrastre de los sacos y durante el vertido del contenido de los sacos a la tolva.

Arrastre de sacos:

- Postura de pie
- Tronco ligeramente flexionado y torsionado
- Cuello en posición neutra
- Brazos elevados (en flexión superior a 45°)
- Agarre incómodo
- Aplicación brusca de la fuerza



Vertido de sacos:

- Postura de pie
- Flexión de tronco entre 20° y 60°
- Ligera flexión de cuello
- Brazos ligeramente flexionados (de 20 a 45°)
- Agarre incómodo



Exposición a vibraciones

Para medir la vibración que se transmite al cuerpo, se colocó el acelerómetro en la interfaz entre el cuerpo del trabajador y la superficie vibrante. El acelerómetro se colocó sobre el suelo, en el punto más próximo donde el trabajador manipula los sacos de legumbres, en el que permanece unos 300 minutos durante la jornada de trabajo.

Las direcciones de vibración se referenciaron a un sistema espacial de coordenadas cuyos sentidos y direcciones son los siguientes:

- Eje x: del dorso al pecho
- Eje y: del hombro derecho al izquierdo
- Eje z: del coxis a la cabeza

Los valores registrados son:

Muestra	Tiempo (s)	awx (m/s ²)	awy (m/s ²)	awz (m/s ²)
1ª	180	0,062	0,34	0,038
2ª	180	0,078	0,3	0,15
3ª	180	0,09	0,21	0,16

Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	MEDIO
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	-		-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	-
	Derecha	Extremidad superior	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	BAJO
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Vibraciones	Cuerpo entero	Zona dorsolumbar	BAJO

5.1.3 Tarea: Selección de legumbres

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☐ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	---

Las trabajadoras se sitúan de pie frente a una cinta transportadora para realizar la inspección visual del producto eliminando manualmente impurezas o producto no conforme.



El trabajo es altamente repetitivo, realizándose movimientos muy rápidos con ambas extremidades superiores. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo.



Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de la cinta al suelo: 105 cm.
- Se habilitan plataformas de 20 cm de alto para que se suban las trabajadoras.

Herramientas / Equipos

- Cinta transportadora.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de selección no implica el levantamiento de cargas ni tampoco se aplican fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores de las operarias en la tarea de selección de legumbres, se observa lo siguiente:

Repetitividad / frecuencia	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☒	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

Uso repetido de la fuerza	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

Posturas inadecuadas	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☒	☒

Factores complementarios	Iz	De
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☒	☒

Posturas forzadas

La tarea no implica la adopción de posturas forzadas en espalda, hombros o extremidades superiores, por encima del 50% del rango articular de forma habitual.

De hecho, el trabajador adopta una postura de trabajo principalmente estática, que es la que se analiza a continuación:

- Postura de pie.
- Flexión de tronco entre 0° y 20°.
- Flexión de cuello superior a 20°.
- Brazos elevados (en flexión inferior o igual a 45°).
- Flexiones de muñeca superiores a 15°, con un agarre cómodo.



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	-		-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	ALTO
	Derecha	Extremidad superior	ALTO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	MEDIO

5.1.4 Tarea: Selección de tomate escaldado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☐ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	---

Las trabajadoras revisan los tomates lavados que pasan por una cinta transportadora antes de entrar en la máquina escaldadora y retiran los tomates dañados, poco maduros y otros restos de tallos y hojas, arrojándolos en un palot.



Las trabajadoras se sitúan de pie sobre una plataforma sometida a vibraciones.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de la cinta de selección: 90 cm, sin contar con la altura del perfil lateral de la cinta.

Herramientas / Equipos

- Cinta transportadora.
- Plataforma de trabajo.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de selección no implica el levantamiento de cargas ni tampoco se aplican fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado registros de actividad electromiográfica de las estructuras anatómicas musculares y tendinosas relacionadas directamente con los movimientos de selección inicial de tomate, obteniéndose los siguientes resultados:

Fuerza	
Grupo muscular	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca derecha	19%
Flexores muñeca derecha	12%
Erector espinal dorsal izquierdo	24%
Erector espinal dorsal derecho	28%
Erector espinal lumbar izquierdo	22%
Erector espinal lumbar derecho	26%

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir trastornos músculo-esqueléticos, aunque los valores obtenidos en extensores de muñeca, erector espinal dorsal y lumbar izquierdo y derecho, se encuentran por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores de las operarias en la tarea de selección de tomates, se observa lo siguiente:

Repetitividad / frecuencia	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☒	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

Uso repetido de la fuerza	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☒	☒
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

Posturas inadecuadas	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☒	☒

Factores complementarios	Iz	De
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☒	☒

Posturas forzadas

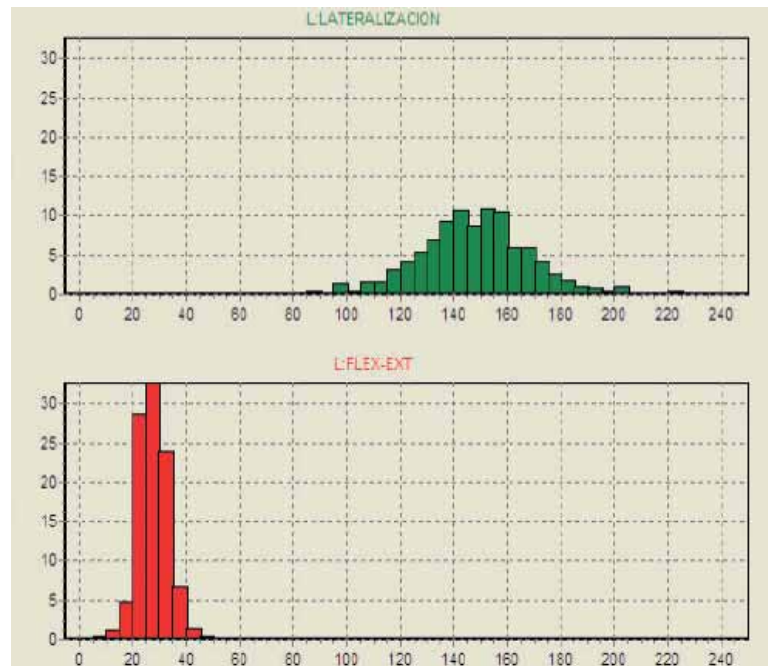
Se ha analizado la movilidad de la columna vertebral cervical. Los resultados obtenidos son:

Movilidad columna cervical (flexoextensión)	
Flexión máxima	32°
Extensión máxima	2°
% de movilidad < 20° de flexión	25 %
% de movilidad [20°,45°] de flexión	75 %
% de movilidad >45° de flexión	0 %
% de movilidad < 20° de extensión	0 %
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0 %
% de movilidad >45° de extensión	0 %

En relación a los movimientos de laterización del cuello, se han registrado los siguientes valores:

Movilidad columna cervical (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	11°
Flexión lateral izquierda máxima	12°
% de movilidad < 20° FLD	100 %
% de movilidad > 20° FLD	0 %
% de movilidad < 20° FLI	100 %
% de movilidad > 20° FLI	0 %

Se observa una clara flexión de cuello durante un 75% de la jornada (entre 20° y 45°), mientras que prácticamente no existe lateralización cervical.



La caracterización de la postura de trabajo adoptada por la trabajadora, principalmente estática, es la siguiente:

- Postura de pie.
- Flexión de tronco entre 0° y 20°. Giros de tronco para desechar los tomates defectuosos o restos varios.
- Flexión de cuello superior a 20°.
- Brazos elevados (en flexión inferior o igual a 45°).
- Flexiones y rotaciones de muñeca superiores a 15°, con un agarre cómodo.



Exposición a vibraciones

Para medir la vibración que se transmite al cuerpo, se colocó el acelerómetro en la interfaz entre el cuerpo del trabajador y la superficie vibrante. El acelerómetro se colocó sobre el suelo, en el punto más próximo donde la trabajadora selecciona los tomates.



Las direcciones de vibración se referenciaron a un sistema espacial de coordenadas cuyos sentidos y direcciones son los siguientes:

- Eje x: del dorso al pecho
- Eje y: del hombro derecho al izquierdo
- Eje z: del coxis a la cabeza

Los valores registrados son:

Muestra	Tiempo (s)	awx (m/s ²)	awy (m/s ²)	awz (m/s ²)
1ª	180	0,031	0,045	0,028
2ª	180	0,036	0,058	0,024
3ª	180	0,024	0,040	0,020

Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Todas los grupos musculares analizados		BAJO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	ALTO
	Derecha	Extremidad superior	ALTO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	MEDIO
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Vibraciones	Cuerpo entero	Zona dorsolumbar	BAJO

5.1.5 Tarea: Selección de tomate pelado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino	Posición de trabajo	☒ De pie	☐ Sentado en alto
	☒ Femenino		☐ Sentado	☐ Desplazamientos frecuentes

Las trabajadoras inspeccionan los tomates pelados que pasan por la cinta transportadora, retirando los restos de piel que pudieran quedar y también aquellos tomates que no son aptos para procesar.

La cinta transportadora tiene altura variable puesto que está inclinada. Las trabajadoras, de dos en dos, se sitúan a cada lado de la cinta.

Las pieles y los tomates desechados se depositan en un cajón situado junto a la cinta transportadora.

Las trabajadoras se sitúan de pie sobre una plataforma sometida a vibraciones.



Dimensiones del puesto de trabajo

- La altura de la cinta de selección varía entre: 75-90 cm, sin contar con la altura del perfil lateral de la cinta

Herramientas / Equipos

- Cinta transportadora.
- Plataforma de trabajo.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de selección no implica el levantamiento de cargas ni tampoco se aplican fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado, como en la tarea anterior, registros electromiográficos de la actividad eléctrica de los principales grupos musculares que intervienen en el proceso de pelado de tomates, obteniéndose los siguientes resultados:

Fuerza	
Grupo muscular	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca derecha	18%
Flexores muñeca derecha	12%
Erector espinal lumbar izquierdo	21%
Erector espinal lumbar derecho	28%

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir trastornos músculo-esqueléticos, aunque los valores obtenidos en extensores de muñeca y erector espinal lumbar izquierdo y derecho, se encuentran por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores de las operarias en la tarea de selección de tomates pelados, se observa lo siguiente:

Repetitividad / frecuencia	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☒	☒
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☐	☐
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

Uso repetido de la fuerza	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☒	☒
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

Posturas inadecuadas	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☒	☒

Factores complementarios	Iz	De
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☒	☒

Posturas forzadas

Se ha analizado la movilidad de la columna vertebral cervical. Los resultados obtenidos son:

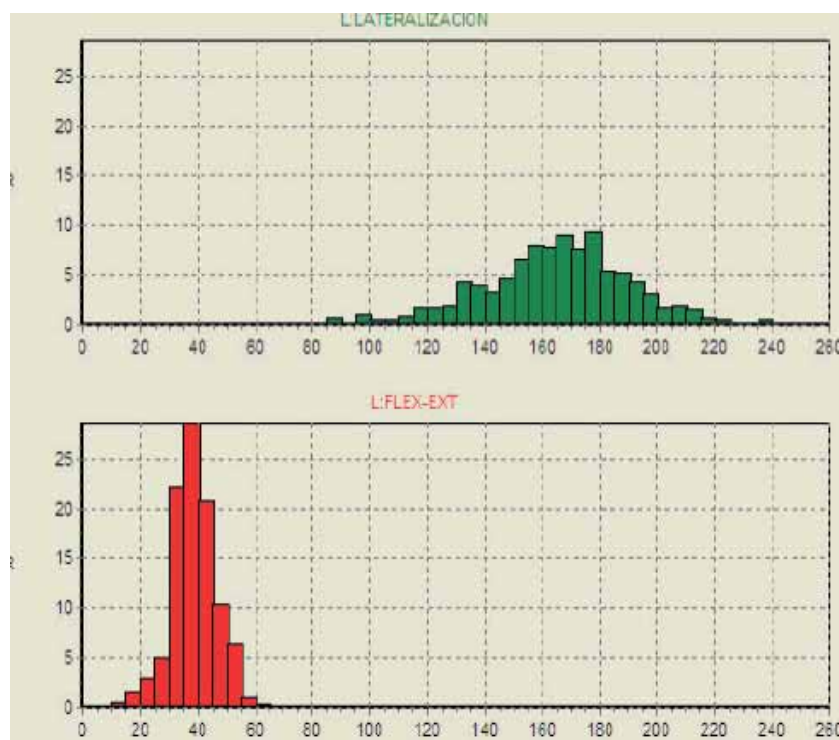
Movilidad columna cervical (flexoextensión)	
Flexión máxima	29°
Extensión máxima	3°
% de movilidad < 20° de flexión	78%
% de movilidad [20°,45°] de flexión	22%
% de movilidad >45° de flexión	0%
% de movilidad < 20° de extensión	100%
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0%
% de movilidad >45° de extensión	0%

En relación a los movimientos de laterización del cuello, se han registrado los siguientes valores:

Movilidad columna cervical (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	8°
Flexión lateral izquierda máxima	9°
% de movilidad < 20° FLD	100%
% de movilidad > 20° FLD	0%
% de movilidad < 20° FLI	100%
% de movilidad > 20° FLI	0%

En este puesto, en comparación con el puesto de selección inicial, la flexión de cuello registrada es menor, ya que en un 78% de la jornada la flexión permanece entre 0° y 20°,

mientras que la flexión de cuello entre 20° y 45° se registra durante un 22% de la misma. Tampoco se observa lateralización cervical.



La caracterización de la postura de trabajo adoptada por la trabajadora, principalmente estática, es la siguiente:

- Postura de pie.
- Flexión de tronco entre 0° y 20°.
- Flexión de cuello de 0° a 20°.
- Brazos elevados (en flexión inferior o igual a 45°).
- Flexiones y rotaciones de muñeca superiores a 15°, con un agarre cómodo.



Exposición a vibraciones

Para medir la vibración que se transmite al cuerpo, se colocó el acelerómetro en la interfaz entre el cuerpo del trabajador y la superficie vibrante. El acelerómetro se colocó sobre el suelo, en el punto más próximo donde las trabajadoras seleccionan los tomates pelados.

Las direcciones de vibración se referenciaron a un sistema espacial de coordenadas cuyos sentidos y direcciones son los siguientes:

- Eje x: del dorso al pecho
- Eje y: del hombro derecho al izquierdo
- Eje z: del coxis a la cabeza

Los valores registrados son:

Muestra	Tiempo (s)	awx (m/s ²)	awy (m/s ²)	awz (m/s ²)
1ª	180	0,033	0,13	0,066
2ª	180	0,032	0,14	0,070
3ª	180	0,030	0,14	0,065

Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-

Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Todas los grupos musculares analizados		BAJO

Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	MEDIO
	Derecha	Extremidad superior	MEDIO

Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	MEDIO

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Vibraciones	Cuerpo entero	Zona dorsolumbar	BAJO

5.2 Procesado

Las operaciones efectuadas para elaborar alimentos son muy diversas y quedan definidas únicamente tras el estudio individual de cada industria, si bien en la presente guía se han analizado, desde la perspectiva de la Ergonomía, los siguientes procesos: elaboración de salsas, frituras y asados.

5.2.1 Tarea: Elaboración de salsas

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador elabora las salsas en la cocina. En función de la receta, el trabajador vierte todos los ingredientes en un tanque mezclador y desde el cuadro de mandos controla el proceso de elaboración de la salsa (mezcla, tratamiento térmico y enfriamiento posterior).

El trabajador se desplaza constantemente dentro del área de trabajo, desde el cuadro de mandos a la báscula y a los tanques mezclador, debiendo acceder a los mismos a través de escaleras.

La adición de los ingredientes se realiza manualmente mediante la manipulación de sacos (paletizados), jarras y bolsas con los ingredientes previamente pesados. Únicamente la adición de agua al tanque se realiza de manera automatizada.

