

Las condiciones ergonómicas en la manipulación manual de sacos de piensos para peces en las granjas de acuicultura

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS



FINANCIADO POR:

AS2018-0090



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, F.S.P.



APROMAR

Financiado por:
Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales,
F.S.P.

Entidad responsable de la acción:
APROMAR

Denominación:
Las condiciones ergonómicas en la manipulación manual de
sacos de piensos para peces en las granjas de acuicultura.
Recomendaciones preventivas.

Código de acción:
AS 2018-0090

Depósito Legal:
CA 520-2019

***“Las opiniones y documentación aportadas en esta
publicación son de exclusiva responsabilidad del autor
o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente
los puntos de vista de las entidades que apoyan
económicamente el proyecto”.***

ESPECIFICACIÓN DE GÉNERO.
*En el presente Manual en relación con el uso del masculino en
referencia a seres de ambos sexos, el masculino gramatical no
solo se emplea para referirse a los individuos de sexo masculino,
sino también para designar la clase, esto es, a todos los
individuos de la especie, sin distinción de sexos (conforme Real
Academia de la Lengua, RAE).*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Riesgos ergonómicos del sector	5
1.2 Objetivos	9
1.3 Metodología, criterios legales y normativos	10
2. ESTUDIO DOCUMENTAL	11
3. ESTUDIO CUANTITATIVO	15
4. ESTUDIO ERGONÓMICO	23
4.1 Niveles de riesgo por Manipulación Manual de Cargas	26
4.2 Niveles de riesgo por Posturas Forzadas	30
4.3 Niveles de riesgo por Movimientos Repetitivos	35
5. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES	36
5.1 Riesgos ergonómicos por puestos o categoría profesional	37
5.2 Riesgos por Manipulación Manual de Cargas en tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso	39
TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN	
PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA REALIZAR LA ALIMENTACIÓN	
ALIMENTACIÓN	
5.3 Riesgos por Posturas forzadas en tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso	47
TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN	
PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA ALIMENTACIÓN	
ALIMENTACIÓN	
5.4 Riesgos por Movimientos repetitivos en manipulación manual de sacos y cubos de pienso	53

6. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS	56
6.1 Utilización de equipos auxiliares para el transporte de sacos y cubos	57
Riesgos por Manipulación Manual de Cargas	
Riesgos por Posturas Forzadas	
6.2 Levantamiento y transporte manual de sacos de pienso	60
Riesgos por Manipulación Manual de Cargas	
Riesgos por Posturas Forzadas	
6.3 Llenado de cubos con pienso	62
Riesgos por Manipulación Manual de Cargas	
Riesgos por Posturas Forzadas	
6.4 Carga y descarga de carros de transporte	64
Riesgos por Manipulación Manual de Cargas	
Riesgos por Posturas Forzadas	
6.5 Alimentación manual con cuchara	67
Riesgos por Manipulación Manual de Cargas	
Riesgos por Posturas Forzadas	
Riesgos por Movimientos repetitivos	
7. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN EN MATERIA DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA	70
Biometría	73
Depuración	74
Vacunación	76
Supervisión de cargas	77
Supervisión de clasificación	78
Desinfección y limpieza de suelo y tanques	78
Baldeo	80
Gestión en oficinas	80
Mantenimiento y medición de parámetros	80
Sifonado y limpieza de filtros	81
8. BIBLIOGRAFÍA	83
8.1 Normativa y NTP	84
8.2 Manuales y documentos	85

Capítulo 1

Introducción



1 Introducción

Con el objetivo de promover la prevención de los trastornos musculoesqueléticos, APROMAR, gracias a la financiación de la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, ha elaborado este manual con recomendaciones preventivas sobre las condiciones ergonómicas en la manipulación manual de sacos de piensos para peces en las granjas de acuicultura.

1.1. Riesgos ergonómicos del sector

La situación de la acuicultura en España

España ocupaba a finales de los años 60 del siglo XX una posición destacada a nivel mundial de producción de productos pesqueros, basada en la pesca extractiva y, sobre todo, de esta pesca en aguas de terceros países. A partir de los años 70 el volumen de la pesca comenzó una progresiva reducción a causa de la desaparición paulatina de las posibilidades de pesca. La acuicultura se inició en España en los mismos años 60, pero a pesar del progresivo incremento en su peso específico y de las expectativas generadas, no ha sido capaz de compensar la caída de la actividad de la pesca. A pesar de ello, la obtención primaria en España en 2017 de productos pesqueros aumentó en un 6 % respecto de 2016, hasta quedarse en 1.268.244 toneladas. Después de dos años de decrecimiento la producción aumentó tanto en acuicultura (+9,6 %) como en pesca (+4,8 %).

El mejillón, del que en 2017 se cosecharon en España 241.785 toneladas, fue el principal recurso acuático vivo de España en términos de peso. Por parte de la pesca, la principal especie capturada por la flota española ha sido el atún listado del que se pescaron ese mismo año 161.790 toneladas.

Para 2017 las cifras de cosecha de acuicultura en España fueron por un total de 313.538 toneladas y valor en primera venta de 451,5 millones de euros. Esta cantidad se desglosa en mejillón (241.785 t), lubina (21.269 t), trucha arco iris (17.948 t) y dorada (13.643 t) como principales especies.

Clases de establecimientos de acuicultura en España y su uso de pienso

La disponibilidad de recursos hídricos en España sobre los que es factible la realización de acuicultura es muy variada, tanto en el ámbito marino como el de aguas dulces. A los casi 8.000 km de costa se suman nueve grandes ríos, numerosos cursos fluviales menores, lagos y una capacidad de agua embalsada superior a los 55.000 hm³, además de una orografía y diversidad de climas que proporcionan características ambientales y físico-químicas idóneas para el desarrollo de la acuicultura.

Los establecimientos de acuicultura están diseñados y construidos para satisfacer las necesidades de las especies producidas, adaptarse a las condiciones del medio físico y ofrecer condiciones adecuadas de trabajo a las personas que operan en ellos. Puede hacerse la siguiente categorización de los tipos de establecimientos acuícolas en España:

- **En el mar en viveros.** Estos establecimientos consisten en aros de plástico rígido que dan soporte y flotación a bolsas de red en el interior de las cuales se estabulan y crían peces como dorada, lubina o corvina. Estos peces son alimentados con piensos.

- **En el mar en bateas y long-lines.** Se trata de estructuras flotantes para el cultivo de moluscos bivalvos, principalmente mejillón. Las bateas constan de una plataforma de la que penden las cuerdas de cultivo, y los long-lines son estructuras no rígidas que constan de una línea madre, dispuesta entre boyas linealmente en la superficie del mar, de la que cuelgan a su vez las cuerdas de cultivo. Las bateas operan mejor en aguas resguardadas, como en el caso de las rías gallegas, mientras que los long-lines ofrecen mejores resultados en aguas abiertas, como es el caso del cultivo de mejillón en Andalucía. Esta forma de acuicultura no precisa de la administración de piensos ya que los moluscos son organismos filtradores que toman su alimento directamente del agua circundante.
- **En tierra firme (agua salada).** Se trata de establecimientos construidos en obra sobre tierra firme en la costa y que obtienen su agua mediante bombeo desde captaciones en el mar o pozos. Es la clase de granja en el que se realiza la producción de rodaballo, por ejemplo, o de lenguado. Estos peces son alimentados con piensos.
- **En playa, zona intermareal y esteros (agua salada).** Son establecimientos de acuicultura en los que el cultivo se realiza con una mínima intervención física sobre el medio. Es el caso de la producción de almejas y ostras. Se realiza en zonas de playa o áreas intermareales en las que los animales son depositados directamente sobre el sustrato o en mallas sobre mesas y no requieren de la administración de pienso. Es también el tipo de granjas localizadas en estanques excavados en la tierra en antiguas zonas salineras o marismas, siendo un ejemplo de ello los esteros para la producción de peces como dorada, lubina o corvina, que son alimentados con piensos.
- **En tierra firme (agua dulce).** Consisten en establecimientos construidos en obra sobre los márgenes de los ríos, o de sus fuentes, que aprovechan la circulación por gravedad del agua. Es el tipo de instalación en el que se lleva a cabo la producción de trucha arco iris o esturión. La producción de estos peces necesita de la administración de piensos.

Cantidad de establecimientos de acuicultura en España

En España había en funcionamiento y con producción en 2017, que son los más recientes datos disponibles, un total de 5.100 establecimientos de acuicultura. De ellos, 4.793 lo eran de moluscos en acuicultura marina, consistentes en bateas y “long-lines” en los que se realizan cultivos verticales de mejillones y otros moluscos que no necesitan de piensos. La acuicultura continental (en aguas dulces) dispuso de 187 granjas activas, esencialmente para peces como trucha arco iris y esturión, con uso de piensos. El número de establecimientos en costa, playas, zonas intermareales y esteros fue de 79. Y operando en viveros en el mar había 41, para el cultivo de peces que usan piensos.

Las estadísticas evidencian una lenta pero progresiva reducción con los años en el número de establecimientos de acuicultura en España, pasando de un máximo en 2007 de 5.313 a los 5.100 actuales.

El empleo en acuicultura en España

Las estadísticas elaboradas anualmente por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) indican que el número de unidades de trabajo anual (UTA) en acuicultura en España en 2017 fue de 6.301, si bien esta cifra estuvo distribuida entre 16.151 personas. La mayor parte de estas, 9.324, fueron no asalariadas (autónomas), principalmente del subsector del mejillón. Le siguieron 3.559 operarios especializados, 2.228

operarios no especializado, 701 técnicos titulados superiores o medios, 278 administrativos y 61 personas con otras categorías profesionales.

La evolución del empleo en acuicultura en España muestra con los años una tendencia decreciente en cuanto al número de personas empleadas. Sin embargo, las estadísticas medidas en Unidades de Trabajo Anual exponen una situación de relativa estabilidad. La estimación de empleo indirecto asociado a las 17.811 personas trabajando en acuicultura fue de 40.378 puestos laborales.

Es de destacar que desde 2007 existe en España un acuerdo entre sindicatos y empresarios para regular las relaciones laborales mínimas en acuicultura marina. El 5 de junio de 2019 se publicó en el BOE el V Convenio Colectivo Nacional para la Acuicultura Marina que aplica para el periodo 2018-2020.

El consumo de piensos de acuicultura en España

La alimentación de los animales de acuicultura, en particular los peces, es un elemento clave de su viabilidad. La optimización del uso de las materias primas, el conocimiento sobre los nutrientes, su digestibilidad y el correcto manejo del pienso son esenciales para el desarrollo responsable de esta actividad. En 2018 se utilizaron en España 140.050 toneladas de pienso de acuicultura. Esta cantidad es un 8,4 % superior a la de 2017. El 85,1 % de la misma fue administrado a peces marinos: lubina, corvina, rodaballo, dorada, anguila y lenguado, principalmente. Y el 14,9 % restante a especies continentales como trucha y esturión. La cantidad de pienso de acuicultura utilizado en España apenas suma el 1 % del total de piensos de ganadería consumidos en este país.

El pienso utilizado en las granjas de acuicultura españolas es en su práctica totalidad de tipo extrusionado y ha sido elaborado en su mayor parte en el propio país, completándose con importaciones desde otros Estados Miembros de la UE, principalmente Francia y Portugal. La localización en España de las fábricas de pienso facilita la realización de una importante actividad de investigación e innovación en el campo de la nutrición y la alimentación de los peces. Esta innovación es promovida desde las propias empresas fabricantes del pienso y por las empresas de acuicultura, pero también juegan un papel crucial los centros públicos de investigación y las universidades.

Los piensos son enviados a las granjas de peces de acuicultura en varios posibles formatos: cubos de hasta 10 kg, sacos (bolsas) de hasta 25 kg o en los llamados Big-bags que contienen 1.000 kg de pienso. En los dos primeros casos los cubos y sacos son manejados por las personas de forma manual, y su correcta manipulación es el tema de este manual. Los Big-bags se manejan siempre con grúas o elementos mecánicos.

En el cultivo de moluscos no existe consumo de pienso pues se trata de animales filtradores. Su alimentación está basada en el aprovechamiento de la productividad natural de las aguas, cuyos nutrientes favorecen la presencia de plancton que es filtrado y consumido por los moluscos. Galicia, que es la principal región productora de moluscos de España y de Europa, destaca por la elevada productividad natural de sus cinco rías.

Manipulación manual de sacos de piensos para peces

Los trastornos musculoesqueléticos son el problema de salud laboral más frecuente tanto en España como en la Unión Europea, siendo una de las principales causas de absentismo laboral.

En el sector de la acuicultura se realiza frecuentemente manipulación de pienso en sacos o cubos que

son transportados y manipulados de forma manual, siendo una de las causas de los Trastornos Musculo esqueléticos relacionados con la actividad del sector. Aunque la manipulación manual de este tipo de cargas es uno de los factores más importantes en los riesgos ergonómicos, afectan otras causas físicas y factores de riesgos organizativos que también se han de tener en cuenta como:

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo húmedos y fríos
- Trabajo a un ritmo elevado
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición

APROMAR a través de este proyecto, pretendemos ayudar a las empresas a disponer de una gestión adecuada de los riesgos ergonómicos, que faciliten las medidas preventivas sobre este tipo de riesgos y concienciar a los trabajadores a mantener buenos hábitos posturales que contribuyan a prevenir lesiones musculoesqueléticas.

1.2. Objetivos

Los objetivos que se persiguen con este código de buenas prácticas son los siguientes:

- Fomentar el conocimiento y la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Detectar las tareas en las que se realizan manipulación manual de sacos de piensos para peces para determinar los factores de riesgo ergonómicos que puedan generar fatigas o lesiones a los trabajadores.
- Determinar los posibles trastornos musculoesqueléticos que a corto plazo podrán reducir el rendimiento del individuo, causar molestias e incrementar la probabilidad de accidentes y a largo plazo generar enfermedades profesionales invalidantes.
- Valorar cuantitativamente los distintos factores ergonómicos detectados, como manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, en las tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso. Determinar cuáles de estas tareas pueden ser consideradas como de riesgo elevado desde el punto de vista ergonómico.
- Proporcionar información a los trabajadores sobre los potenciales riesgos existentes en su puesto de trabajo.
- Proponer recomendaciones preventivas para eliminar o reducir los riesgos ergonómicos detectados.

1.3. Metodología, criterios legales y normativos

La metodología empleada para el desarrollo del Proyecto ha sido la siguiente:

- Estudio documental de la documentación sobre prevención de riesgos laborales de las empresas del sector, especialmente sobre los riesgos ergonómicos. Se han recopilado documentos sobre la gestión de los riesgos por manipulación manual de sacos de pienso, así como las posibles repercusiones de éstos sobre la salud de los trabajadores afectados.
- Realización de un estudio cuantitativo consistente en recopilación de datos en las empresas del sector de acuicultura sobre la manipulación manual de sacos o cubos de piensos. A través de cuestionarios contestados por los trabajadores se han recopilado datos de la cantidad de manipulación manual, cómo se realiza y si se ha tenido afectación sobre la salud a lo largo del último año. De los datos obtenidos se realizó una valoración a través de tratamiento estadístico para determinar la incidencia de la manipulación manual de sacos en los distintos puestos de trabajo.
- Realización de un estudio ergonómico para determinar y cuantificar los distintos riesgos ergonómicos presentes en las tareas del sector de acuicultura en las que se realiza manipulación manual de sacos y cubos de pienso. A partir de los estudios documental y cuantitativo se determinaron las categorías profesionales en las que se realizó una valoración cuantitativa de los riesgos. Las tareas con riesgo y su valoración la carga ergonómica se determinaron mediante la toma de datos en empresas del sector.

Para la identificación de cargas ergonómicas en los tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso se han empleado las siguientes normativas legales y propuestas de metodología

Riesgo	Normativa	Metodología
Manipulación manual de cargas	- R.D. 487/97 -Guía sobre M.M.C.	Informatización de la guía del I.N.S.H.T. mediante el I.B.V. del I.N.S.H.T.
Posturas forzadas	-Ley 31/95	Informatización de la metodología OWAS Y REBA mediante el I.B.V.
Movimientos repetitivos	-Ley 31/95	Una EN 1005-5, mediante el checklist O.C.R.A.

Capítulo 2

Estudio Documental



2. Estudio documental

Dentro del desarrollo del proyecto LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS DE PIENSOS PARA PECES EN LAS GRANJAS DE ACUICULTURA. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS, se ha considerado que era necesario recopilar información específica sobre los riesgos ergonómicos en las empresas del sector de acuicultura, especialmente los producidos por la manipulación de sacos de pienso o cubos para alimentación de peces. Esta información proporciona datos importantes, que permiten realizar los estudios ergonómicos posteriores realizados en este proyecto y además ayudan a poder disponer de recomendaciones preventivas específicas para el sector.

Para desarrollar el estudio documental, se ha solicitado empresas del sector de la acuicultura documentación sobre la prevención de riesgos laborales y especialmente sobre los riesgos ergonómicos de sus trabajadores. Para poder recopilar la documentación de manera directa se ha realizado por escrito a las empresas colaboradoras una carta en la que se indica la petición de colaboración en el proyecto, adjuntando a su vez una ficha de recogida de datos para indicar el tipo de documentación que se puede aportar, además de obtener información sobre las características de los trabajadores y de la manipulación de sacos de pienso.

Una vez recopiladas la fichas de recogida de datos y la documentación remitida por las empresas participantes, se han recopilado resultados y conclusiones sobre las empresas del sector de acuicultura y la manipulación de sacos de pienso:

A continuación, se enumeran los resultados y conclusiones obtenidos en este estudio documental:

- **Tipo de establecimiento:** se observa que entre las empresas participantes predominan las del acuicultura marina, más concretamente las que tienen instalaciones en tierra. Se adjunta gráfico con los resultados obtenidos.

PORCENTAJE TIPO DE EMPRESAS ACUICULTURA

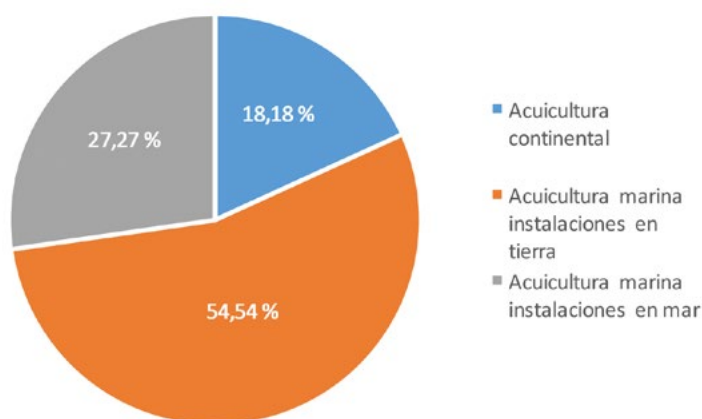


GRÁFICO TIPO DE EMPRESAS DE ACUICULTURA PARTICIPANTES

- **Categorías profesionales:** las categorías profesionales disponibles son las estipuladas en el V Convenio de Acuicultura Marina. Se observa que la manipulación manual de sacos se realiza mayoritariamente por el personal acuícultor y los encargados, puestos directamente relacionados con las tareas de alimentación de peces. Se adjunta gráfico con los resultados obtenidos:

PORCENTAJE PUESTOS CON MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS

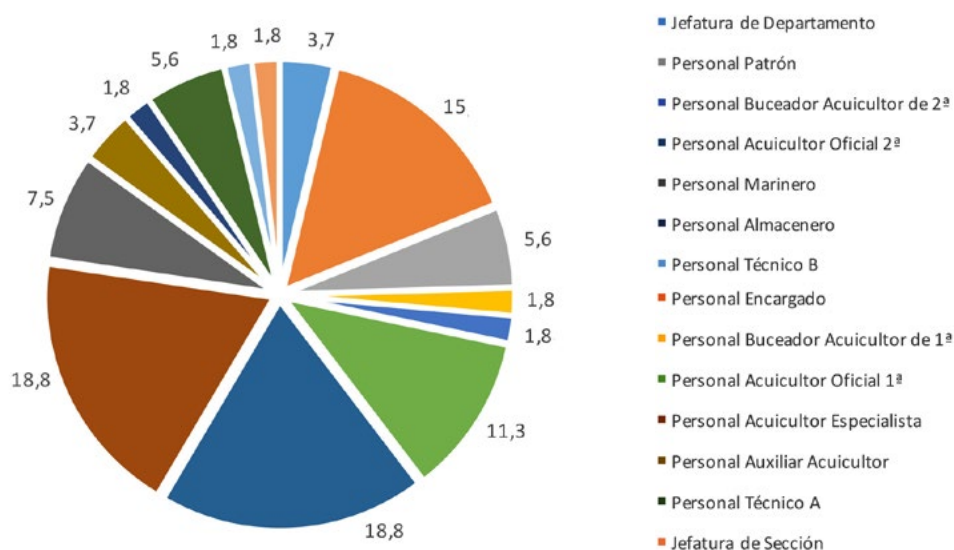


GRÁFICO TIPO DE CATEGORÍAS PROFESIONALES Y MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS

- **Frecuencia de la manipulación:** se determina para cada categoría profesional, la frecuencia en la que se realiza la manipulación manual de sacos y cubos de pienso para tareas de alimentación, de esta manera se puede determinar la probabilidad de que estas categorías puedan tener riesgos ergonómicos.

Se puede observar que los puestos de mayor responsabilidad o con mayor componente de organización del trabajo tienen una frecuencia de manipulación baja, por lo que los riesgos ergonómicos son menores en los aspectos de sobrecarga y fatiga física. Sin embargo, en los puestos que tienen un componente más productivo, con tareas más próximas directamente a la alimentación, la frecuencia de manipulación es alta, ya que se realiza de manera diaria o varias veces a la semana.

- **Documentación adicional:** se ha solicitado a las empresas colaboradoras documentación de prevención de riesgos laborales relacionada con los riesgos ergonómicos, en especial aquella que tenga relación con los sobreesfuerzos y fatiga física relacionada con la Manipulación manual de cargas.

Los tipos de documentación recibidos y que han sido analizados son los siguientes:

- Memoria anual del servicio de prevención.
- Evaluación de riesgos de las zonas de trabajo y puestos de trabajo.
- Fichas informativas de riesgos por puesto de trabajo.
- Informe de accidentalidad.
- Estudio de absentismo.
- Manual de Seguridad y Salud.

De la documentación recopilada se pueden sacar las siguientes conclusiones: los documentos que más información proporcionan sobre los riesgos ergonómicos por manipulación manual de sacos son las evaluaciones de riesgo, especialmente si añaden una valoración cuantitativa. La manipulación manual de sacos se evalúa dentro de los riesgos por sobreesfuerzo, de manera cuantitativa. En los informes de accidentalidad y estudios de absentismo se observa que se producen daños en la salud de los trabajadores por sobreesfuerzos que pueden asociarse a manipulación manual de sacos, pero no se especifican las causas concretas.

Capítulo 3

Estudio Cuantitativo



3. Estudio cuantitativo

En el anterior punto de este manual se ha descrito que se ha desarrollado un estudio documental para obtener información de la manipulación de sacos y cubos de pienso a partir de la participación de las empresas asociadas a APROMAR. En este punto se describe la realización de otro estudio, en este caso un estudio cuantitativo, en el que la participación es por parte de los trabajadores de las empresas del sector. El estudio cuantitativo consiste en la recopilación de datos específicos de manipulación manual de cargas a través de la participación de los trabajadores del sector contestando a un cuestionario específico.

Los datos recopilados y el análisis estadístico que se ha realizado ha quedado reflejado en dos informes como parte del trabajo realizado dentro del proyecto "LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS DE PIENSOS PARA PECES EN LAS GRANJAS DE ACUICULTURA. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS"

Los informes realizados son

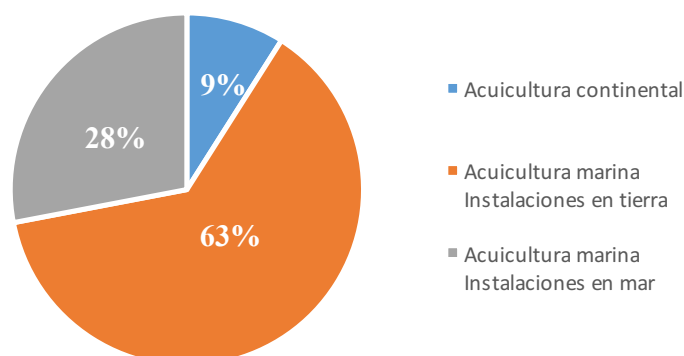
- ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS CUESTIONARIOS.
- INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS CUESTIONARIOS

Para la realización del estudio cuantitativo se han enviado a distintas empresas relacionadas con el sector de la acuicultura un cuestionario específico que constaba de 18 preguntas, para conocer las características de la manipulación manual de cargas y el estado de salud de los trabajadores y las trabajadoras de las granjas de acuicultura.

Los principales resultados y conclusiones obtenidos en el estudio cuantitativo son los siguientes:

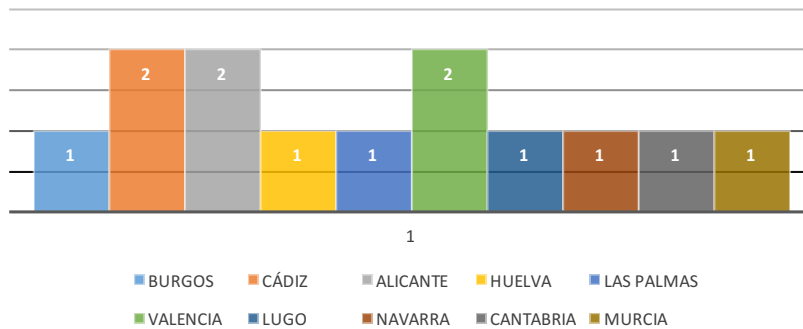
- La mayoría de las empresas participantes en el estudio corresponden con el sector de la acuicultura marina, y dentro de ésta, la mayoría de los datos corresponden a granjas con instalaciones en tierra. Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio se corresponden más con este tipo de instalaciones.

TIPO DE ESTABLECIMIENTOS PARTICIPANTES EN TOTAL



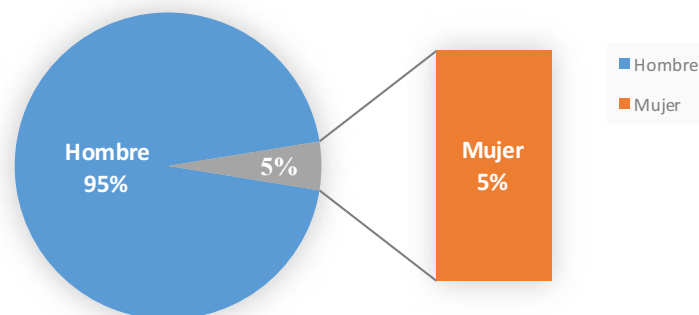
- Las granjas estudiadas se encuentran en provincias costeras de forma mayoritaria dónde se pueden encontrar granjas de acuicultura marina.