En un turno de trabajo se elaboran unos 3 tanques de mezcla.



A modo orientativo, en un tanque se vierten manualmente unos 9 sacos de 25 kg (harina, azúcar, sal), 2 bolsas de 5 kg de otros ingredientes, así como varios recipientes de 1 a 3 kg de diferentes ingredientes.

Dimensiones del puesto de trabajo

- La abertura del tanque mezclador se sitúa a 100 cm de altura.
- La altura máxima de paletización es de 160 cm.

Herramientas / Equipos

- Cuadro de control, sistema de tuberías, sistemas de calentamiento y enfriamiento.
- Tanques mezcladores.
- Báscula.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	Peso de los sacos: 25 kg Peso de las bolsas: 5 kg Peso de los recipientes: 3 kg
Alturas de manipulación	Desde 20 cm hasta 100 cm
Giros de tronco	Ligeros
Tipo de agarre	Agarre regular
Frecuencia	Sacos: 1 vez cada 17 minutos Bolsas: 1 vez cada 80 minutos Recipientes: 1 vez cada 160 minutos

No se realizan tareas de empuje ni arrastre de cargas de forma manual.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado un estudio electromiográfico de la actividad eléctrica de las estructuras anatómicas musculares y tendinosas relacionadas directamente con los movimientos de la tarea de cocina de salsas, principalmente localizadas en la espalda, obteniéndose los siguientes resultados:

Fuerza	
Grupo muscular	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Supraespinoso derecho	9 %
Deltoides derecho	7 %
Erector espinal dorsal izquierdo	22 %
Erector espinal dorsal derecho	64 %
Erector espinal lumbar izquierdo	25 %
Erector espinal lumbar derecho	23 %

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir trastornos músculo-esqueléticos, excepto en el caso del erector espinal dorsal derecho, cuyo valor se sitúa claramente por encima del 50% del nivel de carga máxima.

Movimientos repetitivos

La tarea no se considera repetitiva. No se realizan ciclos de trabajo repetitivos.

Posturas forzadas

Durante la elaboración de salsas, el trabajador se desplaza a lo largo del puesto de trabajo realizando las diferentes tareas de control. Tal y como se ha registrado en el estudio electromiográfico, debe realizar esfuerzos importantes en la alimentación tanques de mezclado, durante la manipulación y el vertido de sacos, de 25 kg.

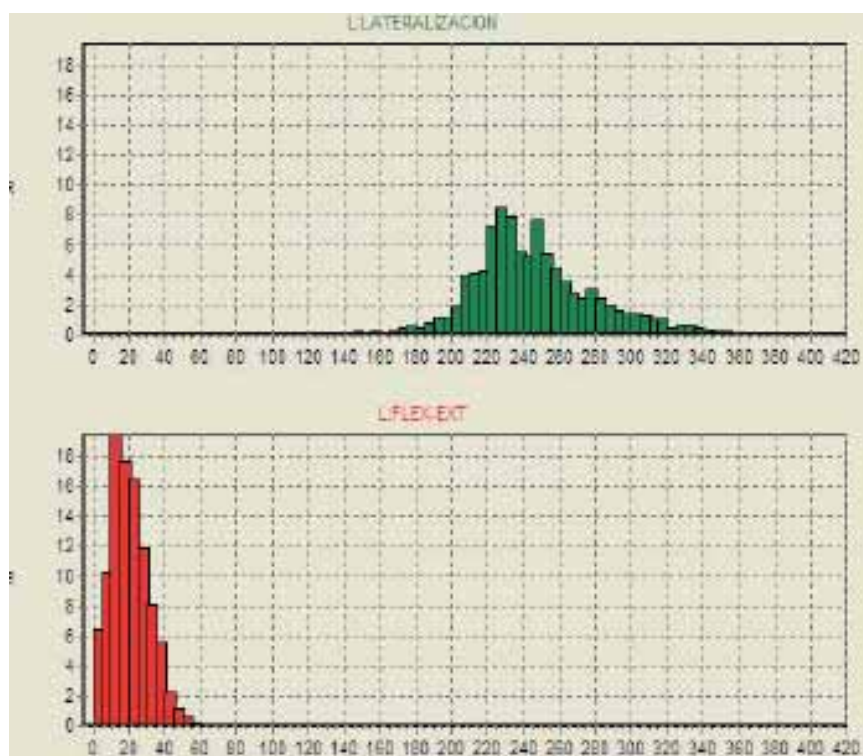
Por ello, se ha analizado la movilidad de la columna vertebral, flexoextensión y lateralización dorsolumbar, obteniéndose los siguientes resultados:

Movilidad columna dorsolumbar (flexoextensión)	
Flexión máxima	19°
Extensión máxima	3°
% de movilidad < 20° de flexión	100%
% de movilidad [20°,45°] de flexión	0%
% de movilidad >45° de flexión	0%
% de movilidad < 20° de extensión	100%
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0%
% de movilidad >45° de extensión	0%

En relación a los movimientos de laterización de la espalda, se han registrado los siguientes valores:

Movilidad columna dorsolumbar (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	8º
Flexión lateral izquierda máxima	8º
% de movilidad < 20º FLD	100%
% de movilidad > 20º FLD	0%
% de movilidad < 20º FLI	100%
% de movilidad > 20º FLI	0%

Como puede observarse en las tablas anteriores, la espalda permanece erguida o prácticamente erguida y sin lateralizaciones destacables durante todo el registro.



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	ALTO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Espalda (Erector espinal dorsal)		ALTO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	-
	Derecha	Extremidad superior	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazos	MEDIO

5.2.2 Tarea: Elaboración de frituras

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

La trabajadora fríe los ingredientes (ajos, cebolla, etc.) en unos bacines con aceite. Es un proceso discontinuo que realiza simultáneamente en varios bacines.

Antes de la fritura debe trocear la cebolla en una máquina picadora y al igual que el ajo pesar las cantidades en una báscula. Para pesar y adicionar los ingredientes al bacín se sirve de bandejas de plástico con asas en sus extremos. Las bandejas se colocan en un carro para luego transportarlas hasta los bacines.



Las cebollas vienen en sacos paletizados que se vierten directamente en la picadora.

Una vez que los ajos y la cebolla se han sofrito, con la ayuda de una espumadera se retiran y se depositan en un recipiente metálico que posteriormente se vaciará en un palot.



En un turno de trabajo se puede elaborar el sofrito de unas 9 bacines. A lo largo de un turno de trabajo se manipulan aproximadamente las siguientes cargas: 37 sacos de cebollas de 15 kg, 4 sacos de ajos de 18 kg, 40 bandejas con cebolla de 16 kg, 9 bandejas con ajos de 9,5 kg y unos 18 recipientes con ajos y cebolla fritos de 10 kg.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura máxima de paletización de los sacos de cebollas y ajos: 160 cm
- Altura de vertido máquina picadora: 100 cm.
- Altura de la báscula: 75 cm.
- Altura palot: 75 cm.
- Altura de vertido a bacín: 115 cm.
- Dimensiones de las bandejas: 45 x 60 x 16 cm.



Herramientas / Equipos

- Cocina.
- Máquina picadora.
- Báscula.
- Carro.
- Bandejas.
- Espumaderas.



Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	Peso sacos cebollas: 15 kg Peso sacos ajos: 18 kg Peso bandejas cebolla picada: 16 kg Peso bandejas con ajos: 9,5 kg Peso restos fritura: 10 kg
Alturas de manipulación	Hasta 100 cm de desplazamiento entre el punto inicial y final
Giros de tronco	Sin giros
Tipo de agarre	Agarre buenos en bandejas y regulares en sacos
Frecuencia	Sacos cebollas: 1 cada 13 minutos Sacos ajos: 1 cada 120 minutos Bandejas cebolla picada: 1 cada 6 min. Bandejas con ajos: 1 cada 18 minutos Restos fritura: 1 cada 27 minutos



Por otra parte, se han efectuado, mediante dinamómetro, varias mediciones de las fuerzas iniciales y sostenidas ejercidas por la trabajadora en el empuje de carros, obteniéndose los siguientes valores medios:

Empujes y/o arrastres	
Fuerza inicial	6,9 kg
Fuerza sostenida	2,9 kg
Altura de agarre	90 cm
Longitud recorrido	5 m
Frecuencia	0.020 / min



Aplicación de fuerzas

Las fuerzas desarrolladas en el puesto de trabajo se corresponden con las fuerzas de empuje y arrastre anteriormente comentadas.

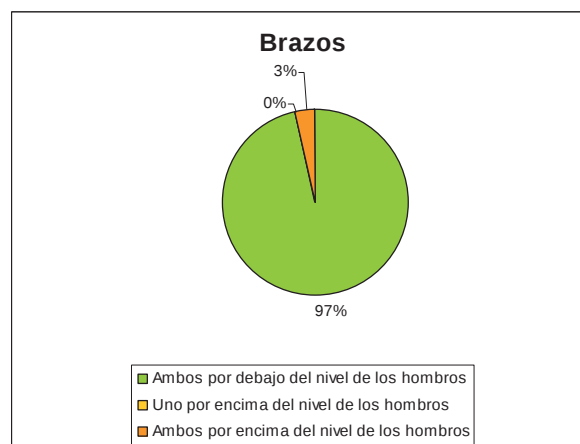
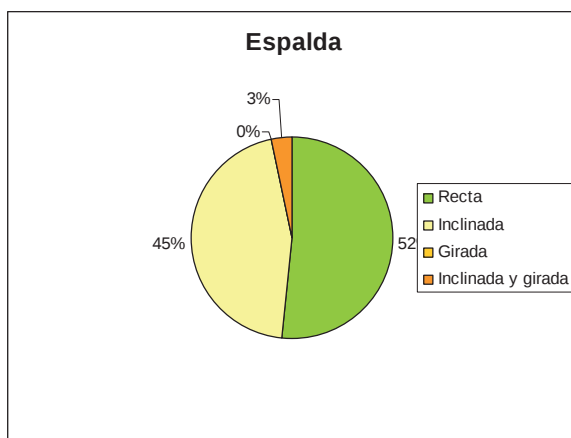
Movimientos repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

Durante las diferentes tareas realizadas para elaborar la fritura (troceado y pesado de ingredientes, transporte de bandejas, fritura, retirada de frituras), la trabajadora varía continuamente de posturas.

Siempre en posición de pie, se observa que la espalda permanece erguida o flexionada la práctica totalidad de la jornada y los brazos prácticamente siempre por debajo del nivel de los hombros. Concretamente, se observan las siguientes posturas de trabajo:



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	MEDIO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	BAJO
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Zona dorsolumbar		BAJO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	BAJO

5.2.3 Tarea: Asado de pimientos

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador es el encargado del control de los hornos y el asado de pimientos. Periódicamente echa leña al horno para mantener la llama y de vez en cuando atiza el fuego. Periódicamente retira las ascuas y cenizas que se generan, y posteriormente las enfría con un chorro de agua. Controla, también, el proceso de asado.



También se encarga de acercar, con ayuda de una carretilla elevadora, los palots con pimientos hasta la tolva de lavado para su posterior vertido a la misma. En uno de los hornos, los pimientos asados caen en barcas de plástico; el trabajador coge la barca y vierte los pimientos en el bombo pelador.



Dimensiones del puesto de trabajo

- Dimensiones del palot: 100 x 115 cm y 66 cm de alto.
- Altura vertido en bombo pelador: 90 cm.

Herramientas / Equipos

- Horno.
- Carretilla manual y carretilla elevadora.
- Pala para retirar las cenizas.
- Barcas de plástico.



Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	Barcas de plástico: 4 kg aprox. Leña: 3 kg aprox.
Alturas de manipulación	Hasta 50 cm
Giros de tronco	Poco girado
Tipo de agarre	Bueno/Regular
Frecuencia	1 vez cada 15 minutos

No se realizan esfuerzos de empuje ni arrastre de cargas.

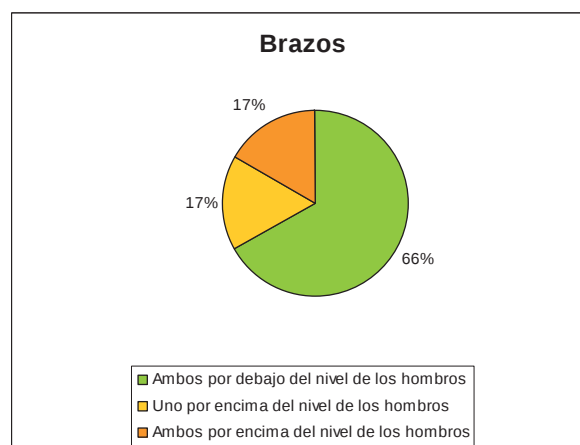
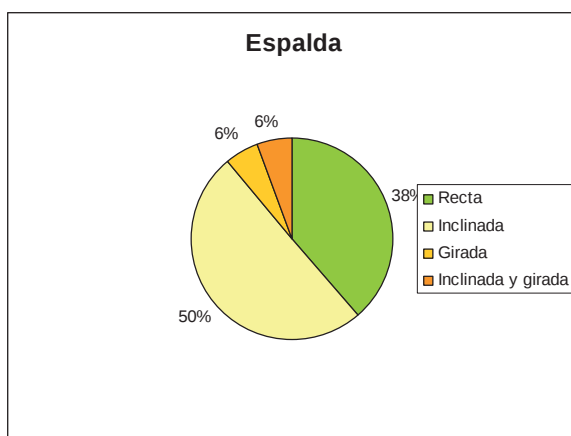
Movimientos repetitivos

El trabajo es variado y las tareas no implican la realización movimientos repetitivos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

La tarea de control del horno y asado de pimientos implica desplazamientos continuos a lo largo de la zona de trabajo y, por consiguiente, el trabajador cambia continuamente de posturas. Se trata, por tanto, de una tarea dinámica.

Se han analizado las diferentes posturas adoptadas por el operario a lo largo de la tarea, observándose lo siguiente:



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	BAJO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-

Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	-		-

Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-

Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazos / Hombros	BAJO

5.2.4 Tarea: Repaso de pimientos

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☐ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	---

Las trabajadoras se sitúan a pie de la mesa y repasan manualmente los pimientos: quitan piperos, pipas y restos de pieles. Para ello, se ayudan de un cuchillo.



Según el acabado del pimiento pueden hacerlos a tiras con la mano. Se dispone de suministro de agua en el puesto.

Los pimientos limpios se echan en bandejas que, una vez llenas, llevan hasta la mesa de llenado.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de la mesa de repaso: 100 cm
- Distancia del borde de la superficie de trabajo a la bandeja: 50 cm.
- Dimensiones de las bandejas: 53 x 37 cm.