PROVINCIAS EMPRESAS PARTICIPANTES



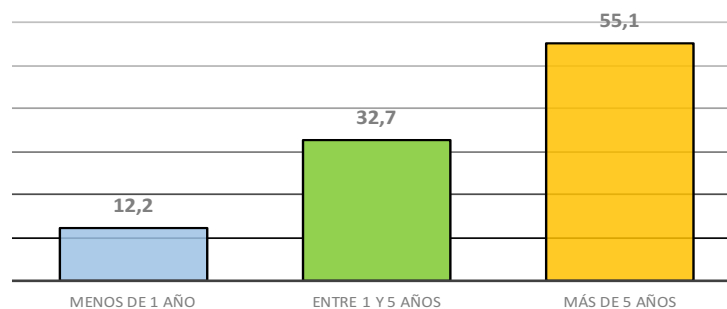
- El género mayoritario en los trabajadores del sector es el masculino.

SEXO DE LOS TRABAJADORES PARTICIPANTES



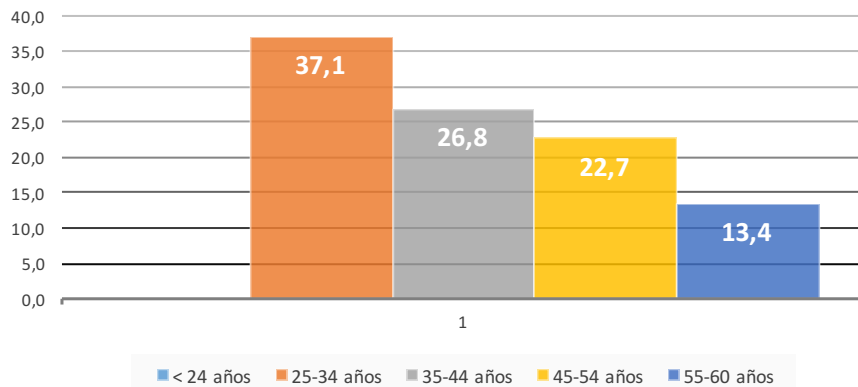
- La mayoría de los trabajadores tienen una antigüedad superior a los 5 años, lo que indica estabilidad laboral del sector y conocimiento de los procedimientos de trabajo, de los equipos y de las instalaciones.

ANTIGÜEDAD DE LOS TRABAJADORES PARTICIPANTES



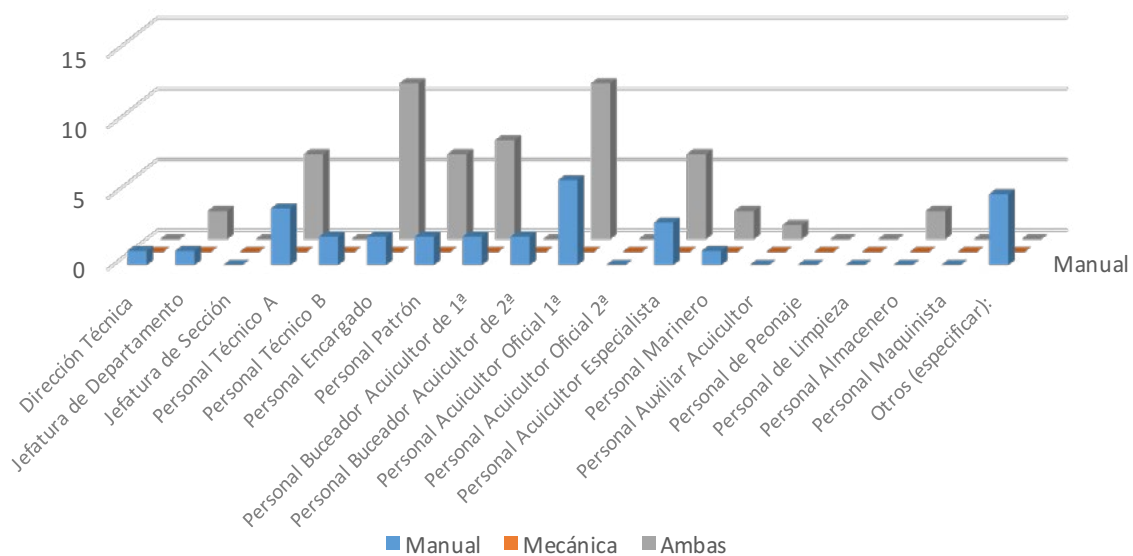
- La edad predominante de los trabajadores no es uniforme, se distribuye entre los 25 y 55 años. Son rangos de edad en los que no es necesario establecer protección especial para la manipulación manual de cargas.

EDAD DE LOS TRABAJADORES PARTICIPANTES



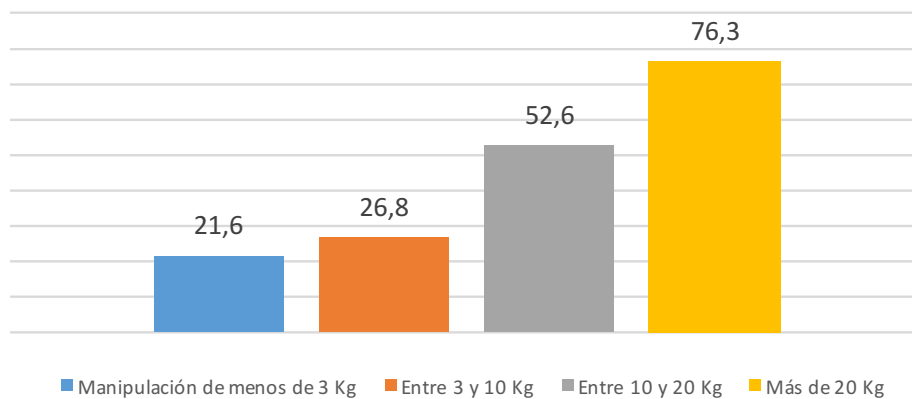
- Las categorías profesionales mayoritarias en el estudio están relacionadas con la producción y con la organización del trabajo. En todas ellas se realiza manipulación de sacos y/o botes de pienso.

CATEGORÍAS PROFESIONALES DEL SECTOR Y TIPO DE MANIPULACIÓN



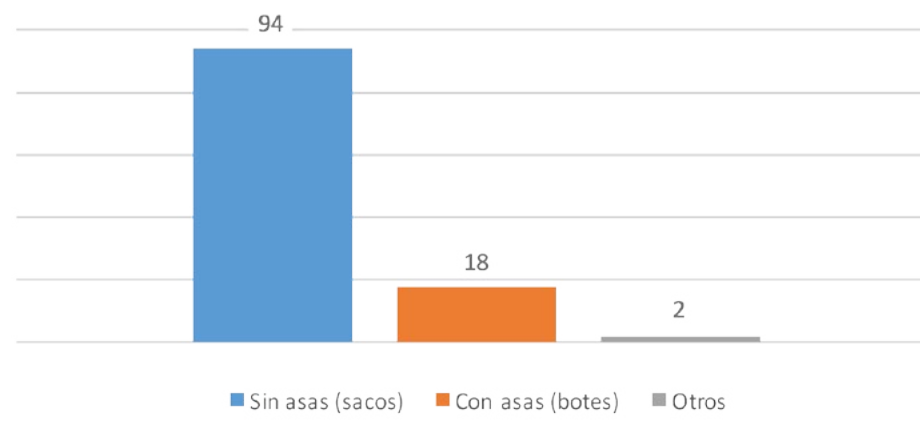
- Respecto a la cantidad de peso que se manipula, los datos son homogéneos para todas las categorías y edades. El peso predominante es por encima de los 20 Kg, que corresponde con la manipulación de sacos. También se da un porcentaje importante de manipulaciones entre 3 y 20 Kg que pueden corresponder con la manipulación de cubos o botes con pienso.

TIPOS DE PESO QUE SE MANIPULA



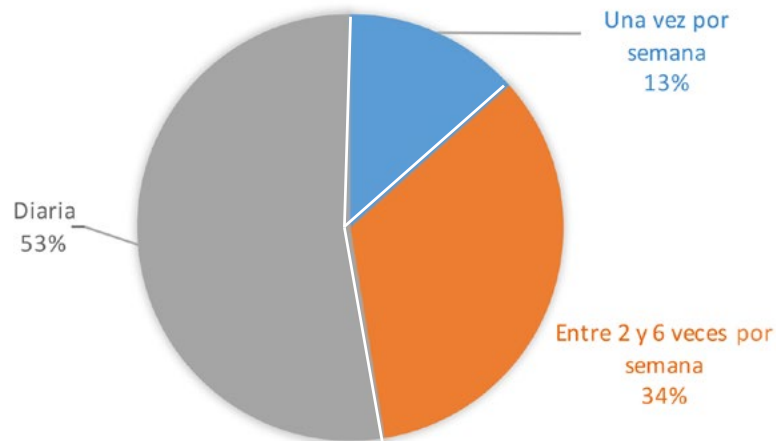
- Se observa que se realiza manipulaciones tanto de sacos con mal agarre, como con botes o cubos con asas que tienen mejor agarre.

TIPO DE AGARRE EN LAS MANIPULACIONES



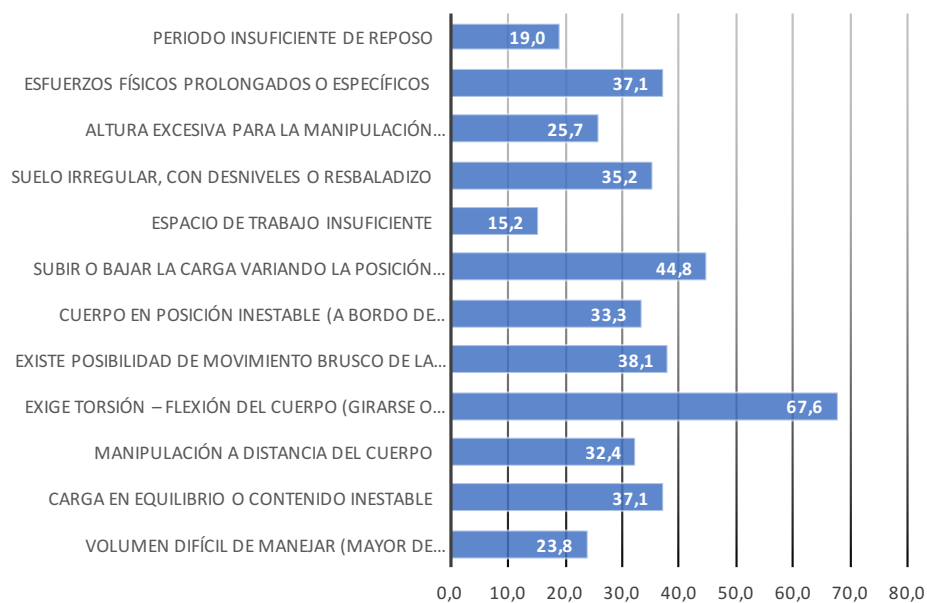
- La manipulación manual de sacos o botes de pienso se da con bastante frecuencia. Ésta se realiza de forma mayoritaria de forma diaria o varias veces por semana.

FRECUENCIA DE LAS MANIPULACIONES

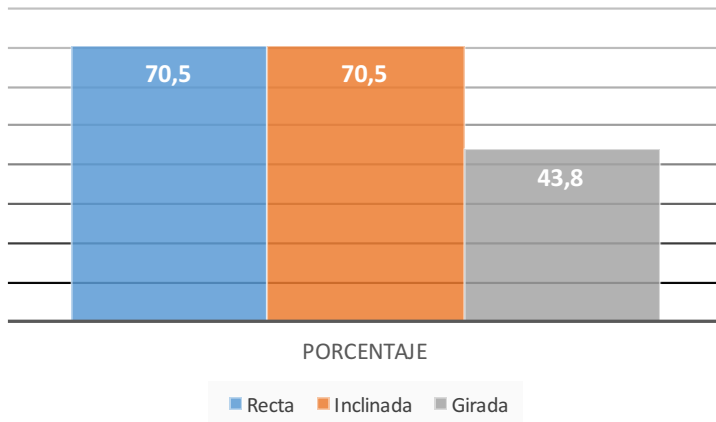


- Durante la manipulación manual de cargas se dan gran variedad de condiciones de trabajo que pueden afectar al riesgo ergonómico respecto a la manipulación manual de cargas. Cada una de estas condiciones afecta de distinta manera, pero la que más predomina es la manipulación con la espalda flexionada o con giro del cuerpo.

TIPO DE CONDICIONES DE TRABAJO EN LAS QUE SE REALIZAN LAS MANIPULACIONES DE CARGAS



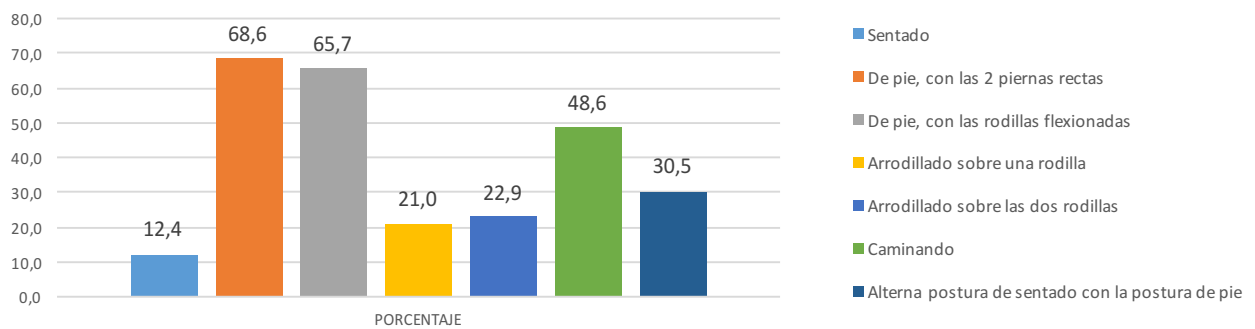
POSTURA DE LA ESPALDA DURANTE LA MANIPULACIÓN DE CARGAS



POSTURAS DE LOS BRAZOS DURANTE LAS MANIPULACIONES DE CARGAS

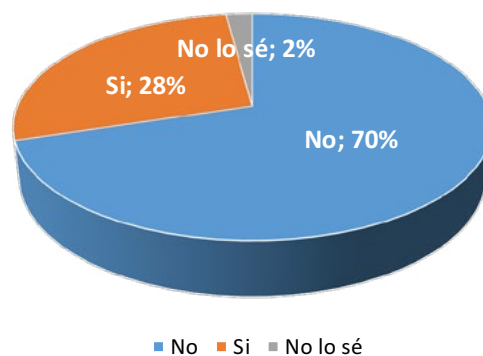


POSTURAS DE LAS PIERNAS DURANTE LAS MANIPULACIONES DE CARGAS

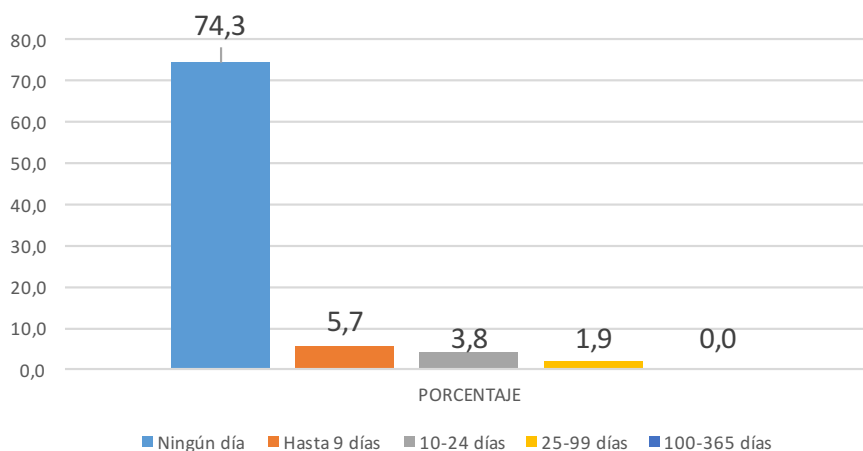


- Las posturas adoptadas en la manipulación manual de los sacos y botes dependen de la posición de la espalda, brazos y piernas. Se observa según los porcentajes obtenidos que de manera mayoritaria, las posturas adoptadas tienen bajo riesgo ergonómico, excepto un porcentaje importante que se realiza la manipulación con la espalda flexionada.
- Respecto a si los trabajadores han tenido molestias o dolores y si estos están relacionados con el trabajo, se aprecia que la mayoría de las molestias se localizan en espalda y miembros superiores, concretamente dolor lumbar y tendinitis en hombros, codos o muñecas, aunque los trabajadores indican que en la mayor parte de las ocasiones no están relacionados con el trabajo.
- El 70 % de los trabajadores consultados no ha acudido a consulta médica por razones laborales ni ha causado baja médica en el último año. Las bajas laborales que han dado son de baja duración.

PROBLEMAS DERIVADOS DEL TRABAJO



DIAS NO TRABAJADOS POR PROBLEMAS DE SALUD EL ÚLTIMO AÑO



Capítulo 4

Estudio Ergonómico



4. Estudio ergonómico

Durante la realización del proyecto, con el objetivo de establecer recomendaciones preventivas para la manipulación manual de sacos y cubos, se ha realizado un estudio ergonómico de las tareas que realizan distintas categorías o puestos de trabajo en el sector de la acuicultura. Los resultados del estudio ergonómico se han descrito de forma completa en dos informes:

- INFORME DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.
- INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.

Para poder realizar el estudio, se han recopilado datos del resto de estudios realizado en este proyecto: estudio documental y estudio cuantitativo, de los que se obtiene información de las condiciones de trabajo y datos de los riesgos ergonómicas de las empresas del sector. En el estudio documental se determina como se identifican y valoran los riesgos en general, mientras que, en el estudio cuantitativo, que recogen datos de manipulación manual de los trabajadores, permite establecer cómo se realiza la manipulación manual de sacos, botes y cubos de pienso, por parte de los trabajadores del sector, y su influencia en la salud.

Para realizar el estudio ergonómico se realizaron durante los meses de julio y septiembre de 2019 visitas a distintas empresas del sector para tomar datos sobre la manipulación manual de sacos y cubos de pienso en cuatro puestos o categorías profesionales representativos y que permiten valorar el riesgo ergonómico en dichos puestos, de las tareas realizadas y del sector en general. Las categorías profesionales en las que se ha realizado estudio y toma de datos son los siguientes:

- Personal técnico A
- Personal acuicultor oficial de 1ª
- Personal acuicultor oficial de 2ª
- Personal auxiliar acuicultor

Con la realización del estudio ergonómico se consigue la identificación de los distintos factores de riesgo ergonómico que pueden producir lesiones o trastornos musculoesqueléticos y realizar a su vez una valoración cuantitativa de estos factores ergonómicos para poder determinar la prioridad de adopción de medidas o recomendaciones preventivas en las tareas estudiadas.

En el estudio ergonómico, los factores ergonómicos que van a ser identificados y cuantificados son:

Manipulación manual de cargas	Incluido levantamiento, transporte, empuje y/o arrastre de cargas. Se realiza la valoración empleando de la guía del INSHT informatizada por la aplicación ERGO IBV.
Posturas forzadas	Aquellas posturas en las que distintos segmentos corporales están fuera de su estado neutral, o posturas neutras mantenidas de manera permanente sin variación. La metodología utilizada es la Informatización de la metodología OWAS Y REBA mediante el I.B.V.
Movimientos repetitivos	Tareas o actividades en las que se den movimientos de los miembros superiores de forma repetitiva, valorando la realización de ciclos y el número de movimientos realizados por minuto. La metodología utilizadas es la UNE EN 1005-5, mediante el check-list O.C.R.A.

Para la correcta aplicación de las metodologías empleadas y poder disponer de los datos adecuados, antes de las visitas se realiza una recopilación de información de los procesos, tareas, herramientas, máquinas y vehículos utilizados en cada uno de los puestos de trabajo estudiados. Esta información es remitida por los responsables de las empresas visitadas.

En las visitas a las empresas se han recopilado datos técnicos para poder realizar las evaluaciones ergonómicas siguiendo las metodologías adecuadas para cada tipo de riesgo. Según el tipo de riesgo ergonómico a valorar se han recogido datos específicos de forma concreta:

- Para la manipulación manual de cargas se recoge información de los objetos manipulados como el peso, la frecuencia de las manipulaciones, la altura y desplazamiento de cada manipulación, y la realización de empujes y arrastres de carros durante las distintas tareas.
- Para las posturas forzadas, se recoge información de la posición del cuerpo en las distintas tareas realizadas, los equipos de trabajo utilizados y el tiempo empleado en cada tarea se realiza la toma de fotografías, grabación de vídeo, medición de distancias y ángulos, así como la medición de pesos y fuerzas ejercidas.
- Para los movimientos repetitivos, se recoge información sobre cómo se realizan las tareas, si se observan ciclos de trabajo y herramientas utilizadas. Una información necesaria que también se ha recopilado para poder evaluar este riesgo son los horarios de trabajo, la duración total de la jornada, las tareas realizadas, las horas en las que se realizan y las pausas establecidas.

Informe de identificación y valoración de riesgos ergonómicos

Identifica los factores ergonómicos de cada una de las tareas que se han establecido con manipulación manual de cargas y se realiza un cálculo de su carga ergonómica según cada metodología empleada. Se indican para cada una de las tareas estudiadas el valor numérico de la carga ergonómica y se clasifica por niveles de riesgo.

A continuación, en este mismo punto del manual se mostrarán los principales resultados obtenidos para cada tarea y para cada factor ergonómico.

Informe de resultados y conclusiones de identificación y valoración de riesgos ergonómicos

A partir de los resultados obtenidos en el informe de identificación y valoración de riesgos ergonómicos, se realiza una valoración de los índices de carga ergonómica y su nivel de riesgo para cada tarea, y se establecen las posibles causas que generan el riesgo y como afectan al nivel del riesgo. Además, se establecen medidas o recomendaciones preventivas específicas.

Los principales resultados y conclusiones obtenidos están resumidos en el punto “5. Principales resultados y conclusiones “

Las recomendaciones preventivas más importantes se exponen en el punto “6. Recomendaciones preventivas “

Una vez recopilados todos datos, se han identificado las posibles tareas en las que se realiza manipulación manual de sacos y cubos de pienso. Posteriormente, se han realizado los cálculos que han permitido determinar qué factores ergonómicos les afecta y una cuantificación que permita indicar el nivel de riesgo ergonómico de cada factor. El proceso de determinación y los resultados obtenidos se han descrito en dos informes distintos:

- INFORME DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.
- INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

Las tareas o actividades que se describen en el estudio ergonómico no son una lista exhaustiva y completa de las que se pueden realizar en todas las categorías profesionales del sector, sino una recopilación de las más representativas. Por otro lado, los resultados que se han obtenido corresponden a una estimación de situaciones genéricas, no específicas de una empresa o puesto de trabajo específico. Los datos que se exponen no pueden ser considerados como un estudio ergonómico aplicable a un puesto de trabajo de una empresa en particular ya que para ello se han de valorar y calcular con las variables y datos propios de trabajadores, organización, equipos y materiales de cada empresa o centro de trabajo.

4.1. Niveles de riesgo por Manipulación Manual de Cargas

Para realizar el cálculo de los índices de carga ergonómica y los niveles de riesgo correspondientes, se ha utilizado el MÉTODO DE MANEJO MANUAL DE CARGAS DEL INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA., en los cuales se establecen distintos límites de carga:

Biomecánico: Limita los esfuerzos a los que se ven sometidas las estructuras músculo-esqueléticas durante el gesto de levantar una carga.

Fisiológico: Limita el consumo metabólico y la fatiga asociada a las tareas con elevación de cargas repetitiva.

Psicofísicos: Establecen límites de carga a partir de la percepción del trabajador acerca de su propia capacidad para levantar un peso determinado bajo unas condiciones concretas.

El resultado de este método se expresa en el Índice de Levantamiento En el Método IBV se consideran 3 zonas de riesgo en función del valor de este índice:

Índice de levantamiento < 1	RIESGO ACEPTABLE	La mayoría de los trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.
Índice de levantamiento < 1,6	RIESGO MODERADO	En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales, pueden adoptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador, 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.
Índice de levantamiento > 1,6	RIESGO ALTO	Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico, que debe ser modificada.

A continuación, se han dispuesto el resumen de los resultados obtenidos para todas las tareas estudiadas:

1. TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN			
		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
TRANSPORTE DE SACOS CON CARRETILLA O TRANSPALETA ELÉCTRICA	NO	NO	NO
TRANSPORTE DE SACOS CON TRANSPALETA MANUAL	Transporte de palé completo con 1000 Kg EMPUJE:	1,92	ALTO
	Transporte de palé completo con 1000 Kg ARRASTRE:	3,22	ALTO
	Transporte de palé con 6 sacos 100 Kg:	0,67	ACEPTABLE

2. PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA ALIMENTACIÓN

2.1. Trasporte de sacos a zona de llenado

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE SACOS EN PALÉ	Altura de recogida inicial: 140 cm:	1,93	ALTO
	Altura de recogida inicial: 60 cm:	1,6	MODERADO
	Altura de recogida inicial: 0 cm:	1,74	ALTO
LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE SACOS CON PALÉ PRÓXIMO A ZONA DE LLENADO Y SOBRE PLATAFORMA ELEVADA	Altura de recogida inicial: 140 cm:	1,68	ALTO
	Altura de recogida inicial: 60 cm:	1,24	MODERADO
	Altura de recogida inicial: 0 cm:	1,7	ALTO

2.2. Llenado de cubos

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE LLENADO ESPECÍFICA. LLENADO CON CUCHARA	Genérico	0,19	ACEPTABLE
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE LLENADO ESPECÍFICA. LLENADO MEDIANTE VERTIDO CON SACOS	PESO DEL SACO: 6 Kg.	0,76	ACEPTABLE
	PESO DEL SACO: 8 Kg.	1,02	MODERADO
	PESO DEL SACO: 13 Kg.	1,65	ALTO
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE ALIMENTACIÓN. EN CARRO DE TRANSPORTE. LLENADO CON CUCHARA	Con el cubo a una altura de 60 cm:	0,49	ACEPTABLE
	Con el cubo a una altura de 120 cm:	0,44	ACEPTABLE
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE ALIMENTACIÓN. EN CARRO DE TRANSPORTE. LLENADO MEDIANTE VERTIDO CON SACOS	PESO DEL SACO: 6 Kg.	0,82	ACEPTABLE
	PESO DEL SACO: 8 Kg.	1,09	MODERADO
	PESO DEL SACO: 12 Kg.	1,64	ALTO

2.3. Carga de sacos o cubos en carro

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
CARGA DE SACOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Altura de recogida inicial: 140 cm	1,66	ALTO
	Altura de recogida inicial: 90 cm	1,26	MODERADO
	Altura de recogida inicial: 20 cm	1,5	MODERADO
CARGA DE CUBOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Genérico	0,78	ACEPTABLE

3. ALIMENTACIÓN

3.1. Empuje de carros cargados

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
TRANSPORTE DE SACOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Transporte de carro grande: 6 sacos, 150 Kg: Empuje	0,86	ACEPTABLE
	Transporte de carro grande: 6 sacos, 150 Kg: Arrastre	0,94	ACEPTABLE
	Transporte de carro pequeño con 3 sacos 75 Kg: Empuje	0,73	ACEPTABLE
	Transporte de carro pequeño con 3 sacos 75 Kg: Arrastre	0,64	ACEPTABLE
TRANSPORTE DE SACOS DE PIENSO CON TRANSPALETA MANUAL	Genérico	0,67	ACEPTABLE
TRANSPORTE DE CUBOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Genérico	0,53	ACEPTABLE

3.2. Colocación y manipulación de cubos

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
COLOCACIÓN DE CUBOS DE PIENSO PARA ALIMENTACIÓN	Genérico	0,93	ACEPTABLE
COLOCACIÓN DE SACOS DE PIENSO JUNTO A TANQUES	Genérico	1,73	ALTO

3.3. Alimentación con cuchara

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
ALIMENTACIÓN CON CUCHARA CON CUBO FIJO	Genérico	0,27	ACEPTABLE
ALIMENTACIÓN CON CUCHARA CARGANDO EL CUBO	Genérico	1,29	MODERADO

4.2. Niveles de riesgo por Posturas Forzadas

Para realizar el cálculo de los índices de carga ergonómica y los niveles de riesgo correspondientes se han utilizado los siguientes métodos:

OWAS: Permite una valoración del conjunto de posturas que el trabajador realiza en un periodo de tiempo extrapolable a la duración de la jornada laboral. Se pueden determinar los porcentajes de cada nivel de riesgo adquiridos y determinar que posturas son las que dan un mayor riesgo, pudiendo determinar cuantas veces pueden producirse.