Herramientas / Equipos

- Mesa de repaso.
- Bandejas. Cuchillo.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	Bandejas: 10 kg
Alturas de manipulación	Desplazamiento vertical hasta 25 cm
Giros de tronco	Sin giros
Tipo de agarre	Agarre bueno
Frecuencia	Apróx. una vez cada hora

No se realizan esfuerzos de empuje ni arrastre de cargas.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado un estudio electromiográfico de la actividad eléctrica de las estructuras anatómicas musculares y tendinosas relacionadas directamente con los movimientos de la tarea de llenado de frascos de pimientos, obteniéndose los siguientes resultados:

Grupo muscular	Fuerza
	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca izquierda	15%
Extensores muñeca derecha	10%
Flexores muñeca izquierda	8%
Flexores muñeca derecha	7%
Erector espinal izquierdo	12%
Erector espinal derecho	14%

Los valores obtenidos para la mayor parte de la musculatura estudiada se encuentran por debajo o ligerísimamente por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores de las trabajadoras durante el repaso de pimientos, se observa lo siguiente:

REPETITIVIDAD / FRECUENCIA	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☒	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☐	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

USO REPETIDO DE LA FUERZA	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

POSTURAS INADECUADAS	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☐	☒

FACTORES COMPLEMENTARIOS	Iz	De
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☐	☐

Posturas forzadas

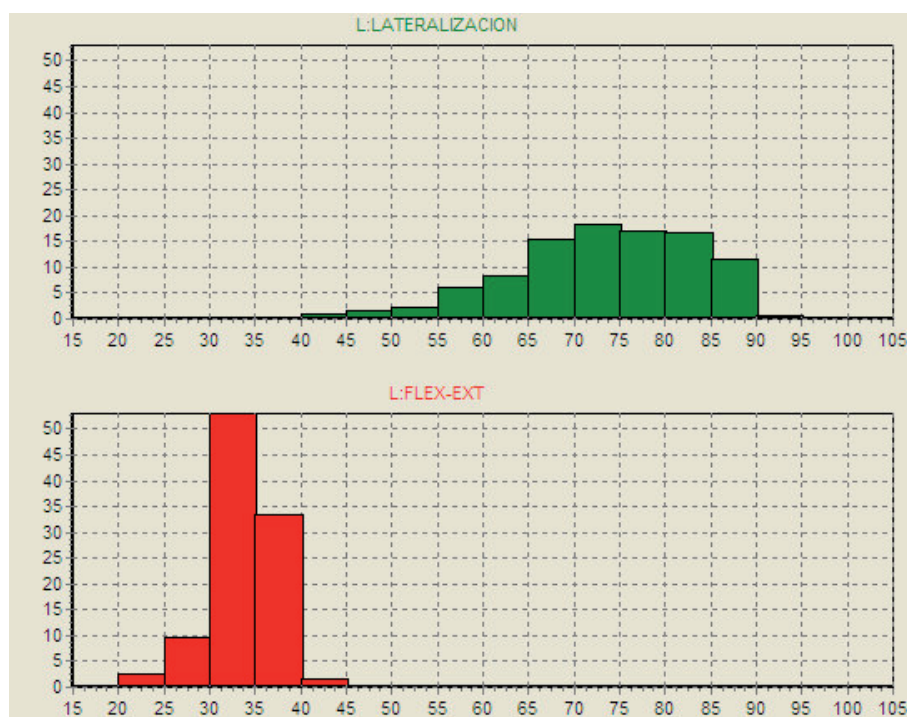
La postura de trabajo es principalmente estática, sin posibilidad de cambios posturales. Durante la tarea de repaso, las trabajadoras permanecen con la espalda prácticamente erguida sin inclinaciones laterales detectadas y con una flexión de cuello superior a 20°.

Los brazos se mantienen flexionados entre 0 y 20°, mientras que las muñecas realizan flexoextensiones y pronosupinaciones continuas, aunque no pronunciadas.

El siguiente estudio goniométrico realizado en la zona cervical de las trabajadoras permite comprobar más detalladamente los ángulos de flexión frontal y lateral del cuello:

Movilidad columna cervical (flexoextensión)	
Flexión máxima	52°
Extensión máxima	3°
% de movilidad < 20° de flexión	50%
% de movilidad [20°,45°] de flexión	40%
% de movilidad >45° de flexión	10%
% de movilidad < 20° de extensión	100%
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0%
% de movilidad >45° de extensión	0%

Movilidad columna cervical (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	18°
Flexión lateral izquierda máxima	19°
% de movilidad < 20° FLD	100%
% de movilidad > 20° FLD	0%
% de movilidad < 20° FLI	100%
% de movilidad > 20° FLI	0%



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	BAJO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas			
	-		-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Movimientos repetitivos	Extremidad superior		
	Izquierda	Extremidad superior	MEDIO
	Derecha	Especialmente muñeca	ALTO
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Posturas forzadas	Tipo		
	Estática	Espalda	BAJO
		Hombros	BAJO

5.3 Envasado

A continuación se analiza la carga física asociada a las tareas llenado y cerrado de los formatos de envases más habituales en conservas (latas, frascos de cristal y bricks).

5.3.1 Tarea: Control llenadora y líquido gobierno

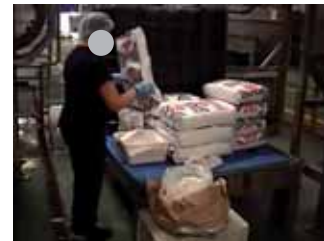
Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino	Posición de trabajo	☒ De pie	☐ Sentado en alto
	☒ Femenino		☐ Sentado	☒ Desplazamientos frecuentes

La trabajadora controla la máquina llenadora. Prepara el líquido de gobierno que se adicionará posteriormente a los envases. Alimenta las tapas de los envases en la tolva. Realiza el control de muestras.



Para preparar líquido de gobierno de forma manual vierte una bandeja con sal y otros ingredientes a un depósito con agua. La sal la vierte a la bandeja de un saco de 25 kg. El resto de ingredientes los recoge con un cazo o directamente del grifo de un depósito móvil.



A modo orientativo, en una jornada de trabajo la operaria controla unos 16 depósitos de líquido de gobierno, lo que implica manipular:

- 16 bandejas con sal. Peso aproximado de las bandejas: 12,5 kg.
- 16 recipientes con ingredientes. Peso aproximado de los recipientes: 1,5 kg.
- 59 cajas con tapas. Peso aproximado de las cajas: 11,5 kg; dimensiones de las cajas: 40x40x40 cm.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de la boca de vertido del depósito con el líquido de gobierno: 145 cm.
- Altura de la tolva de vertido de tapas: 125 cm.
- Altura de la cinta de envases (llenadora): 105 cm.
- Altura de la mesa de preparación de mezclas: 75 cm.

Herramientas / Equipos

- Llenadora.
- Depósitos de líquido de gobierno.
- Tolva tapas.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

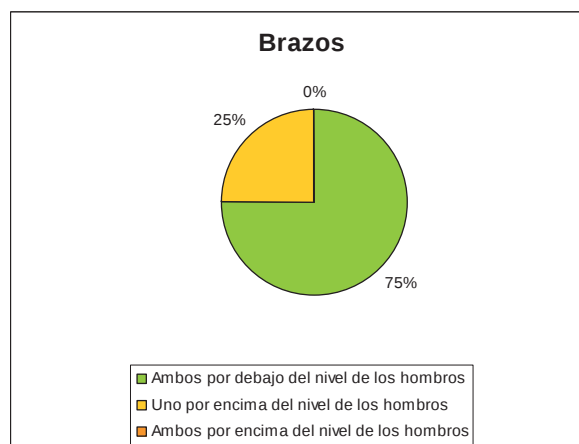
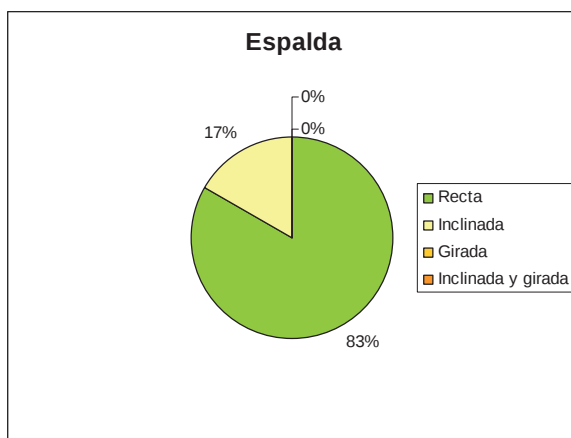
Levantamientos de cargas	
Peso	Bandeja con sal: 12,5 kg Caja con tapas: 11,5 kg
Alturas de manipulación	Hasta 100 cm
Giros de tronco	Poco girado (Hasta 30°)
Tipo de agarre	Agarre regular
Frecuencia	Bandeja con sal: 1 vez cada 30 minutos Cajas con tapas: 1 vez cada 10 minutos

Movimientos repetitivos

El trabajo es variado y las tareas no implican la realización movimientos repetitivos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

Se han analizado las diferentes posturas adoptadas por la operaria a lo largo de la tarea, observándose lo siguiente:



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	MEDIO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
Aplicación de fuerzas		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
		-	-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	BAJO
		Brazos / Hombros	BAJO

5.3.2 Tarea: Llenado de bricks

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	---	---------------------	--	--

Los trabajadores controlan y accionan la máquina llenadora de bricks de tomate.

Colocan y reponen las bobinas de envase con ayuda de un volteador y de una transpaleta manual.

Retiran del suelo las bandejas con los bricks defectuosos que descarta la máquina y las vacían en un palot.

Llenan y reponen el barril de peróxido en la máquina llenadora. Repone el bote de jabón en la máquina.

Realizan, también, la limpieza y el mantenimiento básico de la máquina.

En un turno de trabajo un operario puede manipular aproximadamente las siguientes cargas:

- 6 bobinas de envases con la transpaleta manual (empuje de cargas).
- 6 bandejas con bricks defectuosos, de peso medio 15 kg.
- 1 bote de jabón de 25kg.
- 1 bote de peróxido de 20kg.



Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura de colocación del bote de jabón y del barril de peróxido: 60 cm.
- Altura mesa para la carga y transporte del barril de peróxido: 72 cm.
- Altura palot: 75 cm.

Herramientas / Equipos

- Máquina llenadora de bricks.
- Mesa de llenado de peróxido.
- Volteador y transpaleta manual.



Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	Peso bandejas: 15 kg Peso barril peróxido: 20 kg Peso bote jabón: 25 kg
Alturas de manipulación	Hasta 100 cm
Giros de tronco	Poco girado
Tipo de agarre	Agarre bueno
Frecuencia	Bandejas: 1 vez cada 80 minutos Barril peróxido: 1 vez cada 240 minutos Bote jabón: 1 a la jornada

Cabe destacar que aunque las manipulaciones se realizan con una frecuencia baja, los pesos manipulados son elevados.

Se han efectuado, mediante dinamómetro, varias mediciones de las fuerzas iniciales y sostenidas ejercidas por los operarios en el empuje de la transpaleta, obteniéndose los siguientes valores medios:

Empujes y/o arrastres	
Fuerza inicial	10,3 kg
Fuerza sostenida	2,7 kg
Altura de agarre	100 cm
Longitud recorrido	10 m
Frecuencia	0.012 empujes / min

Aplicación de fuerzas

Las fuerzas desarrolladas en el puesto de trabajo se corresponden con las fuerzas de empuje y arrastre anteriormente comentadas.

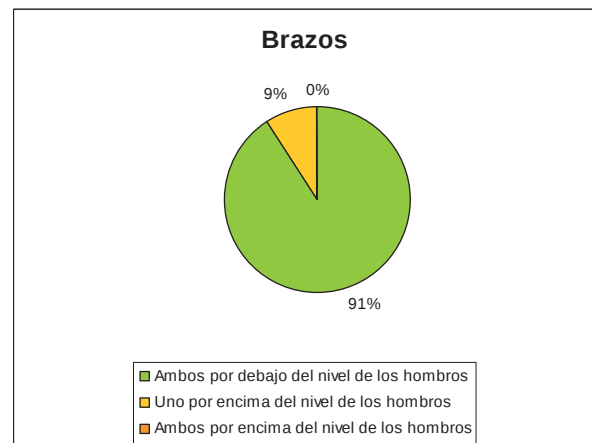
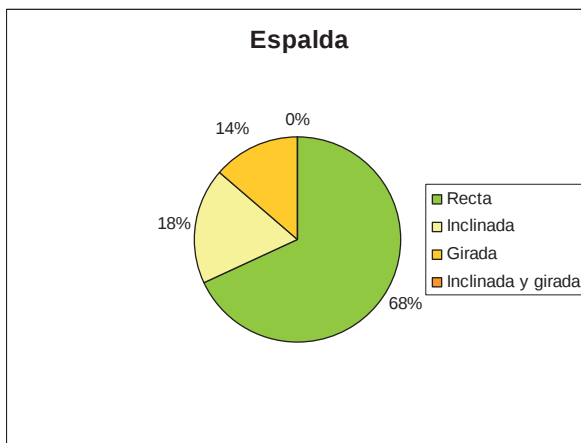
Movimientos repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

La tarea de control y accionamiento de la máquina llenadora de bricks de tomate implica desplazamientos continuos por la zona de trabajo y, por consiguiente, el cambio continuo de posturas por parte del trabajador. Se trata, por tanto, de una tarea dinámica.

Se han analizado las diferentes posturas adoptadas por los operarios a lo largo de la tarea, observándose lo siguiente:



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	ALTO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	BAJO
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Zona dorsolumbar		BAJO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	BAJO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.3.3 Tarea: Llenado manual de frascos

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino ☒ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☐ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	---

En esta ocasión se analiza el llenado manual de frascos de pimientos.

Para ello, las trabajadoras se sitúan de pie frente a la mesa de llenado, cuya altura es de 110 cm, colocan manualmente los pimientos en los frascos y realizan el escurrido manual de los mismos.



Herramientas / Equipos

- Mesa de llenado.
- Frascos de cristal.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de llenado manual de frascos no implica el levantamiento de cargas ni tampoco la realización de fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado un estudio electromiográfico de la actividad eléctrica de las estructuras anatómicas musculares y tendinosas relacionadas directamente con los movimientos de la tarea de llenado de frascos de pimientos, obteniéndose los siguientes resultados:

Grupo muscular	Fuerza
	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca derecha	21 %

Flexores muñeca derecha	14 %
Erector espinal dorsal izquierdo	10 %
Erector espinal dorsal derecho	17 %
Erector espinal lumbar izquierdo	17 %
Erector espinal lumbar derecho	15 %

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir desórdenes músculo-esqueléticos.

Los valores obtenidos en extensores muñeca derecha se encuentran por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores del trabajador durante el llenado de frascos, se observa lo siguiente:

REPETITIVIDAD / FRECUENCIA	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☒	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

USO REPETIDO DE LA FUERZA	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

POSTURAS INADECUADAS	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☐
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☒	☒
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☒	☒

FACTORES COMPLEMENTARIOS		
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☐	☐

Posturas forzadas

La tarea no implica la adopción de posturas forzadas en espalda y hombros, como bien puede observarse el estudio goniométrico realizado en la zona cervical de la trabajadora:

Movilidad columna cervical (flexoextensión)	
Flexión máxima	18°
Extensión máxima	2°
% de movilidad < 20° de flexión	100%
% de movilidad [20°,45°] de flexión	0%
% de movilidad >45° de flexión	0%
% de movilidad < 20° de extensión	100%
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0%
% de movilidad >45° de extensión	0%

Movilidad columna cervical (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	17°
Flexión lateral izquierda máxima	11°
% de movilidad < 20° FLD	100%
% de movilidad > 20° FLD	0%
% de movilidad < 20° FLI	100%
% de movilidad > 20° FLI	0%

De hecho, la trabajadora adopta una postura de trabajo principalmente estática, si bien se realiza movimientos de flexoextensión de muñeca por encima del 50% del rango articular de forma habitual, que es la que se analiza a continuación:

- Postura de pie.
- Tronco erguido.
- Flexión de cuello superior a 20°.
- Brazos pegados al cuerpo.
- Flexoextensiones de muñeca superiores a 15°.



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas		-	-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Especialmente muñeca	ALTO
	Derecha	Especialmente muñeca	ALTO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	BAJO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.3.4 Tarea: Cerrado manual de frascos

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☐ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	---

El trabajador cierra manualmente los frascos que salen del precalentador, con la ayuda de un trapo para evitar quemarse.

La altura de la superficie de trabajo y de la salida del precalentador es de 105 cm, aunque el trabajador realiza el cerrado sosteniendo el frasco, sin apoyarse en la superficie de trabajo.