REBA: Permite una valoración de posturas forzadas de más partes del cuerpo y valorando otros factores que pueden influir en la carga física. Está indicado para determinar en nivel de riesgo ergonómico de las posturas más representativas o predominantes de una determinada tarea.

Se ha realizado la valoración por el método OWAS a distintas de las categorías profesionales, analizando la carga ergonómica en la realización de las distintas tareas asignadas. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de las posturas adquiridas son de nivel 1 sin riesgo de lesiones músculo esqueléticas.

Interpretación de nivel de riesgo del método OWAS	
NIVEL 1	Posturas que se pueden considerar normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir
NIVEL 2	Posturas con ligero riesgo de lesión músculo-esquelética sobre las que se precisa una modificación aunque no inmediata.
NIVEL 3	Posturas de trabajo con alto riesgo de lesión. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones músculo-esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Debido a que en una jornada o turno de trabajo se pueden realizar distintas tareas de un día para otro o según temporadas, es difícil representar los resultados por el método OWAS para todos los trabajadores del sector. Por ello se han realizado una valoración del riesgo ergonómico por posturas forzadas utilizando el método REBA, escogiendo las posturas más representativas que se pueden dar en las tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso.

Con el método REBA se han obtenido cuantitativamente puntuaciones según las posturas adoptadas de las distintas partes del cuerpo y las condiciones de la manipulación. Según la puntuación obtenida por el método, se asigna un nivel de riesgo ergonómico y se establecen prioridades en la actuación con medidas preventivas.

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de Acción
1	Inapreciable	0 - No necesita
2-3	Bajo	1- Puede ser necesaria
4-7	Medio	2 - Necesaria
8-10	Alto	3 - Necesaria pronto
11-15	Muy Alto	4 - Necesaria AHORA

A continuación, se ha dispuesto el resumen de los resultados obtenidos para todas las tareas estudiadas:

1. TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN			
		PUNTUACIÓN REBA	NIVEL DE RIESGO
TRANSPORTE DE SACOS CON CARRETILLA O TRANSPAleta ELÉCTRICA	Conducción hacia delante	2	BAJO
	Conducción hacia atrás	5	MEDIO
	Colocación de cargas	5	MEDIO
TRANSPORTE DE SACOS CON TRANSPAleta MANUAL	Empuje y cambio de dirección de la transpaleta	3	BAJO
	Arrastre y transporte de la carga	1	INAPRECIABLE

2. PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA ALIMENTACIÓN			
2.1. Transporte de sacos a zona de llenado			
		PUNTUACIÓN REBA	NIVEL DE RIESGO
LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE SACOS EN PALÉ	Recogida sacos palé parte alta	7	MEDIO
	Recogida sacos palé parte medida	3	BAJO
	Recogida sacos palé parte baja	5	MEDIO
	Transporte del saco	4	MEDIO
	Dejar saco en zona de llenado	5	MEDIO

2.2. Llenado de cubos		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE LLENADO ESPECÍFICA. LLENADO CON CUCHARA	Genérico	4	MEDIO
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE ALIMENTACIÓN. EN CARRO DE TRANSPORTE. LLENADO MEDIANTE VERTIDO CON SACOS	Genérico	4	MEDIO
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE ALIMENTACIÓN. EN CARRO DE TRANSPORTE. LLENADO CON CUCHARA	Genérico	1	INAPRECIABLE
LLENADO DE SACOS EN ZONA DE ALIMENTACIÓN. EN CARRO DE TRANSPORTE. LLENADO MEDIANTE VERTIDO CON SACOS	Genérico	6	MEDIO
2.3. Carga de sacos o cubos en carro		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
CARGA DE SACOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Recoger saco en parte alta del palé	7	MEDIO
	Recoger saco en parte media del palé	3	BAJO
	Recoger saco en parte baja del palé	4	MEDIO
	Dejar saco en carro	4	MEDIO
CARGA DE CUBOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Coger cubo del suelo	3	BAJO
	Levantar cubo y transporte	3	BAJO
	Dejar cubo en carro	1	INAPRECIABLE

W

3. ALIMENTACIÓN

3.1. Empuje de carros cargados

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
TRANSPORTE DE SACOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Genérico	2	BAJO
TRANSPORTE DE SACOS DE PIENSO CON TRANSPALETA MANUAL	Genérico	3	BAJO
TRANSPORTE DE CUBOS DE PIENSO EN CARROS DE TRANSPORTE	Genérico	2	BAJO

3.2. Colocación y manipulación de cubos

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
COLOCACIÓN DE CUBOS DE PIENSO PARA ALIMENTACIÓN	Genérico	3	BAJO
COLOCACIÓN DE SACOS DE PIENSO JUNTO A TANQUES	Agachado para coger saco de palé.	4	MEDIO
	De pie colocando el saco.	5	MEDIO

3.3. Alimentación con cuchara

		INDICE MMC	NIVEL DE RIESGO
ALIMENTACIÓN CON CUCHARA CON CUBO FIJO	Agachado para recoger pienso del cubo.	3	BAJO
	De pie con brazo extendido en alto.	6	MEDIO
ALIMENTACIÓN CON CUCHARA CARGANDO EL CUBO	Genérico	6	MEDIO

4.3. Niveles de riesgo por Movimientos Repetitivos

Únicamente se ha identificado una subtarea con riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en la tarea de dosificación manual de pienso con cuchara. En esta tarea se dan de manera repetitiva movimientos con cuchara para realizar la dosificación lanzando el pienso en los tanques dónde están los peces.

Se han podido observar que los movimientos realizados con los miembros superiores se pueden considerar como movimientos repetitivos. El número de movimientos por minuto es medio, y los movimientos elementales de brazos y manos se repiten durante más de un 50 % de la duración del ciclo.

La metodología empleada para la evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos ha sido el método Check-list OCRA, en la que se tienen en cuenta tanto la frecuencia de movimientos, el tiempo total dedicado a los movimientos repetitivos, las pausas o alternancias de la tarea, factores de fuerza y condiciones de trabajo que dan un valor o índice de riesgo que se asocia con un nivel de riesgo:

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
$\geq 22,5$	Morado	No aceptable. Nivel alto

Los resultados de valoración obtenidos por el método Check-List OCRA son los siguientes:

Dosificación de pienso con cuchara

Índice de riesgo en brazo y mano derecha: 6,75

Índice de riesgo en brazo y mano izquierda: 0

Valoración de riesgo: Aceptable

Capítulo 5

Principales Resultados y Conclusiones



5. Principales resultados y conclusiones

Teniendo en cuenta los datos aportados por los estudios realizados: estudio documental, estudio cuantitativo y estudio ergonómico, se han recopilado los principales resultados obtenidos en cada uno de ellos y determinar los riesgos ergonómicos que pueden darse durante todas las tareas relacionadas con la manipulación manual de sacos y cubos de pienso para peces.

Para poder establecer los principales resultados y conclusiones, se ha realizado como parte de proyecto “LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS DE PIENSOS PARA PECES EN LAS GRANJAS DE ACUICULTURA. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS” acción AS2018-0090, el informe: INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS. En dicho informe se indican los resultados obtenidos principalmente del estudio ergonómico realizado para distintos puestos o categorías profesionales del sector en el informe: INFORME DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.

5.1. Riesgos ergonómicos por puestos o categoría profesional

Según los resultados del estudio cuantitativo, en el que se realiza un análisis estadístico de las condiciones de manipulación manual de sacos y botes de pienso, se puede observar que en la mayoría de las categorías profesionales se realiza manipulación manual de sacos y cubos, la diferencia es el porcentaje de tiempo empleado en esas manipulaciones, o mejor dicho en el porcentaje de tiempo que se tiene asignado a tareas en las que se manipula manualmente sacos o cubos de pienso.

En el estudio ergonómico realizado, se han evaluado los riesgos ergonómicos de las tareas en las que se han identificado manipulación manual de sacos o cubos de pienso. De esta manera se ha podido establecer de manera cualitativa la carga ergonómica de cada una de las categorías profesionales teniendo en cuenta por un lado, el porcentaje de tiempo que se dedican a cada una de las tareas, y por otro lado el nivel de riesgo ergonómico para cada una de estas tareas.

TAREAS DE ACUICULTURA	
TAREAS DE ACUICULTURA RELACIONADAS CON LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS, BOTES Y CUBOS DE PIENSO	
OTRAS TAREAS DE ACUICULTURA	Gestión en oficina Supervisión de cargas Supervisión de clasificación Biometrías Depuración (descarte de alevines) Vacunación Baldeo Desinfección y limpieza de suelo y tanques Sifonar / limpieza de filtros Mantenimiento / Medición de oxígeno

Se establece que las categorías profesionales que tienen un mayor riesgo ergonómico por manipulación de sacos y cubos de pienso, son aquellas en las que dedican mayor porcentaje de su jornada laboral realizando tareas relacionadas con la producción, alimentación y cuidado de los peces. Las categorías profesionales que tienen un mayor porcentaje de tareas en las que se realiza gestión, administración o supervisión de los procesos y menor porcentaje en los procesos productivos, el riesgo ergonómico por manipulación manual de sacos y cubos de pienso es menor.

Se ha podido establecer para las categorías profesionales evaluadas en el estudio ergonómico una estimación del porcentaje que pueden dedicar a las tareas de acuicultura relacionadas con la manipulación manual de sacos y cubos de pienso:

TAREAS DE ACUICULTURA RELACIONADAS CON LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS, BOTES Y CUBOS DE PIENSO	
CATEGORÍA PROFESIONAL	PORCENTAJE DE JORNADA LABORAL
Personal técnico A	10 %
Personal acuicultor oficial de 1ª	50 %
Personal acuicultor oficial de 2ª	60 %
Personal auxiliar acuicultor	70 %

Tabla de porcentaje de jornada laboral con tareas de manipulación de sacos y cubos de pienso.

La determinación del riesgo ergonómico de manera cuantitativa se realizó valorando los distintos factores de riesgo según las distintas tareas en las que se realizan manipulación manual de sacos y botes de pienso, ya que estas tareas pueden ser realizadas por las distintas categorías profesionales, y las recomendaciones preventivas asociadas se deben de implantar independientemente de la categoría profesional estudiada.

TAREAS DE ACUICULTURA RELACIONADAS CON LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS, BOTES Y CUBOS DE PIENSO	
Transporte de sacos a almacén	Transporte con transpaleta o equipo mecánicos
Preparación de sacos y cubos para alimentación	Trasporte de sacos a zona de llenado Llenado de cubos Carga de sacos o cubos en carro
Alimentación	Empuje de carros cargados Colocación y manipulación de cubos. Dosificación manual de pienso con cuchara

Tabla de tareas y subtareas relacionadas con la manipulación manual de sacos y cubos de pienso

A continuación, se detallan los resultados del nivel de riesgo ergonómico en las distintas tareas con manipulación manual de sacos y cubos. Cada una de las tareas principales se detallan en distintos subapartados dentro de este punto.

Para cada una de las tareas establecidas se identifican también posibles subtareas, en las que se determinaron los resultados del nivel ergonómico y las conclusiones a las que se llega para cada una de ellas.

5.2. Riesgos por Manipulación Manual de Cargas en tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso

En todas las tareas que se realice manipulación manual de sacos y cubos de pienso en el que el peso sea superior a los 3 Kg, se considera que existe riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas. Por lo tanto, es uno de los factores del riesgo más importante, ya que en casi todas las tareas estudiadas existe este riesgo.

En la manipulación de sacos de pienso, se puede observar que el peso habitual del producto envasado es de 25 Kg, aunque se pueden tener pesos menores cuando se manipulan sacos empezados o parcialmente llenos para algunas actividades.

Para las actividades de alimentación manual con pienso para peces, se disponen habitualmente de cubos con asas que se llenan previamente de pienso y permiten su transporte a las zonas de alimentación con un mejor agarre y menor riesgo ergonómico. El peso cargado en los cubos depende de los cubos utilizados y puede variar desde los 3 Kg hasta los 15 Kg, según el modelo utilizado.

Relación de principales resultados y conclusiones para las distintas tareas y subtareas que se han evaluado:

TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN

TRANSPORTE DE SACOS CON CARRETILLA O TRANSPALETA ELÉCTRICA

RESULTADOS

No existe riesgo de Manipulación Manual de Cargas.

Manipulación manual de cargas de más de tres kilogramos.

Además, no se realizan empujes o arrastres con fuerza o ayuda manual a la manipulación o guiado de la carga. La manipulación es totalmente mecánica.

CONCLUSIONES

No existe riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas en condiciones normales en las que se cargan, descargan o manipulan los sacos en palés con carretilla elevadora.

Se puede dar riesgo en condiciones excepcionales en las que por palés dañados y fallos en la manipulación se pueda dar la caída accidental del palé o sea necesario manipular manualmente los sacos.

TRANSPORTE DE SACOS CON TRANSPALETA MANUAL

RESULTADOS

El índice de riesgo depende de la carga transportada en la transpaleta manual:

CARGA TRANSPORTADA	NIVEL DE RIESGO
Transporte de palé completo con 1000 Kg EMPUJE:	ALTO
Transporte de palé completo con 1000 Kg ARRASTRE:	ALTO
Transporte de palé con 6 sacos 100 Kg:	ACEPTABLE

Se puede observar que el nivel de riesgo ergonómico depende de:

- El peso de la carga transportada.
- De la distancia de transporte de la carga.
- Las condiciones de esfuerzo de la carga.
- El estado del suelo y de las ruedas influye en el esfuerzo que se ha de realizar.

CONCLUSIONES

Se pueden establecer las condiciones en las que se puede realizar la Manipulación manual de cargas con la carretilla elevadora:

- El riesgo es inaceptable cuando se traslada con transpaleta el palé completo con 1000 kg.
- El riesgo es aceptable con una dos filas de sacos: 100 – 200 kg.

PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA REALIZAR LA ALIMENTACIÓN

TRANSPORTE DE SACOS A LA ZONA DE LLENADO

Levantamiento y transporte de sacos en palé

RESULTADOS

El nivel de riesgo depende de las distintas alturas iniciales de manipulación, según su colocación en el palé.

Se realiza la recogida del saco en palé a distintas alturas, según la situación del saco en el palé en cada momento.

ALTURA DE MANIPULACIÓN	NIVEL DE RIESGO
Altura de recogida en zona alta del palé	ALTO
Altura de recogida en zona media del palé	MODERADO
Altura de recogida en zona baja del palé	ALTO

Se observan resultado de nivel de riesgo ergonómico inaceptable en algunas de las condiciones de manipulación de sacos.

CONCLUSIONES

El nivel de riesgo ergonómico en la manipulación manual de sacos es proporcional al peso de la carga principalmente. En la manipulación de sacos de 25 Kg, el índice de MMC siempre es alto. La altura a la cual se realiza la manipulación influye, siendo el nivel de riesgo menor en alturas próximas a la zona de cadera que en la zona alta o baja de los palés, dónde el nivel de riesgo es inaceptable.

No influye considerablemente sobre el nivel de riesgo la altura final sobre la que se depositan los sacos.

LLENADO DE SACOS

Llenado con cuchara

RESULTADOS

El nivel de riesgo ergonómico depende de las condiciones de manipulación:

- El llenado de cubos se realiza con cucharas o palas. El peso máximo de las palas durante el llenado: 0.8 Kg.
- Se necesitan de 5 a 20 paladas para completar el llenado de cubos de entre 2 a 11 Kg.
- El cubo de alimentación puede llenarse bien sobre una plataforma o báscula fija o sobre el propio carro de transporte.
- Puede variar la altura de colocación del cubo y por tanto la altura a la cual se manipula la pala o cuchara de carga.

Altura en la que se deposita el cubo	NIVEL DE RIESGO
Con el cubo a una altura de 60 cm:	ACEPTABLE
Con el cubo a una altura de 120 cm:	ACEPTABLE

Se obtienen resultados parecidos a distintas alturas de colocación del cubo de pienso:

CONCLUSIONES

El peso manipulado es inferior a 3 kg.

Para llenado de cubos utilizando cucharas o palas pequeñas de carga, el nivel de riesgo por manipulación manual de cargas es muy bajo.

LLENADO DE SACOS

Llenado mediante vertido con sacos

RESULTADOS

En esta tarea se realiza el llenado vertiendo directamente el pienso del saco. Esta tarea se realiza cuando en el saco está vacío en más de la mitad de su contenido.

El nivel de riesgo ergonómico depende del peso del saco que levanta para el llenado:

Peso del saco manipulado	NIVEL DE RIESGO
PESO DEL SACO: 6 Kg.	ACEPTABLE
PESO DEL SACO: 8 Kg.	MODERADO
PESO DEL SACO: 13 Kg.	ALTO

Según el peso del saco que se esté manipulando se puede tener una situación aceptable, con riesgo moderado pero asumible, o una situación de riesgo alto en la que es preciso tomar actuaciones.

CONCLUSIONES

En nivel de riesgo depende del peso del saco que se manipule durante el llenado:

- El riesgo es aceptable cuando se manipulan sacos con menos de 8 Kg.
- El riesgo pasa de moderado a alto cuando se manipulan sacos con peso superior a 13 Kg.
- Se evitará realizar el llenado de cubos con vertido directamente del saco, cuando este tenga un peso superior a 8 Kg.

CARGA DE SACOS O CUBOS EN CARROS DE TRANSPORTE DE SACOS

Carga de sacos de pienso

RESULTADOS

En esta tarea se valora la carga ergonómica al cargar sacos directamente desde el palé hasta la plataforma del carro. Se tiene en cuenta la distancia de transporte, el mal agarre de los sacos y la altura de la plataforma del carro dónde se deposita. Pero los factores que más influyen en el nivel de riesgo son el peso elevado del saco y la altura a la cual se recogen los sacos.

Se obtienen distintos resultados según la altura de recogida:

Altura de recogida del saco en el palé	NIVEL DE RIESGO
Altura de recogida inicial: 140 cm:	ALTO
Altura de recogida inicial: 90 cm:	MODERADO
Altura de recogida inicial: 20 cm:	MODERADO

Recoger los sacos en la parte superior del palé tiene el nivel de riesgo ergonómico más alto.

CONCLUSIONES

El nivel de riesgo ergonómico depende fundamentalmente del peso del saco. Con 25 Kg. la manipulación manual de cargas tiene una carga ergonómica elevada. También depende de la altura a la cual se realiza la manipulación del saco. En las partes más altas del palé el nivel de riesgo es alto y se debería de tener en cuenta para reducir la altura o reducir el número de manipulaciones a esa altura.

CARGA DE SACOS O CUBOS EN CARROS DE TRANSPORTE

Carga de cubos de pienso

RESULTADOS

A diferencia con la carga de sacos, el peso con cubos que se transporta es menor y se dispone de un mejor agarre debido a las asas. La recogida de los cubos se realiza normalmente desde el suelo y la altura de manipulación depende de la estructura del carro, principalmente si dispone de barandillas de protección debido a la altura de éstas.

El nivel de riesgo se ha calculado teniendo en cuenta el caso más desfavorable, en la que durante la carga de los cubos se ha de salvar una barandilla para poder acceder a la plataforma del carro.

Carros con barandilla no abatible

NIVEL DE RIESGO

Carga de cubos de pienso en carros de transporte

ACEPTABLE

CONCLUSIONES

En carros con barandillas no abatibles es necesario elevar la carga por encima de la plataforma de transporte del carro, no obstante, aunque la altura de elevación del cubo para introducirlo en el carro es alta, el nivel de riesgo es aceptable debido a que el peso del cubo es más bajo que con sacos y el agarre gracias a las asas es bueno.

En carros sin barandillas de protección o con barandillas abatibles, la carga ergonómica se puede reducir, por lo que se debe de tener en cuenta si se realizan manipulaciones de manera continua y con gran frecuencia.

ALIMENTACIÓN

EMPUJE DE CARROS CARGADOS

Transporte de sacos de pienso

RESULTADOS

Los carros una vez cargados se transportan hasta la zona de alimentación manualmente.

El nivel de riesgo depende del esfuerzo manual que realiza tanto por arrastre para la colocación del carro, como por el empuje para el traslado final hasta la zona de alimentación.

Los resultados dependen de los distintos tamaños de carros y del peso transportado. Se han obtenido distintos resultados teniendo en cuenta distintos ejemplos evaluados:

Tipo de carro y carga máxima posible	NIVEL DE RIESGO
Transporte de carro grande: 6 sacos, 150 Kg: Empuje	ACEPTABLE
Transporte de carro grande: 6 sacos, 150 Kg: Arrastre	ACEPTABLE
Transporte de carro pequeño con 3 sacos 75 Kg: Empuje	ACEPTABLE
Transporte de carro pequeño con 3 sacos 75 Kg: Arrastre	ACEPTABLE

CONCLUSIONES

El traslado de sacos de pienso en carros manuales reduce la carga ergonómica. En todos los casos, los esfuerzos de empuje y arrastre en el transporte con carro tienen un nivel de riesgo aceptable, lo que indica que es un medio aconsejable para la manipulación y transporte de los sacos de pienso.

Según los cálculos realizados la carga ergonómica aumenta cuanto mayor es la carga en el carro. No se debe cargar excesivamente los carros, ya que se podría alcanzar un nivel de riesgo moderado que no es aconsejable. Se aconseja no sobrepasar los 150 Kg de carga en los carros para tener riesgo ergonómico.

En el esfuerzo realizado también influyen las condiciones del carro y del suelo dónde se realiza la rodadura. La carga máxima permitida puede reducirse en suelos con irregularidades o carros con mal mantenimiento.

EMPUJE DE CARROS CARGADOS

Transporte de cubos de pienso

RESULTADOS

Las condiciones de manipulación son iguales que para sacos, pero en este caso se transportan los cubos de pienso. Los cubos tienen menor peso que los sacos, pero pueden cargarse más número. No obstante, de manera general, el peso total cargado normalmente es menor que si se realiza con sacos, por lo que el nivel de riesgo ergonómico que se obtiene es también bajo:

Carros con barandilla no abatible	NIVEL DE RIESGO
Empuje y arrastre combinado de carros cargados	ACEPTABLE

CONCLUSIONES

Al igual que en el transporte de sacos, se concluye que el empleo de carros reduce la carga ergonómica respecto al transporte manual hasta un nivel aceptable. Influyen en la carga ergonómica el peso total cargado y las condiciones de rodadura del suelo y de las ruedas del carro.

DOSIFICACIÓN DE PIENSO CON PALAS O CUCHARAS DE CARGAS

Dosificación sin cargar con cubo de pienso

RESULTADOS

En esta tarea se realiza la carga de pienso introduciendo la cuchara en el cubo y se lanza el contenido de ésta a la superficie de los tanques dónde están los peces.

Dosificación sin cargar con el cubo de pienso:

Se realiza la dosificación una vez se ha depositado el cubo de pienso en un lugar fijo. La carga ergonómica no es alta ya que la cantidad de pienso cargada en las cucharas es reducida, no superando en cualquier caso los 0.5 Kg de peso en cada dosificación.

Dosificación cargado con el cubo de pienso:

Se realiza la dosificación cargando la cuchara en el cubo, el cual es transportado por el trabajador de manera estática y continuada. La carga ergonómica en este caso aparte de la carga de la cuchara depende del peso del cubo mantenido en el proceso de dosificación.

Tipo de dosificación	NIVEL DE RIESGO
Sin cargar con el cubo	ACEPTABLE
Cargando con el cubo	MODERADO

CONCLUSIONES

El riesgo ergonómico sin cargar con el cubo es muy bajo, ya que el peso manipulado es muy pequeño, aun realizándose de manera continuada no se alcanzarían valores que dieran niveles en los que fuera precisa tomar alguna medida para prevenir fatiga o trastornos músculo esqueléticos.

El riesgo ergonómico aumenta hasta nivel moderado si se realiza la dosificación con la carga del cubo de forma mantenida debido principalmente al peso adicional del cubo de pienso que se transporta. La carga ergonómica disminuye si se reduce el peso del cubo.

5.3. Riesgos por Posturas forzadas en tareas con manipulación manual de sacos y cubos de pienso

En la manipulación manual de sacos y cubos de pienso, al igual que en el resto de las tareas del sector de acuicultura se pueden dar posturas forzadas. El nivel de riesgo ergonómico depende de las condiciones de las instalaciones, los equipos de trabajo disponibles y la formación de los trabajadores. Estos factores determinan si el posicionamiento de los trabajadores en la realización de las tareas tiene segmentos o partes de su cuerpo alejados de una posición neutra, que representaría la ausencia de posturas forzadas y por tanto un nivel de riesgo ergonómico aceptable o suficientemente bajo para producir trastornos musculoesqueléticos o daños en la salud.

En general, para determinar si en una determinada tarea se pueden adoptar posturas forzadas, se deben tener en cuenta si se dan algunas de las siguientes situaciones:

- Si el trabajador está permanente de pie sin alternar caminando o sentado,
- Si se realiza trabajo agachado con las piernas flexionadas,
- Si el tronco se mantiene durante la tarea con flexión o inclinación acusada y de manera mantenida,
- Si en la realización de las tareas predomina que los brazos estén levantados y/o separados lateralmente de cuerpo,
- Si se realizan tareas en las que las articulaciones de brazos y mano han de mantener flexiones con ángulos demasiado grandes, además, se ha de considerar la posición de la cabeza y cuello, para determinar si se mantiene el cuello con flexión o inclinación lateral excesiva.

Para las tareas relacionadas con la manipulación manual de sacos y cubos de pienso, no se dan posturas forzadas que den niveles de riesgo ergonómicos altos que indiquen que es necesario una actuación inmediata, ya que este nivel de riesgo puede provocar trastornos musculoesqueléticos en el trabajador en corto periodo de tiempo. Los niveles de riesgo ergonómico para posturas forzadas obtenidos para estas tareas son de nivel inapreciable, bajo o medio, según las condiciones de trabajo. Este tipo de niveles de riesgo suponen que o no es necesario realizar actuaciones o en el caso de riesgo medio, las medidas a adoptar no son inmediatas, ya no se espera que los posibles trastornos esqueléticos se den a corto plazo, no obstante, es necesario disponer de medidas que eliminen el riesgo o lo reduzcan a niveles de bajo riesgo.