La acción de cerrar el frasco obliga al trabajador a realizar una rotación de ambas muñecas a la vez que aplica fuerza para el cerrado del mismo.



Herramientas / Equipos de trabajo

- Precalentador.
- Superficie de trabajo.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

La tarea de llenado manual de frascos no implica el levantamiento de cargas ni tampoco la realización de fuerzas de empuje ni arrastre susceptibles de generar riesgo de lesión por TME.

Aplicación de fuerzas

Se han realizado un estudio electromiográfico de la actividad eléctrica de las estructuras anatómicas musculares y tendinosas relacionadas directamente con los movimientos de la tarea de cerrado de frascos de pimientos, obteniéndose los siguientes resultados:

Fuerza	
Grupo muscular	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca izquierda	20%
Extensores muñeca derecha	8%
Flexores muñeca izquierda	6%
Flexores muñeca derecha	5%
Erector espinal izquierdo	13%
Erector espinal derecho	17%

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir desórdenes músculo-esqueléticos.

Los valores obtenidos en extensores muñeca izquierda y erector espinal derecho se encuentran por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores del trabajador durante el cerrado de frascos, se observa lo siguiente:

REPETITIVIDAD / FRECUENCIA	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☒	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☐	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

USO REPETIDO DE LA FUERZA	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☒	☒
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

POSTURAS INADECUADAS	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☒
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☒
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☐	☒

FACTORES COMPLEMENTARIOS		
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☐	☐

Posturas forzadas

El trabajador permanece de pie, en postura estática, durante el cerrado de frascos. Los únicos movimientos del cuerpo se realizan con las extremidades superiores.

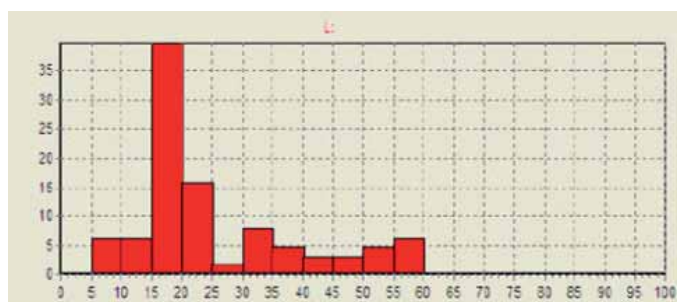
La postura principal de trabajo es la siguiente:

- Postura de pie.
- Tronco erguido.
- Flexión de cuello menor a 20°.
- Brazos en ligera abducción.
- Rotaciones de muñeca superiores a 15° con aplicación de fuerza moderada.

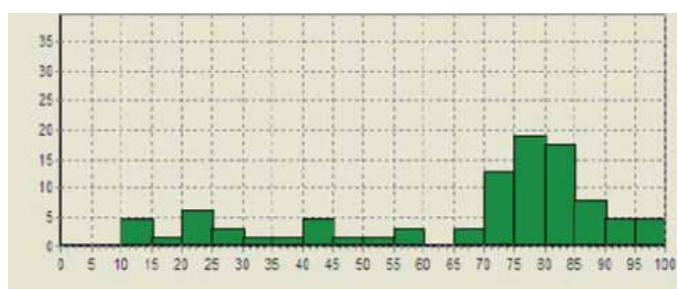


Del estudio goniométrico realizado en la zona cervical del trabajador confirma los datos anteriores:

Movilidad columna cervical (flexoextensión)	
Flexión máxima	38°
Extensión máxima	2°
% de movilidad < 20° de flexión	90%
% de movilidad [20°,45°] de flexión	10%
% de movilidad >45° de flexión	0%
% de movilidad < 20° de extensión	100%
% de movilidad [20°,45°] de extensión	0%
% de movilidad >45° de extensión	0%



Movilidad columna cervical (flexión lateral)	
Flexión lateral derecha máxima	18°
Flexión lateral izquierda máxima	19°
% de movilidad < 20° FLD	100%
% de movilidad > 20° FLD	0%
% de movilidad < 20° FLI	100%
% de movilidad > 20° FLI	0%



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Extremidad superior		MEDIO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	BAJO
	Derecha	Extremidad superior	ALTO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	BAJO
		Brazo / Hombro	MEDIO

5.4 Tratamiento térmico

Los procesos de conservación evitan el deterioro de los productos alimenticios, tanto por lo que se refiere a su calidad, como al riesgo de contaminación o peligro para la salud de los consumidores.

En la presente guía se ha analizado el proceso de esterilización que consiste en someter al producto ya envasado, a temperaturas de 100 grados centígrados, en el interior de un autoclave. Para facilitar la introducción y retirada de los envases en los autoclaves, se introducen en jaulas.

5.4.1 Tarea: Enjaulado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino	Posición de trabajo	☒ De pie	☐ Sentado en alto
	☒ Femenino		☐ Sentado	☐ Desplazamientos frecuentes

La trabajadora supervisa la máquina enjauladora así como el correcto cerrado de los envases, en el caso estudiado latas.

Introduce un separador de plástico entre cada fila de latas.

Una vez la máquina ha colocado correctamente todos los envases en la jaula, la trabajadora empuja una jaula vacía para iniciar de nuevo el proceso de enjaulado.



De forma orientativa, en una jornada de trabajo un operario puede supervisar el enjaulado de unas 77 jaulas, empujar 77 jaulas vacías, y colocar unos 462 separadores de 1,9 kg.

Dimensiones del puesto de trabajo

- La altura media de la pila de separadores es de 110 cm.
- La altura de colocación del separador (parte superior jaula) es de 135 cm.
- Las jaulas ruedan por unos raíles a 50 cm del suelo.

Herramientas / Equipos

- Enjaulador.
- Jaulas (92 x 92 cm x 85 cm de alto).
- Separadores (89 x 89 cm).

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

En el puesto de trabajo no se levantan pesos de más de 3 kg, por lo que se descarta el riesgo de levantamiento de cargas.

Sin embargo, tal y como se ha comentado anteriormente, durante la jornada la trabajadora empuja frecuentemente jaulas vacías. Se han medido las fuerzas iniciales y sostenidas, y los resultados obtenidos son:

Empujes y/o arrastres carro vacío	
Fuerza inicial	3,9 kg
Fuerza sostenida	1,1 kg
Altura de agarre	135 cm
Longitud recorrido	2 m
Frecuencia	0,16 empujes/min

Aplicación de fuerzas

Las fuerzas desarrolladas en el puesto de trabajo se corresponden con las fuerzas de empuje y arrastre anteriormente comentadas.

Movimientos repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

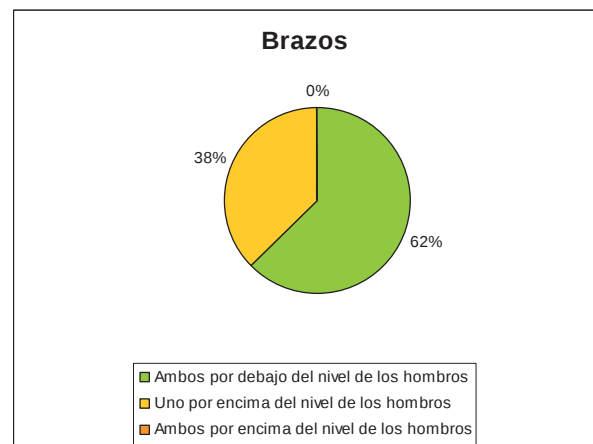
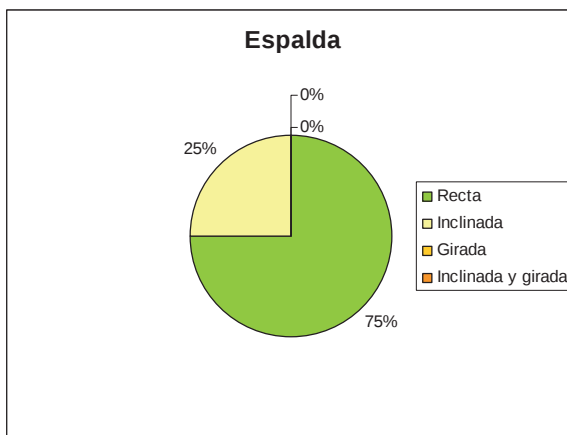
Posturas forzadas

La mayor parte de la jornada la trabajadora permanece de pie, realizando la supervisión del correcto enjaulado de las latas.

Cuando las latas no se colocan correctamente, flexiona la espalda para colocarlas en su posición.



Se ha analizado las posturas adoptadas a lo largo de la jornada, obteniéndose los siguientes resultados:



Valoración del riesgo de carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	-	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	BAJO
Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Zona dorsolumbar		BAJO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	BAJO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.4.2 Tarea: Esterilizado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador realiza la supervisión y el control de los esterilizadores y manipula las jaulas por todo el circuito de raíles.

Para ello, empuja las jaulas (llenas con frascos) por todo el recorrido de raíles entre el enjaulador y el esterilizador; posiciona los puentes; introduce las jaulas en el esterilizador y las extrae una vez concluido el tratamiento térmico; mueve también las jaulas vacías por los raíles entre el desenjaulador y el enjaulador. Las jaulas ruedan por unos raíles a 50 cm del suelo.

En una jornada de trabajo supervisa unos 14 ciclos de autoclave durante los cuales el operario puede manipular del orden de unas 80 jaulas.

Las dimensiones de la jaula son: 92 x 92 cm x 85 cm de alto



Herramientas / Equipos

- Esterilizadores.
- Volteadores de jaulas.
- Puentes (10,3 kg).
- Jaulas.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

El operario posiciona el puente de los raíles situado en la entrada y en la salida del esterilizador. El puente tiene unas bisagras y lo que tiene que hacer el trabajador es subirlo o bajarlo, aguantando el peso del mismo.

Levantamientos de cargas	
Peso	10.3 kg
Alturas de manipulación	Hasta 175 cm
Giros de tronco	Poco girado
Tipo de agarre	Agarre regular
Frecuencia	1 vez cada 9 minutos

Asimismo, el trabajador empuja y arrastra jaulas llenas y vacías de forma frecuente. Se han medido las fuerzas iniciales y sostenidas en todos los casos, y los resultados obtenidos son:

Empujes y/o arrastres				
Subtareas	Fuerza	Medición (kg)	Frecuencia (emp./min)	Distancia (m)
Jaula llena del enjaulador al esterilizador	Fuerza inicial	12.5	0,0125	5
	Fuerza sostenida	1.5		
2 jaulas llenas hasta el interior del esterilizador	Fuerza inicial	14.4	0.023	2
	Fuerza sostenida	2.9		
2 jaulas llenas (las saca del esterilizador)	Fuerza inicial	14.4	0.07	3
	Fuerza sostenida	2.9		
4 jaulas llenas (las saca del esterilizador)	Fuerza inicial	41.7	0.07	2
	Fuerza sostenida	5.3		
6 jaulas vacías del desenjaulador al enjaulador	Fuerza inicial	12.4	0.07	3
	Fuerza sostenida	5.4		

Las alturas de manipulación son de 135 cm.

Aplicación de fuerzas

Las fuerzas desarrolladas en el puesto de trabajo se corresponden con las fuerzas de empuje y arrastre anteriormente comentadas.

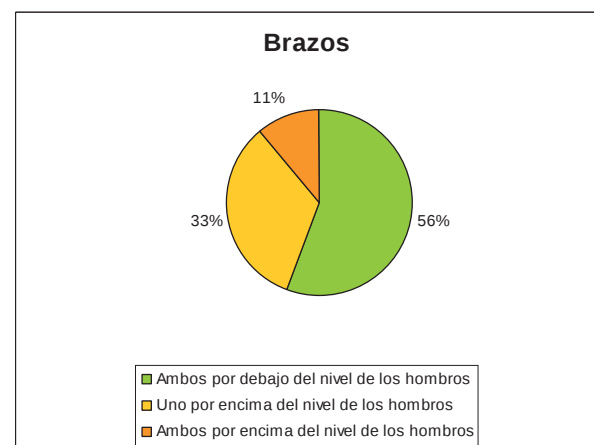
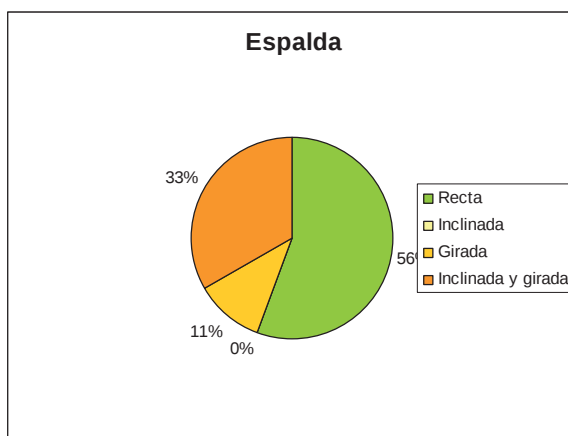
Movimientos repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

Durante la jornada el trabajador se desplaza a lo largo del área de esterilizado para controlar las máquinas así como para empujar las jaulas. Se trata, por tanto, de un trabajo dinámico con frecuentes cambios posturales en el que se observan frecuentes flexiones de espalda.

Se han analizado las diferentes posturas adoptadas por los operarios a lo largo de la tarea, observándose lo siguiente:



Valoración de la carga física

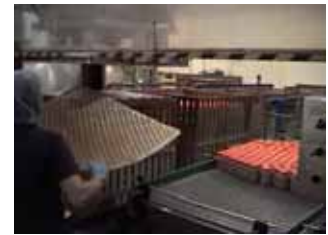
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	MEDIO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	MEDIO
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas	Zona dorsolumbar		MEDIO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	ALTO
		Brazo / Hombro	MEDIO

5.4.3 Tarea: Desenjaulado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☐ Masculino	Posición de trabajo	☒ De pie	☐ Sentado en alto
	☒ Femenino		☐ Sentado	☒ Desplazamientos frecuentes

La trabajadora acciona la máquina desenjauladora y controla el correcto funcionamiento del proceso. Retira los separadores de plástico de cada fila de envases, en este caso frascos de cristal, conforme se va desenjaulando.



Desplaza (empuja) por los raíles las jaulas vacías que salen del desenjaulador.



Paralelamente, controla la máquina paletizadora. Coloca separadores de cartón entre cada fila de envases.



De forma orientativa, en una jornada de trabajo un operario puede supervisar el desenjaulado de unas 77 jaulas, debiendo empujar 77 jaulas vacías. Asimismo, retira unos 462 separadores de plástico, de 1,9 kg, y coloca unos 385 separadores de cartón durante el paletizado.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Dimensiones de los separadores de plástico: 89 x 89 cm.
- Dimensiones de los separadores de cartón: 120 x 100 cm.
- Altura del palet completo (nueve alturas): 125 cm.
- Altura de las cintas: 85 cm.
- Las jaulas ruedan por unos raíles a 50 cm del suelo.

Herramientas / Equipos

- Desenjauladora.
- Jaulas (92 x 92 cm x 85 cm de alto).
- Paletizador.
- Separadores de plástico y de cartón.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

En el puesto de trabajo no se levantan pesos de más de 3 kg, por lo que se descarta el riesgo de levantamiento de cargas.

Sin embargo, tal y como se ha comentado anteriormente, durante la jornada la trabajadora empuja frecuentemente jaulas vacías. Se han medido las fuerzas iniciales y sostenidas, y los resultados obtenidos son:

Empujes y/o arrastres carro vacío	
Fuerza inicial	3,9 kg
Fuerza sostenida	1,1 kg
Altura de agarre	135 cm
Longitud recorrido	3 m
Frecuencia	0,16 empujes/min

Aplicación de fuerzas

Las fuerzas desarrolladas en el puesto de trabajo se corresponden con las fuerzas de empuje y arrastre anteriormente comentadas.

Movimientos repetitivos

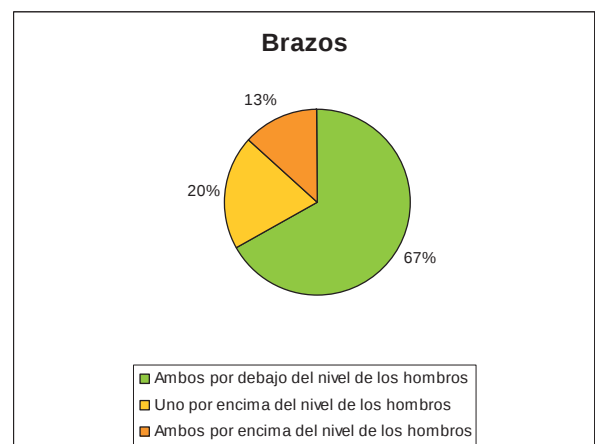
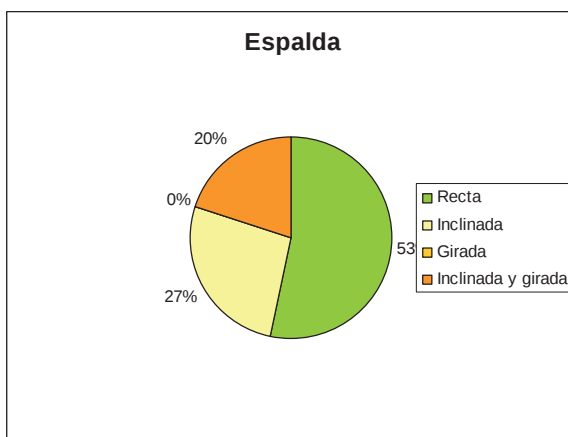
La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas forzadas

La trabajadora permanece de pie durante toda la jornada, realizando la supervisión del desenjaulado y paletizado de envases. Para el correcto paletizado de los envases, la trabajadora debe adoptar posturas forzadas para colocar correctamente los envases.



Se ha analizado las posturas adoptadas a lo largo de la jornada, obteniéndose los siguientes resultados:



Valoración de la carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	-	-
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	BAJO

Aplicación de fuerzas	Parte del cuerpo relacionada		Valoración del riesgo
	Zona dorsolumbar		BAJO

Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-

Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.5 Etiquetado y embalaje

Una vez realizado el cierre y el tratamiento térmico de las conservas, únicamente restan las operaciones de etiquetado de envases, embalado, en múltiples formatos y paletizado final.

5.5.1 Tarea: Etiquetado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador se encarga del accionamiento y supervisión del correcto etiquetado de los envases. La carga física asociado a esta tarea varía en función del tipo de producto etiquetado, fundamentalmente depende de la forma y el peso del envase de conserva.

Durante la toma de datos se observó el etiquetado de latas de espárragos y se comprobó que el trabajador:

- Acerca, con la carretilla elevadora, los palets con las latas sin etiquetar hasta la máquina etiquetadora.
- Coloca manualmente las latas desde el palet a la cinta de alimentación de la máquina etiquetadora.
- Regula la altura del palet con la carretilla, de forma que siempre quede a una altura cómoda, alrededor de la altura de los codos.
- Controla la máquina etiquetadora (funcionamiento, reposición de etiquetas y de cola).
- De forma esporádica manipula un bidón de cola de 25 kg.
- Recoge los residuos del palet (plásticos y bandejas) y, con ayuda de un compañero, los prensan para reciclarlos.



En una jornada de trabajo, el operario puede etiquetar unos 10 palets, cuyas características son:

- Altura palet: 112 cm.
- Nº capas: 14.
- Latas por capa: 90.

Esto supone la manipulación de unas 12.600 latas durante la jornada. Las latas analizadas pesan unos 800 gr y tienen unas dimensiones de: 16 x 8 cm y altura 7 cm.

Herramientas / Equipos

- Carretilla elevadora.
- Máquina etiquetadora.
- Prensa.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

A continuación se detallan los datos relativos a la manipulación de los bidones de cola.

Levantamientos de cargas	
Peso	25 kg
Alturas de manipulación	Hasta 50 cm
Giros de tronco	Sin giro
Tipo de agarre	Bueno
Frecuencia	1 vez por jornada

No se realizan esfuerzos de empuje ni arrastre de cargas, puesto que se utiliza carretilla elevadora para el transporte de palets.

Aplicación de fuerzas

Se ha realizado un estudio electromiográfico de principales grupos musculares que intervienen en el proceso de etiquetado, obteniéndose los siguientes resultados:

Fuerza	
Grupo muscular	Valores promedios respecto a la contracción muscular máxima (MVC)
Extensores muñeca derecha	23 %
Flexores muñeca derecha	10 %
Erector espinal dorsal izquierdo	15 %
Erector espinal dorsal derecho	14 %
Erector espinal lumbar izquierdo	19 %
Erector espinal lumbar derecho	16 %

Los valores medios en porcentaje en los grupos musculares estudiados no sobrepasan el valor del 30% según el cual supondría la existencia de riesgo a sufrir desórdenes músculo-esqueléticos.

Sin embargo, los valores obtenidos de extensores muñeca derecha, erector espinal dorsal y lumbar derecho e izquierdo, se encuentran por encima de los límites de actividad recomendados (14% de MVC).

Movimientos repetitivos

Tras analizar las diferentes acciones técnicas desarrolladas por las extremidades superiores del trabajador durante el etiquetado, cuyos ciclos de trabajo son de muy corta duración, se observa lo siguiente:

REPETITIVIDAD / FRECUENCIA	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☐
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☒	☒
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

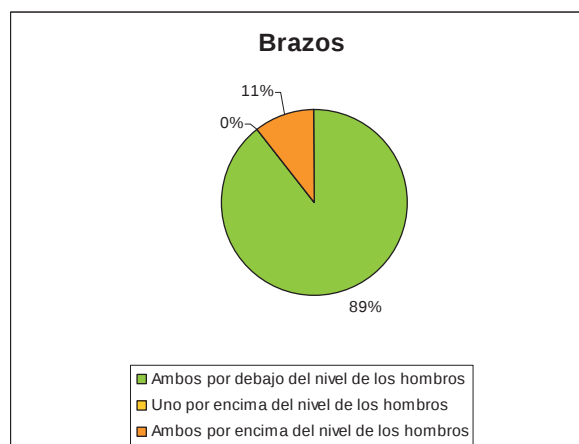
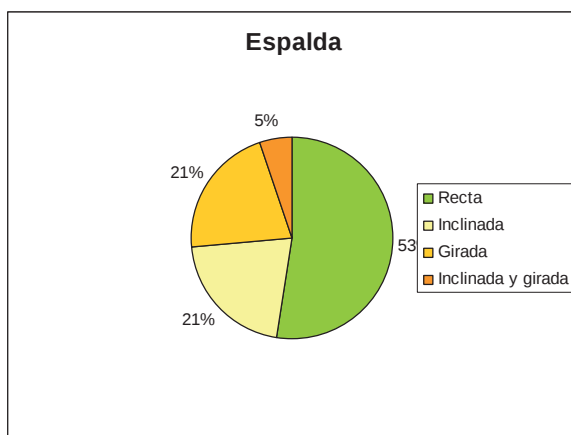
USO REPETIDO DE LA FUERZA	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

POSTURAS INADECUADAS	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☒	☒
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☒	☒

FACTORES COMPLEMENTARIOS		
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☐	☐

Posturas forzadas

Se han analizado las diferentes posturas adoptadas por la operaria a lo largo de la tarea, observándose lo siguiente:



Valoración de la carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	MEDIO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas		Extremidades superiores	MEDIO
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	MEDIO
	Derecha	Extremidad superior	MEDIO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Dinámica	Espalda	MEDIO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.5.2 Tarea: Encajado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

El trabajador coloca las latas etiquetadas en bandejas y retractila las bandejas en la máquina retractiladora. Más en concreto:

- Conformar las bandejas de cartón.
- Colocar las latas en la bandeja.
- Empujar las bandejas hasta la entrada de la máquina retractiladora.
- Manipular, y transportar, paquetes de bandejas. El trabajador suele transportar los paquetes de dos en dos (3-4 kg cada paquete).
- Controlar la máquina retractiladora. Repone la bobina de film que pesa 25,5 kg (un cambio por jornada). La bobina se carga a alturas desfavorables: una altura de 20 cm del suelo o a 170 cm del suelo.



Existe gran variedad de bandejas de producto final. En la presente Guía se ha valorado el encajado de latas de espárragos. Concretamente, bandejas de 12 latas de espárragos. Peso aprox. de la bandeja 10 kg. Cada lata pesa 800 gr. Dimensiones de la lata: 16 x 8 cm y altura 7cm.

Dimensiones de bandeja retractilada: 24 x 32 cm y altura 14 cm.

En una jornada de trabajo se encajan entre 10 y 11 palets, lo que supone unas:

- 12.600 latas manipuladas.
- 1.050 bandejas conformadas.

Herramientas / Equipos

- Mesa salida etiquetadora
- Máquina retráctiladora

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

El operario manipula cargas de forma esporádica: paquetes de bandejas cada tres horas y una bobina de film retráctil por jornada de trabajo.

Levantamientos de cargas	
Peso	• Peso 2 cajas bandejas: 8 kg • Peso bobina film: 25,5 kg
Alturas de manipulación	Hasta 175 cm
Giros de tronco	Poco girado
Tipo de agarre	Agarre regular
Frecuencia	Muy esporádica

No se realizan esfuerzos de empuje ni arrastre de cargas destacables.

Movimientos Repetitivos

El análisis de la tarea de encajado en relación a los movimientos repetitivos es la siguiente:

REPETITIVIDAD / FRECUENCIA	Iz	De
Los movimientos del brazo son lentos. Se dan frecuentes interrupciones (unas 20 acciones por minuto)	☒	☐
Movimientos del brazo bastante rápidos, pero pueden darse interrupciones breves (entre 20 y 40 acciones/minuto)	☐	☒
Movimientos del brazo muy rápidos. La falta de interrupciones dificulta mantener el ritmo (entre 40 y 70 acc./min)	☐	☐
Frecuencias muy altas. No puede darse interrupción alguna (70 acciones por minuto o más)	☐	☐

USO REPETIDO DE LA FUERZA	Iz	De
Manejo de objetos > 3kg; agarre con pinza de objetos de > 1 kg; uso de fuerza del cuerpo para realizar acciones	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza moderada para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐
Necesidad de realizar fuerza intensa para empujar, presionar, cortar o utilizar herramientas	☐	☐

POSTURAS INADECUADAS	Iz	De
Los brazos superan la altura de los hombros 1/3 del tiempo	☐	☐
Los codos realizan amplios movimientos de flexoextensión o sacudidas, tirones, etc. más de la mitad del tiempo	☐	☒
La muñeca se encuentra en posiciones extremas (flexión, extensión, desviación) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Se requieren acciones de agarre de objetos o herramientas con los dedos en pinza o agarre palmar o en gancho más de la mitad del tiempo	☐	☒

FACTORES COMPLEMENTARIOS		
Uso de guantes inadecuados (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta...) más de la mitad del tiempo	☐	☐
Presencia de impactos repetidos (uso de la mano para golpear) con una frecuencia de 10 veces/hora o más	☐	☐
Contacto con superficies frías (inferior a 0°C) o trabajos en áreas frigoríficas más de la mitad del tiempo	☐	☐
Uso de herramientas vibratorias o destornilladores con contragolpe más de la mitad del tiempo.	☐	☐
Se realizan tareas de precisión más de ½ del tiempo (tareas en áreas menores de 2 o 3 mm)	☐	☐
La máquina determina el ritmo de trabajo	☒	☒

Posturas forzadas

El trabajador adopta una postura de trabajo principalmente estática, si bien se realiza movimientos repetitivos con la extremidad superior. A continuación se analiza la postura de trabajo principal:

- Postura de pie.
- Tronco erguido.
- Flexión de cuello superior a 20°.
- Ligeras flexiones de muñeca.
- Flexoextensiones de codo superiores a 45°.



Valoración de la carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	ALTO
	Empuje y/o arrastre	Zona dorsolumbar	-
		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Aplicación de fuerzas		-	-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	Extremidad superior	BAJO
	Derecha	Extremidad superior	MEDIO
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	BAJO
		Brazo / Hombro	BAJO

5.5.3 Tarea: Paletizado

Descripción de la tarea

Sexo de los trabajadores	☒ Masculino ☐ Femenino	Posición de trabajo	☒ De pie ☐ Sentado	☐ Sentado en alto ☒ Desplazamientos frecuentes
--------------------------	--	---------------------	--	--

En el paletizado de bandejas el trabajador está situado de pie al final de la máquina de retractilado para recoger las bandejas retractiladas y paletizarlas manualmente.

Una vez acabado el palet bien el trabajador u otro trabajador lo retiran con una carretilla elevadora.



El producto analizado corresponde a una bandeja de cartón de 12 latas de espárragos. Peso aproximado de la bandeja 10 kg.

Asimismo, el operario manipula manualmente unos 11 palets vacíos (25 kg cada uno) en la jornada. Los transporta unos 1,5 metros, hasta la ubicación correcta para realizar el paletizado de bandejas.

Dimensiones del puesto de trabajo

- Altura cinta recogida bandejas retractiladas: 70cm
- Dimensiones de bandeja retractilada: 24 x 32 cm y altura 14 cm.

Herramientas / Equipos

- Carretilla elevadora.
- Cinta transportadora.

Factores de riesgo de carga física

Manipulación manual de cargas

Levantamientos de cargas	
Peso	• Peso bandejas retractiladas: 10 kg • Peso palet (aproximado): 25 kg
Alturas de manipulación	Hasta 175 cm
Giros de tronco	Poco girado
Tipo de agarre	Agarre regular
Frecuencia	Bandejas: 1 vez / minuto Palets: 1 vez cada 45 minutos

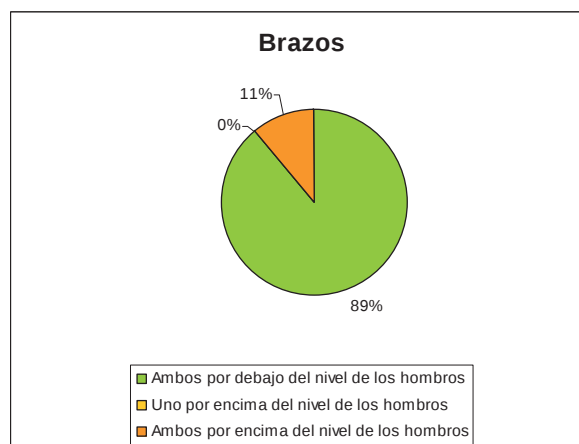
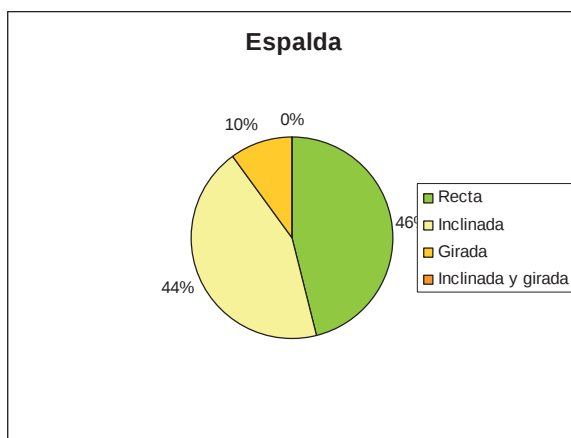
No se realizan esfuerzos de empuje ni arrastre de cargas destacables.

Movimientos Repetitivos

La tarea no implica la realización movimientos repetitivos rápidos e idénticos de las extremidades superiores, con ciclos de trabajo definidos y de duración inferior a 30 segundos, por lo que no se considera una tarea repetitiva.