Relación de principales resultados y conclusiones para las distintas tareas y subtareas que se han evaluado:

TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN

TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN

Utilización de carretilla elevadora

RESULTADOS

En la utilización de la carretilla elevadora la postura fundamental adoptada es sentada en el equipo, que se puede considerar neutra o sin riesgo ergonómico en condiciones generales de conducción, que son la mayoría del tiempo empleado. No obstante, en una parte del tiempo empleado, se pueden adoptar posturas forzadas en situaciones de conducción marcha atrás, situaciones de baja visibilidad al colocar la carga.

CONCLUSIONES

El valor del nivel de riesgo ergonómico teniendo en cuenta un turno completo de conducción de carretilla elevadora es muy bajo en la mayor parte de esta, dando valores bajos o medios en un porcentaje pequeño que corresponde con la conducción marcha atrás y colocación de cargas en las que se realiza giro de cuello e inclinación de tronco y cuello para tener mayor visibilidad.

TRANSPORTE DE SACOS A ALMACÉN

Utilización de transpaleta manual

RESULTADOS

Se han valorado tanto la posición que adopta el trabajador durante el transporte, como los esfuerzos que se han de ejercer en cada una de ellas.

El nivel de riesgo depende por tanto de la postura adoptado y la fuerza ejercida.

Tipo de manipulación	NIVEL DE RIESGO
Empuje y cambio de dirección de la transpaleta: <ul style="list-style-type: none"> - De pie, con espalda recta, brazos flexionados. - Fuerza intensa en los cambios de dirección y empuje. 	BAJO
Arrastre y transporte de la carga: <ul style="list-style-type: none"> - Postura caminando con brazos hacia atrás. - Ligera fuerza para ejercer los arrastres. 	INAPRECIABLE

CONCLUSIONES

El mayor factor en el índice de carga corresponde al esfuerzo realizado en los cambios de dirección. No se aprecia riesgo importante por la adopción de posturas neutras durante la realización de la tarea de empuje y arrastre. Los esfuerzos de empuje en cambios de dirección son de duración corta, por lo cual no influye demasiado en el nivel de riesgo.

PREPARACIÓN DE SACOS Y CUBOS PARA ALIMENTACIÓN

TRANSPORTE DE SACOS A LA ZONA DE LLENADO

RESULTADOS

Se realiza la carga y descarga manual de sacos de pienso desde el palé de sacos hasta la zona de llenado de cubos.

Se obtienen los siguientes resultados del nivel de riesgo ergonómico de las posturas predominantes en esta tarea:

Posturas adoptadas	NIVEL DE RIESGO
Recogida sacos palé parte alta	MEDIO
Recogida sacos palé parte medida	INAPRECIABLE
Recogida sacos palé parte baja	MEDIO
Transporte del saco	MEDIO
Dejar saco en zona de llenado	MEDIO

CONCLUSIONES

El mayor riesgo por posturas forzadas se da en la manipulación de sacos pesados en la parte alta del palé en el que también se adopta abducción de brazos.

El nivel de riesgo aumenta cuanto mayor es peso de la carga a manipular. Con sacos de 25 Kg. es más probable que se den situaciones de riesgo medio.

El nivel de riesgo también depende de la altura a la cual se manipula la carga, en aturas elevadas se adoptan posturas de levantamiento de brazos, y en alturas bajas se produce flexión de tronco, ambas posturas aumentan el nivel de riesgo.

LLENADO DE SACOS

RESULTADOS

El llenado de los cubos de pienso se realiza mediante el vertido con sacos o con cucharas cargadoras para completar el peso estipulado.

El llenado se puede realizar en distintas zonas adoptando distintas posturas:

Posturas adoptadas	NIVEL DE RIESGO
Llenado de sacos en zona específica Llenado con cuchara: - Flexión de espalda - Poca fuerza	MEDIO
Llenado de sacos en zona específica Llenado mediante vertido de sacos: - Flexión de espalda - Fuerza media	MEDIO
Llenado de sacos en zona de alimentación Llenado con cuchara: - Espalda recta - Poca fuerza	INAPRECIABLE
Llenado de sacos en zona de alimentación Llenado mediante vertido de sacos: - Espalda recta - Fuerza media	MEDIO

CONCLUSIONES

Se aprecia nivel de riesgo bajo para posturas forzadas de pie y con espalda recta. Las posturas con riesgo medio se dan cuando se manipulan sacos y es necesario la flexión de brazos, o cuando se realiza flexión continuada de tronco para carga de cuchara.

La colocación de cubos en plataformas elevadas reduce el riesgo ergonómico por adoptar posición neutra.

El riesgo ergonómico por vertido de sacos directamente sobre el cubo depende fundamentalmente del peso de los sacos. Se recomienda realizar el vertido con sacos cuando estos tengan como máximo un tercio de su contenido.

CARGA DE SACOS Y CUBOS EN CARROS DE TRANSPORTE

RESULTADOS

La manipulación de sacos y cubos se facilita con la utilización de carros de transporte, pero la colocación y carga puede dar lugar a posturas forzadas.

El nivel de riesgo ergonómico depende de las distintas posturas que se adopten en el proceso.

A continuación, se disponen las principales posturas según cada proceso de carga:

Carga de sacos en carro, posturas posibles:	NIVEL DE RIESGO
Recoger saco en parte alta del palé	MEDIO
Recoger saco en parte media del palé	BAJO
Recoger saco en parte baja del palé	MEDIO
Dejar saco en carro	MEDIO
Carga de cubos en carro, posturas posibles:	NIVEL DE RIESGO
Coger cubo del suelo	BAJO
Levantar cubo y transporte	BAJO
Dejar cubo en carro	INAPRECIABLE

CONCLUSIONES

El nivel de riesgo ergonómico es más bajo en la manipulación de cubos. En la manipulación de sacos, se dan posturas forzadas de riesgo medio.

La manipulación manual de sacos de 25 Kg, por su elevado peso influye directamente en el nivel de riesgo por posturas forzadas, debido al esfuerzo que se realiza, por lo cual se produce nivel de riesgo medio en posturas diferentes de la neutra, como coger o dejar sacos en partes altas o bajas de palé o sobre el suelo.

En la manipulación de cubos de pienso, aunque se dan manipulaciones con los brazos en alto, debido al menor peso respecto a los sacos en nivel de riesgo ergonómico es menor.

ALIMENTACIÓN

EMPUJE DE CARROS CARGADOS

RESULTADOS

Los sacos y cubos con pienso se transportan en el carro cargado hasta la zona de alimentación. Se produce esfuerzo por empujes y arrastres en los que se pueden dar posturas forzadas.

En todos los casos la fuerza ejercida es media.

El nivel de riesgo ergonómico depende de cómo se realiza el transporte:

Tipo de transporte	NIVEL DE RIESGO
Transporte de sacos de pienso en carros de transporte. - Espalda recta, brazos pegados, posición neutra.	BAJO
Transporte de sacos de pienso en transpaleta manual. - Espalda recta, brazos pegados flexionado hacia atrás	BAJO
Transporte de cubos con pienso en carros de transporte. - Espalda recta, brazos pegados, posición neutra. - Fuerza media.	BAJO

CONCLUSIONES

Se aprecia nivel de riesgo bajo para posturas forzadas en el empuje y arrastre de carros y transpaletas con cubos o sacos.

Durante el empuje y arrastre de carros y transpaleta, la posición del cuerpo es neutra, no presentando posturas forzadas, el esfuerzo que se realiza en condiciones normales es bajo, por lo que en nivel de riesgo en general es bajo.

DOSIFICACIÓN MANUAL DE PIENSO CON CUCHARA

RESULTADOS

Se realiza alimentación por dosificación utilizando la cuchara para lanzar el pienso a la superficie de los tanques.

El nivel de riesgo ergonómico depende de cómo se realice la dosificación:

Con el cubo depositado en una superficie de forma fija	NIVEL DE RIESGO
Flexión de espalda para recoger pienso del cubo.	BAJO
De pie con brazo extendido en alto.	MEDIO
Cargar con el cubo mientras se realiza la alimentación	NIVEL DE RIESGO
Transporte de cubos con pienso en carros de transporte. Caminando con espalda recta, con los brazos pegados al cuerpo con ligera flexión de brazos.	MEDIO
CONCLUSIONES	

El riesgo ergonómico por posturas forzadas en alimentación es bajo.

Solamente se puede tener riesgo medio en las siguientes condiciones:

- Realizar la alimentación con cuchara elevando el brazo por encima de los hombros. Si se alimenta elevando el brazo, pero este queda por debajo de los hombros el riesgo sería bajo.
- Cargar con el cubo con excesivo peso mientras se realiza la alimentación. Si no se carga con el cubo, o se carga con bajo peso el riesgo sería bajo.

5.4. Riesgos por Movimientos repetitivos en manipulación manual de sacos y cubos de pienso

El riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se da cuando en las tareas que realizan los trabajadores, se pueden identificar movimientos que se repiten en forma de ciclos. El ciclo de movimientos repetitivos se realiza durante un tiempo prolongado del turno del trabajo.

El nivel de riesgo o carga ergonómica de los movimientos repetitivos depende fundamentalmente de la velocidad o frecuencia de los movimientos realizados y del tiempo seguido en el que se realizan. También afectan al nivel de riesgo otras condiciones de trabajo como, si los miembros superiores están en posturas forzadas, el peso de los objetos manipulados y las condiciones del entorno de trabajo.

En los trabajos de acuicultura pueden darse movimientos repetitivos si se pueden identificar ciclos de movimientos que se repiten en el tiempo. Las condiciones de humedad, frío y calor que se pueden dar en las instalaciones afectan a que el nivel de riesgo aumente.

Es necesario identificar si se dan movimientos repetitivos y valorar su nivel de riesgo, para poder minimizarlo, ya que producen microtraumatismos repetitivos que pueden conducir a la generación de

enfermedades profesionales por afectación de estructuras musculoesqueléticas principalmente en los miembros superiores.

En la manipulación manual de sacos y cubos de piensos, sólo se han identificado ciclos de movimientos repetitivos de manera continuada en el tiempo en la tarea de dosificación manual de pienso utilizando cucharas o palas de carga, en la que se realizan movimientos rápidos y continuados de carga de pala y lanzamiento del pienso a los tanques de los peces.

A continuación, se detallan los principales resultados y conclusiones para esta tarea con movimientos repetitivos:

ALIMENTACIÓN

Dosificación de pienso con cuchara o pala de carga

RESULTADOS

Se observa que los movimientos realizados con los miembros superiores en la dosificación con cuchara se pueden considerar como movimientos repetitivos.

Los movimientos se pueden agrupar en un ciclo de trabajo y el número de movimientos por minuto es medio. Los movimientos que se repiten se producen en brazos y manos.

Para valorar en nivel de riesgo se han tenido en cuenta la frecuencia por minuto de los movimientos que forman parte de ciclo, el número de ciclos o movimientos repetitivos que se realizan durante el turno de trabajo, y la posibilidad de realizar pausas o alternar con otras tareas que no tienen movimientos repetitivos.

Factores observados en la valoración

NIVEL DE RIESGO

Frecuencia de movimientos con mano derecha: media.
 Frecuencia de movimientos con mano izquierda: nula, se realiza dosificación con una sola mano.
 Se realizan pausas y alternancia de tareas después de cada periodo dedicado a dosificación con cuchara.

ACEPTABLE

CONCLUSIONES

Se observa que únicamente se realizan movimientos repetitivos con la mano derecha, no hay riesgo con la mano izquierda.

Los factores que más influyen en los movimientos repetitivos son:

- El número de repetición de movimientos por minuto durante la tarea.
- Los tiempos de descanso establecidos.

En jornadas de trabajo con pausas o con alternancia de tareas, se facilita la recuperación del sistema musculoesquelético que realiza los movimientos repetitivos y por lo tanto el nivel de riesgo ergonómico será menor.

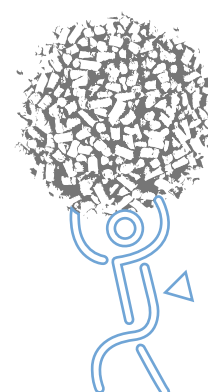
Con un número de movimientos por minuto bajo o medio, hay menor posibilidad de llegar a la fatiga o cansancio, y los posibles trastornos musculoesqueléticos derivados tienen una baja probabilidad de que ocurran.

Aparte de los factores de recuperación y número de movimientos, se tienen en cuenta otros factores que pueden aumentar el riesgo ergonómico como la postura adoptada, la fuerza que se ha de ejercer, el tiempo total de la jornada a la realización de trabajos repetitivos y otros factores de organización que afectan a este riesgo ergonómico.

En la dosificación con cuchara no se adoptan posturas excesivamente forzadas y la fuerza ejercida se puede considerar como baja por el bajo peso de la cuchara, por lo que no influyen negativamente en el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

Capítulo 6

Recomendaciones Preventivas



6. Recomendaciones preventivas

A continuación, se realiza una recopilación de las recomendaciones preventivas para evitar o reducir los riesgos ergonómicos presentes en aquellas tareas con manipulación manual de sacos o cubos en los que se han identificado riesgos ergonómicos.

Cada una de estas tareas se realizan por la mayoría de las categorías profesionales del sector de acuicultura. Las recomendaciones preventivas están agrupadas según las tareas con riesgos ergonómicos significativos y también según los distintos tipos de riesgo ergonómicos a los que se está expuesto.

6.1. Utilización de equipos auxiliares para el transporte de sacos y cubos

La utilización de equipos auxiliares como carros de transporte, carretillas manuales o transpaletas manuales facilitan el transporte de sacos y cubos reduciendo la carga ergonómica respecto a la manipulación manual total de estos elementos. La utilización de equipos eléctricos o con motor de combustión como traspalés eléctricos, elevadores o carretillas elevadoras, reducen el riesgo ergonómico a valores mínimos, lo que indica que es la mejor solución para el transporte de sacos y cubos.