Posturas Forzadas

El paletizado obliga al trabajador a realizar continuos desplazamientos dentro del área de trabajo. Las posturas son muy variables, sobretudo en función de la altura de paletización y del espacio libre existente para paletizar. Se han observado y analizado las diferentes posturas adoptadas, obteniéndose los siguientes resultados:



Valoración de la carga física

		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
Manipulación manual de cargas	Levantamiento	Zona dorsolumbar	ALTO
	Empuje y/o arrastre	-	-
Aplicación de fuerzas		Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
		-	-
Movimientos repetitivos	Extremidad superior	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Izquierda	-	-
	Derecha	-	-
Posturas forzadas	Tipo	Parte del cuerpo relacionada	Valoración del riesgo
	Estática	Espalda	MEDIO
		Brazo / Hombro	MEDIO

5.6 Tabla resumen

A continuación se presenta una tabla resumen de todos los tres principales factores de riesgo de carga física (manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas) para todas las tareas analizadas:

Proceso	Tarea	Manipulación de cargas	Movimientos repetitivos	Posturas forzadas
Acondicionamiento y selección de materia prima	Lavado de pimientos	-	MEDIO	MEDIO
	Hidratación de legumbres	MEDIO	-	MEDIO
	Selección de legumbres	-	ALTO	MEDIO
	Selección de tomate (I)	-	ALTO	MEDIO
	Selección de tomate (II)	-	MEDIO	MEDIO
Procesado de alimentos	Elaboración de salsas	ALTO	-	MEDIO
	Elaboración de frituras	MEDIO	-	MEDIO
	Asado de pimientos	BAJO	-	MEDIO
	Repaso de pimientos	BAJO	ALTO	BAJO
Envasado	Control llenadora	MEDIO	-	BAJO
	Llenado bricks	ALTO	-	BAJO
	Llenado manual frascos	-	ALTO	BAJO
	Cerrado manual frascos	-	ALTO	MEDIO
Tratamiento térmico	Enjaulado	BAJO	-	BAJO
	Esterilizado	MEDIO	-	ALTO
	Desenjaulado	BAJO	-	MEDIO
Etiquetado y embalaje	Etiquetado	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Encajado	ALTO	MEDIO	BAJO
	Paletizado	ALTO	-	MEDIO

6 Propuesta de medidas preventivas

Las soluciones ergonómicas en los diferentes procesos del sector conservero incluyen medidas de re-diseño en los puestos de trabajo, en los equipos de trabajo y herramientas, así como medidas organizativas.

Las medidas preventivas que se presentan en las páginas siguientes no pretenden ser una lista exhaustiva, ni esta Guía pretende que todas ellas se puedan aplicar en cualquier empresa. Son fruto del análisis del sector y, en muchas ocasiones, son soluciones adoptadas en algunas de las empresas visitadas.

Se recomienda a los empresarios utilizar técnicas de ingeniería, cuando sea posible, como el método prioritario para tratar con problemas ergonómicos en los diferentes procesos y tareas del sector.

Además de la aplicación de medidas técnicas, es necesario incidir en los hábitos saludables de los trabajadores durante las prácticas de trabajo, que incluyen el uso y mantenimiento adecuado de herramientas manuales y unas técnicas correctas de levantamiento de cargas.

Por último, existen medidas organizativas adicionales que pueden ayudar a reducir la fatiga física y la posible aparición de trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores. Estas medidas pretenden reducir la duración, la frecuencia y el grado de exposición a factores de riesgo, como la realización continuada de movimientos repetitivos o la manipulación manual de cargas reiterada.

Algunos ejemplos de medidas organizativas son, entre otras, la organización de rotaciones entre tareas, la introducción de pausas, la formación en técnicas correctas de manipulación de cargas, así como la realización de tablas de estiramiento en el puesto de trabajo.

6.1 Diseño de los puestos de trabajo

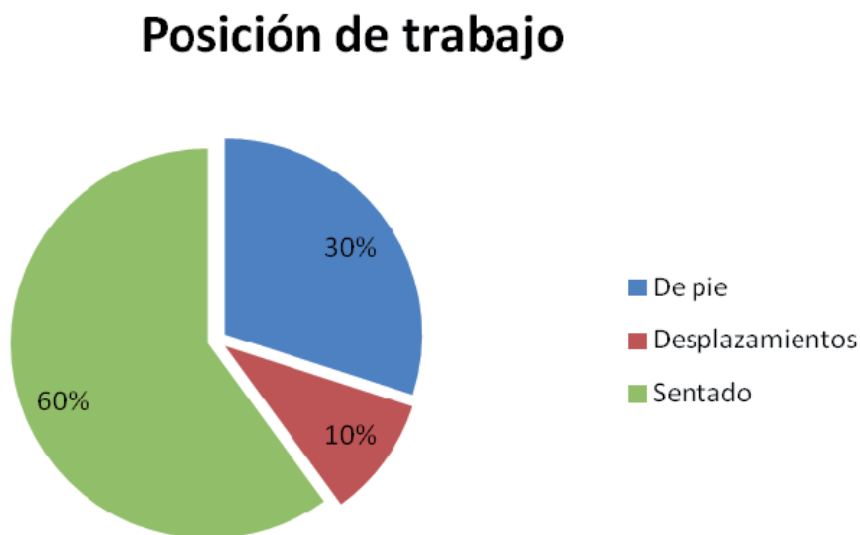
6.1.1 Posición de trabajo

En primer lugar se debe analizar la actividad desarrollada para determinar la posición de trabajo más adecuada (sentado o sentado en alto; de pie o de pie con apoyamuslos).

Cada posición tiene sus ventajas e inconvenientes, pero el principio a seguir es que:

La posición de trabajo debe ser compatible con los requerimientos de la tarea y además facilitar la movilidad del trabajador y los cambios de postura, para permitir a la persona realizar correctamente su trabajo de la forma más confortable posible.

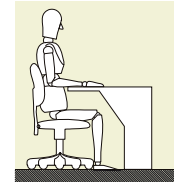
En términos de la Ergonomía, lo ideal sería alternar la posición de pie y la sentada a lo largo de la jornada de trabajo. Una proporción ideal de posiciones de trabajo podría ser:



En general, se deberá determinar la posición de trabajo de acuerdo con los siguientes criterios:

Posición sentado o sentado en alto (silla alta):

- Trabajos de manipulación o control delicado o de precisión. Tareas manuales ligeras.
- Trabajos que requieren mantener una atención visual cercana de forma prolongada.
- Trabajos principalmente estáticos, sin desplazamientos frecuentes.
- Siempre y cuando exista espacio para colocar las extremidades inferiores y los principales mandos o herramientas se encuentren dentro del área de alcance cercana del trabajador.



Sentado



Sentado en alto

Posición de pie o utilizando un apoyamuslos:

- Trabajos donde deben manipularse cargas pesadas (más de 5 Kg) o voluminosas.
- Tareas manuales pesadas.
- Trabajos donde es necesario desplazarse o moverse frecuentemente desde el puesto de trabajo.
- Cuando frecuentemente se debe acceder a objetos o herramientas que se encuentran fuera de la zona de alcance del trabajador.



De pie con
apoyamuslos



Silla alta (sentado en alto). Permite trabajar tanto en posición de pie como sentada



Apoyamuslos o taburete. Posición de pie, pero permite descansar las piernas y la espalda

6.1.2 Mobiliario: Sillas, apoyamuslos y reposapiés

A pesar de la conveniencia de disponer de puestos de trabajo que permitan la alternancia de posturas, destaca y preocupa que totalidad de tareas analizadas en la presente Guía se realicen en posición de pie.

En algunos casos esta posición es inevitable puesto que los desplazamientos son continuos, como por ejemplo en la mayor parte de las tareas incluidas en los procesos de tratamiento térmico y del embalaje de producto final.

Sin embargo, se observan otra tareas, principalmente estáticas, en las que sería factible promocionar la alternancia de posiciones de pie y sentado proporcionando una silla alta o un apoyamuslos.

Sillas en alto

Las sillas en alto se utilizan en puestos de trabajo estáticos diseñados para trabajar de pie (alturas de trabajo de unos 100 cm), siempre que exista espacio libre suficiente para colocar las extremidades inferiores. De este modo, el trabajador puede realizar la tarea tanto de pie como sentado.



La silla debe disponer de apoyo, tipo aro, que permita al usuario subir y bajar de la misma.

El asiento debe ser de acolchado y de bordes redondeados. Se aconsejan los materiales de espuma de poliuretano. El asiento debe ser regulable en altura, entre 55 y 85 cm.

Apoyamuslos

En aquellos casos en que el espacio libre para colocar las piernas sea limitado, se puede optar por colocar un apoyamuslos, puesto que requiere de menor espacio libre.

El asiento debería tener una altura regulable entre 55 y 85 cm y una superficie de apoyo de 35 cm x 35 cm. Debe tener bordes redondeados y estar acolchado.



Aplicación práctica

Se han observado varios puestos de trabajo, principalmente repetitivos, que podrían rediseñarse para adoptar una posición sentada en alto, o como mínimo, podría colocarse un apoyamuslos. Es el caso, de los siguientes puestos:



Selección de tomates



Selección de legumbres



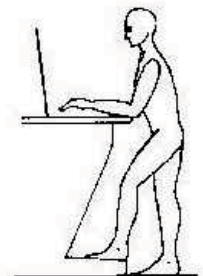
Repaso de pimientos



Llenado de frascos

Reposapiés

En los puestos de trabajo de pie en los que no se pueda utilizar ni una silla alta ni un apoyamuslos, se recomienda, como mínimo, colocar una barra, escalón o reposapiés para que el trabajador pueda apoyar, de forma alternativa, un pie o el otro en dicha superficie, de forma que se evite la bipedestación prolongada. Dicho soporte debe ser antirresbaladizo.



Éste debe tener una altura entre 15 y 22 cm y una profundidad entre 25 y 35 cm.

Aplicación práctica

Como puede observarse en la imagen, la utilización de plataformas (o reposapiés), permiten, adaptar la altura de trabajo a las dimensiones antropométricas de los trabajadores.



Espacio libre para los pies

Aunque el diseño del puesto impida utilizar una silla o un apoyamuslos, en puestos de pie debe habilitarse, como mínimo, un mínimo espacio para colocar los pies de 10 cm. de alto y 10 cm. de profundidad, que permita a los trabajadores acercarse al máximo al borde de la superficie de trabajo.

Aplicación práctica

Como puede observarse en la imagen, la trabajadora no dispone de espacio libre para colocar los pies, de forma que debe flexionar la espalda para alcanzar los alimentos.



Puestos de pie con desplazamientos frecuentes

Si bien es preferible realizar desplazamientos frecuentes que permanecer en una misma posición, se debe evitar que los trabajadores permanezcan durante toda la jornada de pie. Así, en los descansos, se debe prever espacios provistos de sillas.

Además, se debe tomar en consideración el material del suelo y el calzado proporcionado.

Material Suelo-Calzado

Cuánto más duro sea el suelo más estrés físico causará al trabajador. Por ello, cuando deba mantenerse la postura de pie de forma continuada durante la jornada laboral, y siempre que las condiciones higiénicas lo permitan, se recomienda suelo de madera o similar.

Cuando el pavimento no sea apropiado y no exista la posibilidad de mejorarlo, pueden utilizarse esterass o alfombrillas para reducir su dureza. El color de las alfombrillas debe contrastar con el del suelo, para que sus bordes puedan distinguirse claramente y así evitar tropezones y caídas. Además, se recomienda que los bordes sean biselados para facilitar la transición entre el suelo y la alfombrilla, sobre todo cuando se deba circular con carros u otros vehículos.



En cualquier caso la superficie debe ser antideslizante, resistente a cualquier sustancia química empleada durante la tarea, y favorecer el drenaje en aquellas áreas donde el piso suele estar mojado.

Paralelamente, el calzado debe elegirse para mejorar el confort, además de cumplir los requisitos de seguridad de acuerdo al tipo de suelo y la naturaleza del trabajo. Las características básicas que debería cumplir un calzado ergonómico son:

- El calzado debe ser de un material flexible y poroso que permita la transpiración.
- La suela debe ser acolchada y antideslizante, se recomienda poliuretano de doble densidad o cualquier otro material de características equivalentes.
- Se deben evitar los zapatos con demasiado tacón o los completamente planos. Un tacón de 2 a 5 cm. suele ser adecuado.
- El peso del zapato debe ser lo más ligero posible.

6.1.3 Alturas de trabajo y ángulos de inclinación

La altura adecuada del plano de trabajo viene determinada por la tarea desarrollada. La altura de referencia es la altura a la que se sitúan los codos del trabajador. Esta altura condicionará la inclinación de cuello, espalda y hombros y la colocación de los brazos que, a

su vez, determinará la capacidad para ejercer mayor o menor fuerza con las extremidades superiores. La altura del plano de trabajo dependerá del tipo de tarea, pero como regla general podemos decir que:

Cuanto más preciso o delicado sea el trabajo más elevada debe ser la altura de trabajo y cuanto más pesado sea el trabajo (necesidad de ejercer fuerza) más baja será la altura. Así:

- *para trabajos delicados o de inspección visual, la altura de trabajo debería ser superior a la altura de los codos e inferior a la altura de los hombros, mientras que,*
- *para trabajos pesados, con aplicación de fuerza, o en los que se deban manipular piezas voluminosas (canales, jamones, cajas, etc.), la altura de trabajo deberá ser inferior a la altura de los codos.*

Aplicación práctica

La altura del plano dependerá del tipo de trabajo. Así, en tareas donde deban realizarse esfuerzos elevados, como por ejemplo, en la alimentación de reactores, mezcladores o bacinés, la apertura de estos equipos de trabajo debe situarse por debajo de la altura de los codos:



Altura correcta



Altura elevada

Cabe no confundir la altura de trabajo con la altura de la superficie de trabajo:

Altura de trabajo (altura a la que se sitúan los codos y manos del trabajador) = altura de la superficie de trabajo + altura del objeto a manipular

La altura de trabajo para puestos de trabajo de pie se determina tomando como referencia la altura del codo desde el suelo, con el brazo doblado pegado al cuerpo y formando un ángulo de 90°. Para la población española, el percentil 50 de la altura del codo se sitúa a unos 95 cm de altura.

En función de las características de la tarea, las medidas recomendadas serían:

TIPO DE TAREA	ALTURA (Respecto altura codos)
Trabajos manuales pesados	10 - 15 cm por debajo de altura codos
Trabajos manuales ligeros o moderados	Aproximadamente a altura codos
Trabajos manuales de precisión o delicados	10 - 15 cm por encima altura codos

Con todo, y en la medida de lo posible, la altura de trabajo debería ser variable, mediante superficies de trabajo o equipos de trabajo fácilmente regulables en altura, de forma que dicha altura se adapte a la estatura de cada trabajador y al tipo de tarea desarrollada.

Aplicación práctica

Se presentan dos ejemplos de alturas de trabajo regulables. En el primer caso, la regulación se consigue mediante una carretilla elevadora. En el segundo, mediante una cinta transportadora inclinada, de forma que las trabajadoras se pueden colocar en el punto de la cinta que mejor se adecue a sus dimensiones antropométricas:



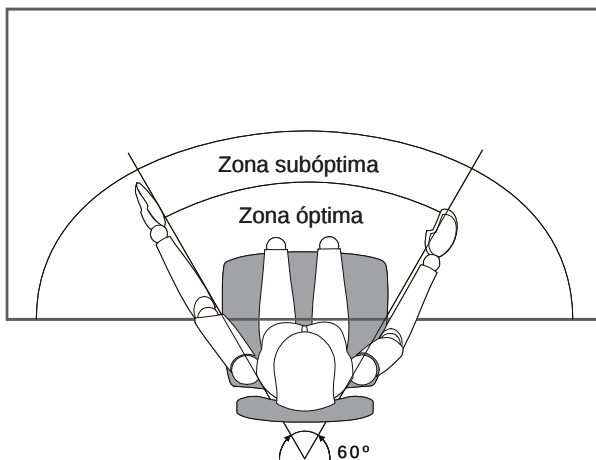
Otra alternativa es determinar una altura de trabajo adecuada para personal de estatura elevada y proporcionar tarimas o plataformas extraíbles para el personal de estatura más baja, como se ha visto en el apartado 6.1.2. Las plataformas deben tener las dimensiones mínimas necesarias para no limitar los movimientos de la persona y facilitar los cambios de postura, cumpliendo a su vez con todos los requisitos de seguridad.

6.1.4 Zonas de alcance

Generalmente, la realización de las tareas implica tener que coger o accionar diferentes herramientas u objetos que pueden estar más o menos alejados del trabajador. Es evidente que para evitar la adopción de posturas forzadas (inclinación o torsión del tronco o cabeza, manos por encima de los hombros, etc.), interesa que los objetos o dispositivos manipulados por el trabajador estén dentro de su zona de alcance para que puedan ser alcanzados de forma fácil sin tener que realizar movimientos extremos.

Para ello, se establecen las denominadas áreas de alcance normal y máximo:

El área de alcance normal (u óptima) se define como la zona sobre la superficie de trabajo a la que se puede acceder cómodamente con el brazo flexionado formando un ángulo de 90°; mientras que, el área de alcance máximo (o subóptima) sería toda aquella zona que se puede abarcar con el brazo extendido.



En la zona de alcance óptima deberían colocarse los objetos que se utilizan con más frecuencia durante la tarea.

En la zona subóptima deberían situarse el resto de objetos.

Además, se recomienda que los objetos grandes y pesados se coloquen lo más cerca posible del trabajador.



Alcance forzado



Alcance óptimo

La persona debe poder trabajar cómodamente situada frontalmente a la superficie de trabajo, que además, debe tener la altura adecuada de acuerdo a las características de la tarea.

El borde frontal de la superficie de trabajo debe ser redondeada o estar acolchada para apoyar cómodamente los antebrazos sin que interfiera en la circulación sanguínea.

Se deben colocar los objetos manipulados por el trabajador dentro de su zona de alcance óptima, evitando siempre:

- Los alcances hacia atrás.
- Trabajar con los brazos por encima de los hombros.
- Trabajar con los brazos completamente extendidos.
- La inclinación o torsión del tronco.

A continuación se proponen diversas soluciones que pueden facilitar el trabajo repetitivo y evitar posturas forzadas debidas al alcance en zonas alejadas del cuerpo.

6.2 Medidas de diseño que minimizan los movimientos repetitivos

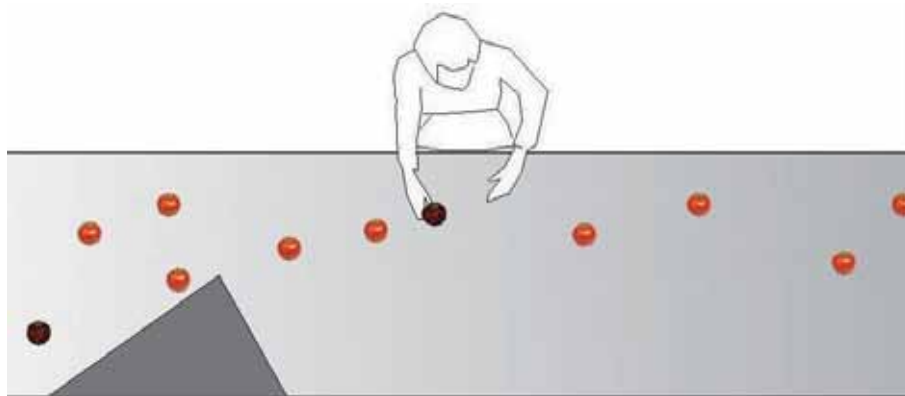
6.2.1 Instalación de desviadores

Denominamos “desviador” a un dispositivo mecánico que dirige el material en una cinta transportadora. La instalación de desviadores facilita la aproximación de los objetos que van sobre una cinta transportadora a la zona cercana al trabajador. De esta forma se minimiza el alcance de dichos objetos, en este caso alimentos, y se evitan flexiones de espalda y extensiones de brazo para alcanzar dichos objetos.

Los desviadores deben ser extraíbles y ajustables a las necesidades de producción de cada momento.

Aplicación práctica

Esta medida sería aplicable a cualquier puesto de selección de alimentos tomates, legumbres y otros.



Los desviadores deben ser compatibles con la posibilidad de colocar trabajadores en un lado de la cinta o en ambos lados.

6.2.2 Instalación de tolvas

En algunos puestos de selección de alimentos se observa que los palots o contenedores donde se depositan los rechazos se sitúan fuera de las zonas de alcance de los trabajadores, lo que les obliga a lanzar los alimentos rechazados o a realizar giros de tronco, realizando movimientos bruscos y forzados.

En estos casos es recomendable la colocación de contenedores cercanos al trabajador. Puesto que estos contenedores suelen transportarse una vez llenos, es conveniente equiparlos con ruedas adecuadas.

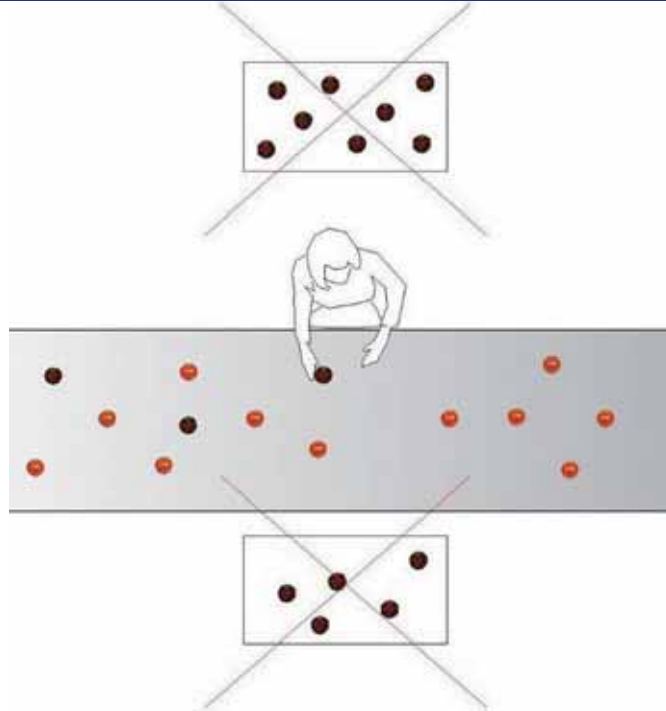
Otra medida que minimiza los lanzamientos de desechos es la instalación, junto a las superficies de trabajo o a las cintas transportadoras, de “tolvas” o conducciones conectadas, mediante un tubo, a un contenedor o bien caer directamente sobre los contenedores, idealmente con ruedas.



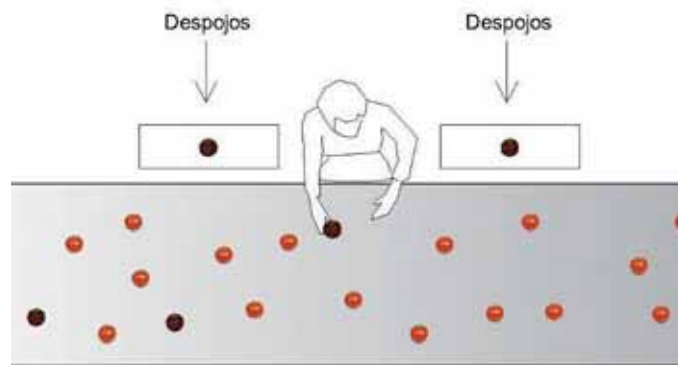
Ejemplos de tolvas

El tamaño de estas aperturas o agujeros deben ser apropiados al tamaño de los alimentos y no debe interferir con la tarea de selección.

Aplicación práctica



Situación incorrecta



Situación correcta

6.3 Equipos para la manipulación manual de cargas

El elevado nivel de esfuerzo físico generalmente asociado a las tareas de manipulación de cargas viene principalmente ligado a la aparición de dolores y lesiones en la espalda, dolencias la mayoría de veces agravadas por posturas inadecuadas al coger o desplazar la carga.

Para prevenir este tipo de patologías, cuando el nivel de riesgo de la tarea de manejo de cargas haga necesario el rediseño ergonómico del puesto, se deben tener en cuenta las propuestas de mejora que se detallan a continuación, ordenadas según su prioridad relativa de intervención.

La solución más adecuada en cada caso dependerá de las características de la tarea y del proceso en general, pudiendo además combinar varias soluciones.

Tal y como establece el artículo 3, Obligaciones generales del empresario, del Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores:

- 1. El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de las cargas, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador.*
- 2. Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de las cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.*

6.3.1 Automatización y mecanización de procesos

Volteadores

El uso de los volteadores, entendidos como dispositivos mecánicos que inclinan o invierten en un recipiente con el fin de liberar su contenido o de posicionarlo, es de gran ayuda para la descarga de los contenidos de un recipiente en una máquina, en un carro o contenedor, como en el caso del lavado de pimientos:



También sirven de gran ayuda en el volteo de elementos pesados, como en el caso del envasado de bricks.



Manipuladores

Existen en el mercado sistemas de elevación mediante vacío, imantación o similares, que permiten transportar y paletizar cargas sin necesidad de realizar esfuerzo por parte del trabajador. Estos elementos pueden incorporarse en las tareas de envasado, encajado y paletizado de conservas.



Evidentemente, el tamaño y la productividad de cada empresa determinarán la capacidad e idoneidad de implantar dichos sistemas.

Paletización

La paletización de las cargas es muy adecuada para transportarlas entre lugares diferentes. Las cargas paletizadas se pueden manipular de forma mecánica por medio de carretillas elevadoras, en lugar de hacerlo de forma manual o mediante carros manuales.



6.3.2 Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual

Se trata de equipos de trabajo que no suelen eliminar totalmente la manipulación manual de cargas, pero sí la reducen considerablemente.

Transpaletas

Los transpaletas manuales son útiles para el transporte de palets en distancias cortas. Sin embargo, cuando los palets tengan un peso elevado o las distancias a recorrer sean considerables y frecuentes, es preferible utilizar transpaletas eléctricas.

Existe, en el mercado, gran variedad de elementos manuales de transporte que permiten adaptarse a todo tipo de carga. Este es el caso de la transpaleta utilizada en el puesto de trabajo de Llenado de bricks, en el que, además del volteador, se utiliza una transpaleta manual para el transporte de bobinas.



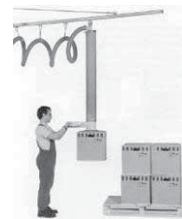
Manipuladores manuales

Tal y como se ha reflejado en varias ocasiones a lo largo de la Guía, en ciertas tareas se manipulan cargas de pesos elevados, como es el caso de la manipulación de sacos azúcar, sal o legumbres de 25 kg; bobinas de film retráctil de 25,5 kg; botes de jabón de 25 kg; o barriles de peróxido de 20 kg.

Aunque la frecuencia de manipulación suele ser baja, el elevado peso pone a los trabajadores en una situación de alto riesgo de sufrir lesiones dorsolumbares.

En estos casos, se deberán utilizar equipos de ayuda que eliminen o minimicen el esfuerzo asociado a la manipulación de dichas cargas. Aunque cada situación requerirá de un equipo de trabajo específico, a continuación se proponen posibles soluciones:

- Utilización de sistemas de elevación mediante vacío para la manipulación de cargas (sacos)



- Facilitar la colocación de las bobinas de film retráctil, mediante un acceso cómodo o utilizando equipos de manipulación para colocar las bobinas (carros o carretillas):



- Solicitar una disminución del peso de los sacos, bobinas, etc. a los proveedores.

Carros y contenedores con ruedas

En varias tareas se utilizan de carros, contenedores y jaulas para el desplazamiento de cargas.

Estos equipos de trabajo reducen considerablemente el esfuerzo necesario para desplazar las cargas, pero aún y así, el trabajador debe realizar esfuerzos para empujar o arrastrar dichos equipos.

Por consiguiente, deben cumplir con una serie de requisitos:

- Los carros deben disponer de asas que proporcionen un buen agarre al trabajador.

- La altura de las asas (altura de agarre), debe estar comprendida entre la altura de los codos y la altura de los hombros. Son preferibles las asas verticales, ya que proporcionan más margen a los trabajadores para colocar las manos entre la altura del codo y de los hombros.
- La separación de las asas debería ser igual o ligeramente superior al ancho de los hombros. Las asas no deben sobresalir del contorno del carro para evitar lesiones debidas a golpes con elementos externos.
- Se deberá evitar el llenado excesivo de los carros.
- Generalmente, las ruedas de mayor diámetro disminuyen el esfuerzo necesario para empujar los carros. Además, superan con más facilidad los posibles baches o agujeros que puedan haber en la superficie del suelo. Diámetros de entre 15 y 20 cm son aconsejables.
- Las ruedas de superficie dura suelen rodar más fácilmente que las blandas.
- En general, es preferible colocar las ruedas giratorias en la parte del carro o contenedor donde se sitúan las asas.
- Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las ruedas de los carros, retirando posibles plásticos o telas enganchadas en las ruedas, engrasando periódicamente los engranajes y sustituyendo las ruedas que no funcionen correctamente.
- En relación a los contenedores, se aconseja utilizar contenedores con apertura frontal para facilitar el acceso a los mismos durante la manipulación de cargas.



Por otra parte, los trabajadores deben ser conscientes que es preferible empujar (hacia delante) que arrastrar (hacia atrás). Por motivos de seguridad, arrastrando un carro es posible “pillarse” los pies; al perder visibilidad es posible tropezarse ya que no es posible ver la trayectoria. Desde un punto de vista ergonómico, para movilizar un carro, por norma general, empujando se necesita aplicar menos fuerza que arrastrando. Además, la postura adoptada al empujar es menos forzada que al arrastrar.

6.4 Medidas organizativas

Para evitar la aparición de los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de la industria conservera, además de la implementación de algunas de las medidas técnicas propuestas hasta el momento, es necesario aplicar, de forma complementaria, otras medidas de carácter organizativo.

6.4.1 Rotación en el trabajo

Las rotaciones entre tareas pueden aliviar la fatiga física y la tensión de un conjunto particular de los músculos y tendones. Para establecer un sistema de rotación en una sección proceso productivo de una empresa, se recomienda analizar los esfuerzos de cada tarea y luego crear un programa que alterne, por ejemplo, entre tareas de alta repetición con tareas de poca repetición dentro de un proceso de trabajo; o trabajos repetitivos con tareas de manipulación manual de cargas.

En el establecimiento de rotaciones es importante, también, considerar las partes del cuerpo mayormente expuestas, de modo que la alternancia de tareas permita que las partes del cuerpo utilizadas repetidamente o en posturas forzadas puedan o bien descansar completamente o trabajar en un ritmo más lento y en mejores posturas. La introducción de programas de rotación se considera especialmente adecuada para aquellas tareas de alto riesgo músculo-esquelético.

Para ello, puede utilizarse la valoración de los riesgos de las diferentes tareas realizada en el apartado 5 de la presente Guía.

En general:

- La introducción de rotaciones implica la polivalencia de los trabajadores.
- La duración de las tareas, en las rotaciones, debe ser de entre 1 y 2 horas.
- Las rotaciones deben establecerse de acuerdo a los descansos programados.

Cuanto mayor sea el número de trabajadores con capacidad y formación para realizar varias tareas, más fácil será la organización de rotaciones y los posibles picos de trabajo. De esta forma, además, se enriquece su trabajo.

6.4.2 Permitir pausas o descansos durante la jornada laboral

Disponer de descansos programados, así como la alternancia de tareas, permite a los trabajadores descansar los grupos musculares involucrados en la tarea.

En lo que concierne a las pausas planificadas, su duración y frecuencia dependerán de las exigencias concretas de cada tarea. No obstante, se pueden dar las siguientes recomendaciones de carácter general:

- Las pausas deberían ser introducidas antes de que sobrevenga la fatiga.
- El tiempo de las pausas no debe ser recuperado aumentando el ritmo de trabajo durante los períodos de actividad.
- Resultan más eficaces las pausas cortas y frecuentes que las pausas largas y escasas.
- En el caso concreto de tareas repetitivas, los autores del método OCRA consideran que una distribución ideal de descansos en tareas repetitivas es: descansar 5 minutos en cada hora de trabajo repetitivo.

Durante las pausas o descansos, se considera importante proporcionar a los trabajadores un lugar cálido y seco, que permita recuperar la temperatura corporal, sobretodo de las zonas más sensibles a los TME, como son las extremidades superiores.

6.4.3 Incorporación o reincorporación de nuevos trabajadores

Los trabajadores recién incorporados así como aquellos que se reincorporan tras un largo periodo de vacaciones o de baja a menudo necesitan un periodo de aclimatación a la tarea, de forma que poco a poco consigan acostumbrarse a la actividad física y fortalecer los grupos musculares involucrados en dicha tarea.

Para ello, se recomienda que los trabajadores nuevos o reincorporados se integren gradualmente hasta poder asumir la carga de trabajo y el ritmo adecuado de trabajo.

También se recomienda que dichos empleados sean asignados a un trabajador experimentado que les capacite laboralmente.

6.4.4 Mantenimiento preventivo

Se recomienda establecer un programa de mantenimiento preventivo de los equipos de trabajo de aquellas operaciones que pueden resultar críticas en la aparición de TME.

6.4.5 Información y formación

La información y el entrenamiento de los trabajadores es uno de los aspectos fundamentales para prevenir la aparición de TME.

Formar a los trabajadores en la prevención de traumatismos repetitivos consiste en enseñar a trabajar eficientemente de una manera segura y saludable. Un programa de formación debería orientar a los trabajadores sobre los riesgos derivados de este tipo de trabajos e informar de las medidas y soluciones que se pueden poner en práctica para su prevención: utilizar adecuadamente las herramientas de trabajo, adoptar posturas de trabajo correctas, minimizar los niveles de fuerza aplicada, reducir el número de movimientos repetitivos, etc.

En un curso o charla sobre manipulación de cargas se debe explicar a los trabajadores cuales son los riesgos derivados de este tipo de actividad y la forma de solucionarlos; incluyendo como mínimo las técnicas adecuadas para el levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y el uso correcto de las ayudas mecánicas de las que dispongan.

6.4.6 Ejercicio físico

El ejercicio físico, y concretamente los ejercicios de estiramiento, son importantes para mantener tonificados los músculos del cuerpo.

Se recomienda concienciar a los trabajadores sobre el beneficio de realizar ejercicios de estiramientos antes y durante el trabajo.

Mantener una musculatura tonificada ayuda a fortalecer los grupos musculares y evita la aparición de TME.

7 Bibliografía

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10/11/1995.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97 23/04/1997.
- Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Curso de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, editado por el INSHT.
- <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact09>: Work related musculoskeletal disorders (MSDs): an introduction.
- Portal temático: Trastornos músculo-esqueléticos:
<http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos>
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas, INSHT.
- Tablas de Snook & Ciriello.
- UNE EN 1005-5: comportamiento físico del ser humano: evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.
- Método OWAS.
- Método REBA.

8 Anexo

A continuación se describen sucintamente las metodologías de evaluación de carga física aplicadas en las diferentes tareas analizadas en la presente Guía:

8.1 Método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas (INSHT)

Este método ofrece un peso máximo recomendable para el operario, en función de factores como la distancia de elevación, el punto de recogida del peso, repetitividad de la tarea, giros de tronco realizados y tipo de agarre de la carga. A cada factor se le asigna un valor numérico porcentual que limitará el peso máximo teórico que una persona puede manejar sin riesgos.

Según la figura anexa, teniendo en cuenta la posición habitual de manejo, se toma el peso máximo aceptable manipulado por una persona, en condiciones óptimas.

Se tienen en cuenta los siguientes factores restrictivos:

- Distancia horizontal y vertical de manipulación
- Desplazamiento vertical (en cm)
- Giros del tronco (cintura respecto de hombros)
- Agarre del peso (con asas o sin ellas)
- Repetición (nº veces por minuto y horas por día)



Se calcula un **peso admisible** como producto de los 5 factores antes indicados por el peso máximo teórico (figura superior).

A partir del peso admisible se calcula el Índice de Levantamiento, que se define como el cociente entre la carga real manipulada y la recomendada.

$$\text{Índice de Levantamiento} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Limite de Peso Recomendado}}$$

Si el peso real manejado durante la jornada es mayor que este peso admisible se considera que el puesto tiene un riesgo de lesiones dorsolumbares **no tolerable**.

8.2 Tablas de Snook & Ciriello

En las tareas donde es necesario desplazar una carga empujándola o tirando de ella podemos distinguir entre dos tipos de esfuerzo críticos: el realizado al iniciar el movimiento y la fuerza sostenida necesaria para desplazar la carga una vez en movimiento. Snook y Ciriello (1991) proponen unos valores límites de estas fuerzas que dependen de la distancia de desplazamiento, la altura del agarre, la frecuencia y el sexo del trabajador. El programa hace uso de estas tablas para obtener los límites de fuerza (inicial y sostenido) que protegerían al 90% de la población.

Igual que en el resto de casos el programa también calcula un índice relativo del empuje o arrastre para el esfuerzo inicial y sostenido:

$$\text{Índice para la fuerza inicial} = \frac{\text{Fuerza inicial ejercida}}{\text{Límite de fuerza inicial recomendado}}$$

$$\text{Índice para la fuerza sostenida} = \frac{\text{Fuerza sostenida ejercida}}{\text{Límite de fuerza sostenida recomendado}}$$

El máximo de estos dos valores determinará el Índice global del Empuje o Arrastre.

Se consideran tres categorías de riesgo posibles:

Índice de riesgo	Nivel de riesgo	Interpretación	Color
Inferior a 1 (IR ≤ 1)	Riesgo limitado o Aceptable	La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.	
Entre 1 y 1.6 (1 < IR ≤ 1.6)	Incremento moderado del riesgo	En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (el borrador de la norma CEN señala, como ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.	
Superior a 1.6 (IR > 1.6)	Incremento acusado del riesgo	Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico. Debe ser modificada.	

8.3 Checklist OCRA

El método del check-list OCRA (“Occupational Repetitive Actions”, Colombini et al., 1998) permite evaluar el nivel de exigencia de las tareas con movimientos repetidos para cada extremidad superior de forma independiente.

El método del check-list OCRA está compuesto por cinco partes dedicadas al estudio de los cuatro principales factores de riesgo (falta de tiempos de recuperación, frecuencia de repetición, aplicación de fuerza y posturas forzadas) y de los factores complementarios (vibraciones, temperaturas frías, etc.). Para cada factor de riesgo el método obtiene una puntuación:

- **Tiempos de recuperación muscular (P1):** Se tiene en cuenta la relación entre el tiempo de trabajo repetitivo y el de recuperación (pausas, tiempos de espera o tareas que suponen un descanso de los grupos musculares precedentemente activos).
- **Frecuencia de repetición (P2):** Calcula el nivel de repetición durante la tarea contabilizando el número de movimientos, dinámicos y/o estáticos, del brazo por minuto (es decir, el número de operaciones fundamentales del ciclo de trabajo: coger, empujar, insertar, etc.).
- **Aplicación de fuerza manual (P3):** Valora el nivel de fuerza manual entre moderada, intensa y casi máxima, y puntúa el valor de la fuerza en función del tiempo de aplicación de dicha fuerza. La valoración de la fuerza es realizada por los propios trabajadores.
- **Posturas de trabajo (P4):** Se valoran las posiciones de brazo, codo, muñeca y agarre manual. Para asignar las puntuaciones correspondientes se tiene en cuenta el tiempo de exposición a cada uno de los rangos posturales que el método considera extremos, así como la presencia de movimientos estereotipados (repetición de movimientos idénticos de cada articulación).
- **Factores complementarios (P5):** Se valoran otros factores agravantes del riesgo como el uso de guantes inadecuados, la exposición a vibraciones mano-brazo, la compresión localizada en las estructuras anatómicas de mano o antebrazo, la exposición a frío, etc.

En primera instancia, el método de evaluación del check-list OCRA obtiene una puntuación, para cada extremidad superior, suma de las cinco puntuaciones correspondientes a los cinco factores de riesgo anteriores. Este valor corresponde al riesgo intrínseco de un puesto

de trabajo como si estuviera ocupado por un mismo trabajador durante toda la jornada de trabajo:

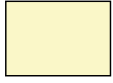
$$\text{Índice Check-list OCRA intrínseco} = P1 + P2 + P3 + P4 + P5$$

Obviamente, el método permite obtener el índice de riesgo asociado al tiempo real de ocupación de un puesto de trabajo. Para ello, se parte del cálculo del Índice check-list OCRA intrínseco, anteriormente descrito, siendo modificado en función del tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador, multiplicando el valor del Índice check-list OCRA intrínseco por los siguientes multiplicadores:

Duración	Multiplicador de duración	Duración	Multiplicador de duración
60 – 120 min.	0.5	301 – 360 min.	0.925
121 – 180 min.	0.65	361 – 420 min.	0.95
181 – 240 min.	0.75	421 – 480 min.	1
241 – 300 min.	0.85	> 480 min.	1.5

$$\text{Índice Check-list OCRA} = \text{Índice Check-list OCRA intrínseco} \times \text{Multiplicador de duración}$$

En función del valor del check-list OCRA, se obtienen cinco niveles de riesgo. Cada uno de los cuales puede identificarse mediante una codificación por colores que permite establecer comparaciones de forma visual entre diferentes tareas o puestos de trabajo.

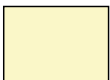
Puntuación check-list OCRA	Nivel de riesgo	Acción requerida	Color
[0 , 7.5]	Aceptable	Ninguna	
[7.6 , 11]	Muy bajo	En principio no es necesario aplicar ninguna medida, aunque se deberán verificar los factores de riesgo	
[11.1 , 14]	Bajo	Se deberán aplicar medidas de mejora y/o de seguimiento médico de los trabajadores	
[14.1 , 22.5]	Medio	Se deberán aplicar medidas de mejora (rediseño y formación) y/o de seguimiento médico de los trabajadores	
> 22.5	Alto	Se deberán aplicar, de forma prioritaria, medidas de mejora (rediseño y formación) y/o de seguimiento médico de los trabajadores	

8.4 Método OWAS

Para la identificación de las posturas inadecuadas mantenidas durante el trabajo se emplea el método OWAS (OVAKO Working Posture Analysis System) desarrollado por Karhu, Kansu y Kurionka.

El método consiste en registrar, cada cierto intervalo de tiempo, la posición de espalda, brazos y piernas, y el esfuerzo muscular realizado, durante un periodo representativo de cada una de las tareas que el trabajador realiza durante su jornada laboral. A cada una de las posturas registradas durante el período de observación se le asigna un nivel de riesgo (o categoría de acción, para emplear la terminología usada por el método) permitiendo detectar las posturas perjudiciales adoptadas durante el trabajo y su frecuencia de aparición.

En la siguiente tabla se especifican los niveles de riesgo que contempla el método y su interpretación:

Nivel de riesgo	Interpretación	Color
Nivel de Riesgo 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones músculo-esqueléticas, y en las que no es necesaria ninguna acción.	
Nivel de Riesgo 2	Posturas con ligero riesgo de lesión músculo-esquelética sobre las que se precisa una modificación aunque no inmediata, pero sí en un futuro.	
Nivel de Riesgo 3	Posturas de trabajo con riesgo alto de lesión. Se debe modificar el método de trabajo tan pronto como sea posible.	
Nivel de Riesgo 4	Posturas con un riesgo extremo de lesión músculo-esquelética. Deben tomarse medidas correctoras inmediatamente.	

La valoración de las diferentes posturas consideradas se realiza asimismo en dos niveles de análisis, los cuales aportan sendas informaciones complementarias en cuanto al riesgo asociado a la carga postural de la tarea:

- Distribución de los niveles de riesgo para la combinación de posturas:** En primer lugar, el método asigna a cada una de las posturas una categoría de acción teniendo en cuenta la posición de todas las partes del cuerpo involucradas (combinación de las posturas de espalda, brazos y piernas y del grado de fuerza o carga). De esta forma se obtiene el riesgo debido al conjunto de la postura, reflejando la posibilidad de efectos lesivos sobre el sistema osteomuscular de la persona.

2. **Niveles de riesgo para cada zona corporal:** Al mismo tiempo OWAS proporciona un nivel de riesgo asociado a las posiciones de cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) considerando el porcentaje de tiempo pasado en cada una de ellas. Esta segunda valoración permite identificar qué parte del cuerpo en concreto está sometida a mayor carga postural.

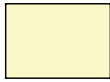
8.5 Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue desarrollado por Hignett y McAtamney (Nottingham, 2000) para estimar el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para su correcta aplicación se deben seleccionar las posturas más representativas de la tarea objeto de análisis, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad.

El método permite valorar el riesgo postural del cuerpo entero, a partir de un análisis individual de las posiciones adoptadas por los siguientes segmentos corporales: grupo A (tronco, cuello y piernas) y grupo B (brazo, antebrazo y muñeca). Asimismo, el método considera otros aspectos de relacionados con la carga postural, como son la magnitud y el modo de aplicar los esfuerzos, el tipo de agarre realizado, así como otras características de la actividad muscular que pueden resultar nocivas, como son la estaticidad postural, la repetitividad de los movimientos o la inestabilidad de las posturas adoptadas.

A partir de la puntuación de los parámetros anteriormente descritos, se obtiene una puntuación final del método REBA que está comprendida en un rango entre 1 y 15, que finalmente se traduce en 5 posibles niveles de riesgo asociados a la postura analizada e indica los niveles de acción necesarios en cada caso.

Puntuación final REBA	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Acción requerida	Color
1	0	Inapreciable	No es necesaria ninguna actuación	
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria algún tipo de actuación	
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación	
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes	
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato	

8.6 Exposición a vibraciones

En España, las obligaciones de los empresarios en materia de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas en la empresa están establecidas en el Real Decreto 1311/2005. Para valorar el riesgo, esta norma legal utiliza el valor de la exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas.

Para la aceleración transmitida al cuerpo entero, el Real Decreto establece un valor límite y un valor de exposición que da lugar a una acción para dicha exposición diaria. Estos valores son los siguientes:

	Nivel de acción (m/s ²)	Valor límite (m/s ²)
Cuerpo entero	0,5	1,15

En el informe se establecen tres calificaciones de riesgo, en función del valor de exposición diaria obtenida:

Índice de riesgo	Nivel de riesgo	Interpretación	Color
Exposición diaria < Nivel de acción	Tolerable	La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.	
Nivel de acción < Exposición diaria < Valor límite	Moderado	Se deberán establecer y ejecutar un programa de medidas técnicas y/o organizativas destinado a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos que se derivan de las mismas.	
Exposición diaria > Valor límite	Importante	En ningún caso los trabajadores deberán estar expuestos a valores superiores al valor límite de exposición. La tarea debe ser modificada.	