No obstante, no siempre es posible técnica u organizativamente la utilización de equipos con motor, y se utilizan como apoyo al transporte equipos auxiliares que necesitan de la fuerza muscular de los trabajadores para su traslado y colocación. Aunque la carga ergonómica se reduce, aún existe riesgo ergonómico y se disponen de una serie de recomendaciones.

Riesgos por Manipulación Manual de Cargas

Se realiza transporte de sacos con carros manuales y transpaleta manual en la descarga de palés y transporte a almacén y en el transporte de sacos sueltos a distintas zonas de la instalación.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por excesivo peso transportado en carros o transpaleta.
- Por elevada distancia de transporte con la transpaleta.
- Por ejercer excesiva fuerza durante los procesos de empuje y arrastre.
- Debido a suelos irregulares que dificultan la rodadura.
- Presencia de rejillas, huecos en suelo u obstáculos en el recorrido de transporte.
- Falta de mantenimiento, mal estado o desgaste de las ruedas.
- Ruedas no adecuadas al pavimento de la instalación.
- Por la presencia de pendientes o rampas en los recorridos.
- Falta de maniobrabilidad de carros, ruedas fijas o con poco giro.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Se recomienda llevar la menor cantidad de sacos para el transporte con transpaleta. No cargar sacos en exceso.
- Cargar sacos o cubos según la capacidad del carro. Se recomienda no cargar más de 150 Kg.
- Se recomienda señalar o indicar en los carros de transporte las limitaciones o peso máximo permitido para el transporte.
- Reducir la distancia de transporte sobre todo cuanto mayor es la carga.
- Utilizar carretillas elevadoras o traspalés eléctricos siempre que estén disponibles. Sustituir la transpaleta manual por una eléctrica.
- Habilitar zonas para que la carretilla elevadora pueda acceder lo más cerca posible a las zonas de carga y descarga de sacos.
- Mantener los suelos lisos, sin irregularidades.
- Definir zonas de paso para transpaleta manual, evitando que las ruedas pasen por rejillas, baches o irregularidades en las que puedan quedar atascadas.
- Revisión y mantenimiento periódico de las ruedas de los equipos de elevación y transporte de sacos. Sustituir las ruedas que presenten desperfectos o problemas de rodadura.
- En instalaciones con suelo o pavimentos con irregularidades, utilizar ruedas más grandes, neumáticas, con mejor agarre, de manera que se evite que se atasquen las ruedas durante el transporte.
- Evitar en los recorridos las rampas y pendientes acusadas. En caso de tener rampas o pendientes, reducir el peso y carga de los carros de manera que el riesgo ergonómico sea aceptable o utilizar medios mecánicos con motor si es posible.
- Se recomienda disponer de carros con ruedas con giro libre en al menos en las ruedas del eje delantero. Disponer de sistema de freno o bloqueo de las ruedas, al menos en dos de ellas para evitar desplazamientos por inercia o accidentales del carro.

Riesgos por Posturas Forzadas

En el manejo de carros de transporte y transpaleta manual se pueden adoptar posturas forzadas en el empuje y arrastre de estos equipos auxiliares.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Durante el empuje y cambio de dirección de la transpaleta, por flexión de brazos y empuje con fuerza intensa.
- Durante el arrastre y transporte de la carga, se realiza caminando estirando con el brazo estirado.
- Mal agarre de los carros durante empujes y cambios de dirección.
- Asas de carros insuficientes o no adecuadas para el transporte.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- En la realización de esfuerzos de empuje y cambios de dirección de la transpaleta manual cargada adoptar las siguientes recomendaciones:
 - Colocar la espalda lo más recta posible.
 - Inclinar el cuerpo hacia delante para poder ejercer más fuerza con el peso del cuerpo.
 - Realizar la fuerza preferentemente con las piernas, evitando sobreesfuerzos con brazos.
- En el arrastre de la transpaleta manual:
 - Mantener la espalda recta.
 - El brazo que realiza el arrastre se mantendrá estirado, con la menor flexión posible, prolongando longitudinalmente con el brazo de transporte de transpaleta.
- Realizar el transporte con carros preferentemente mediante empuje a través de sus asas.
- Disponer de asas adecuadas en los carros de transporte:
 - Colocar las asas a la altura como mínimo de la cintura de los trabajadores.
 - Las asas serán de material resistente.
 - La colocación de las asas debe permitir que la muñeca esté en posición neutra, evitando la flexión.
- Se recomienda disponer de carros con ruedas con giro libre en al menos en las ruedas del eje delantero. Disponer de sistema de freno o bloqueo de las ruedas, al menos en dos de ellas para evitar desplazamientos por inercia o accidentales del carro.

6.2. Levantamiento y transporte manual de sacos de pienso

Se realiza la manipulación y transporte de los sacos de pienso bien para transportarlos desde su lugar de almacenamiento hasta la zona de llenado, o para cargar carros u otros equipos auxiliares para transportarlos a la zona de alimentación.

Los sacos manipulados tienen como máximo 25 Kg, y la distancia de transporte es normalmente corta. En ocasiones se pueden utilizar carretillas manuales para transportar sacos puntuales cuando la distancia a recorrer es demasiado larga para realizarla manualmente.

Riesgos por Manipulación Manual de Cargas

La manipulación manual de sacos de 25 Kg de peso supone un riesgo ergonómico considerable, por lo que es necesario adoptar medidas o recomendaciones preventivas para reducir el riesgo.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por el peso manipulado en los sacos. Se manipulan 25 Kg.
- Porque la distancia longitudinal de transporte de los sacos es elevada.
- Por la altura inadecuada en la manipulación de los sacos, coger o depositar los sacos en alturas demasiado altas o bajas.
- Excesiva frecuencia de manipulación de sacos.
- Manipulación de sacos durante un tiempo prolongado.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- No manipular cargas por encima de 25 Kg, para pesos superiores utilizar medios mecánicos de Manipulación manual de cargas.
- Realizar formaciones específicas a los trabajadores en la manipulación manual de cargas y especialmente en la manipulación de sacos.
- Utilizar técnicas adecuadas para la manipulación manual de cargas.
- Mantener la espalda recta.
- Agarrar firmemente los sacos y mantenerlo lo más cerca posible del cuerpo.
- Realizar el levantamiento y descenso de la carga utilizando la fuerza de las piernas.
- Evitar transportar manualmente cargas a más de 10 metros de distancia.
- Acercar el palé de sacos junto a la zona de pesado lo más posible.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Se recomienda modificar la altura de los palés de manera que, la altura de recogida de los sacos esté a la altura de la cadera.
- Se recomienda la utilización de plataformas para depositar los sacos en la zona de llenado de cubos sin flexionar las rodillas y la espalda, evitar dejarlos en el suelo.
- Alternar las tareas de carga de sacos con otras que no se realice manipulación manual de cargas.
- Turnar a los trabajadores para realizar las tareas de manipulación de sacos.
- Distribuir las tareas de carga de sacos a lo largo del turno de trabajo evitando realizar la manipulación de manera seguida.

Riesgos por Posturas Forzadas

En la manipulación manual de sacos se pueden adoptar posturas forzadas por flexión de espalda o levantar los brazos por encima de los hombros según la posición de los sacos la recogida o depósito de éstos.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Recogida de sacos en la parte alta de los palés.
- Recogida de sacos en la parte baja de los palés o dejar sacos en suelo.
- Por peso excesivo y mantenido durante la adopción de posturas forzadas.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Siempre que sea posible recoger los sacos de palés empezados con sacos a la altura de la cintura:
 - Disponer de equipos que permitan regular la altura del palé para poder acceder a todas las zonas del palé sin necesidad de elevar los brazos o flexionar la espalda.
 - Colocar plataformas a modo de escalón que permitan el acceso a las partes altas del palé sin elevar demasiado los brazos.
 - Utilizar la carretilla elevadora para elevar los palés con pocos sacos para que estos queden a la altura de la cintura para poder cogerlos.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Estudiar la viabilidad de instalar medios mecánicos que reduzcan el esfuerzo en la manipulación de sacos:
 - Utilizar sacos envasados a menor peso para reducir la carga física.
 - Automatización el sistema de llenado para dosificar los cubos de manera automática, manipulando mecánicamente el pienso en bigbags o en silos.
 - Instalar un sistema ingrávulo de manipulación de sacos de pienso y su transporte a las zonas de llenado.
- Se recomienda disponer de plataformas de entre 50 y 60 cm de altura para depositar los sacos de pienso en la zona de llenado.

6.3. Llenado de cubos con pienso

El llenado de los cubos con pienso para su posterior transporte para alimentar los peces, se realiza normalmente con una pala o cuchara de llenado que permite además del llenado poder controlar el peso o cantidad de pienso que se deposita en los sacos.

El llenado se puede realizar también mediante vertido directo desde sacos de pienso, cuando estos están parcialmente vacíos.

Riesgos por Manipulación Manual de Cargas

Se realiza manipulación de la pala o cuchara de carga, con peso siempre inferior a los 3 Kg. También se realiza manipulación de sacos parcialmente vacíos, normalmente con los restos de pienso después de realizar carga con cuchara.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por el peso excesivo de sacos de pienso durante el llenado con vertido.
- Por mal agarre de los sacos de pienso durante el llenado.
- Altura inadecuada de los cubos durante el llenado.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Se debe realizar el llenado por cuchara o palas de manera habitual.
- Evitar la utilización de sacos con peso superior a los 6 Kg en las operaciones de llenado con vertido directo desde saco. Se recomienda que se manipulen los sacos cuando tengan menos de 3 Kg.
- En instalaciones con gran cantidad de dosificación de pienso, estudiar la posibilidad de instalar procesos de mecanización y automatización del proceso de llenado.
- Evitar realizar el llenado del cubo situado encima de los sacos o en superficies excesivamente elevadas.

Riesgos por Posturas Forzadas

En el llenado de cubos se pueden adoptar posturas forzadas por flexión excesiva y mantenida de la espalda si el cubo y los sacos están demasiado bajos o altos. También influye el peso mantenido y la posición de los brazos durante el llenado.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por excesiva flexión de tronco en llenado de cubo a la altura del suelo.
- Por realizar movimiento de giro o rotación del tronco y cuello durante el llenado.
- Giro excesivo de muñeca durante la carga de la cuchara en el proceso de llenado.
- Por llenado por vertido de sacos a altura inadecuada o con peso excesivo.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Se recomienda disponer de plataformas de entre 50 y 60 cm de altura para depositar los sacos de pienso en la zona de llenado.
- En el llenado de cubos por vertido con sacos:
 - Colocar el cubo en el suelo o a baja altura.
 - Cuando el saco tenga como máximo un tercio de su contenido.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- En el llenado de cubos con pala o cuchara de llenado:
 - Colocar el cubo y báscula en una posición más elevada que el nivel del suelo, de manera que la espalda permanezca recta durante el llenado.
 - Utilizar palas o cuchara con mangos ergonómicos, que permitan que la muñeca permanezca lo más neutra posible, evitando giros o esfuerzos excesivos.
 - El movimiento de carga y llenado de cubos debe ser armónico con los grupos osteomusculares de codo y hombro.
- Colocar los sacos y cubos de llenado de manera frontal, para que el trabajador no deba realizar giros de cuello y tronco para pesar o comprobar peso en báscula.

6.4. Carga y descarga de carros de transporte

Se realiza la carga de los carros de transporte manuales con cubos llenos de pienso o sacos para transportarlos a la zona dónde se realizará la alimentación. Los cubos manipulados tienen pesos diversos y los sacos tienen un peso de 25 Kg como máximo. Los carros disponen de una plataforma de transporte de dimensiones y altura preparada para el transporte.

Riesgos por Manipulación Manual de Cargas

Se realiza carga y transporte de cubos llenos de pienso y sacos desde zonas de llenado y almacenamiento hasta la plataforma del carro de transporte manual.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por el peso excesivo de sacos de pienso durante el llenado con vertido.
- Por mal agarre de los sacos de pienso durante el transporte.
- Altura excesiva durante la carga. Barandillas del carro demasiado altas.
- Realizar giros de tronco en la carga del carro.
- Distancia de transporte excesiva de cubos y sacos.
- Interferencias y obstáculos durante la carga.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Se recomienda reducir el peso de las cargas a transportar. Estudiar la posibilidad de utilizar sacos envasados a menor peso. No manipular manualmente cargas con peso superior a 25 kg, utilizar en ese caso equipos de manipulación mecánica de cargas.
- Evitar llenar excesivamente los cubos de pienso, se recomienda no sobrepasar los 15 Kg.
- El peso para llenar de los cubos será menor si la altura de las barandillas del carro es demasiado alta, si es necesario separar el cubo excesivamente del cuerpo, o si la plataforma está excesivamente baja o alta.
- Disponer de carros de transporte con altura de entre 50 – 60 cm, o lo más parecida a las plataformas dónde se realiza el pesado.
- Estudiar la posibilidad de utilizar carros sin barandillas, con barandillas más bajas, o con barandillas abatibles.
- Se recomienda colocar los carros junto a la zona de pesado, de manera que se reduzca la distancia de transporte y se evite realizar giro de tronco para dejar los sacos o cubos en la plataforma del carro.
- Se recomienda colocar la zona de pesaje y carga en zonas despejadas, sin obstáculos ni interferencias con otros trabajadores.

Riesgos por Posturas Forzadas

En la carga de carros con cubos y sacos de pienso pueden adoptarse posturas forzadas por el esfuerzo mantenido de cargas con peso elevado y por coger o dejar las cargas en alturas excesivamente bajas o altas.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por la manipulación de sacos y cubos en alturas excesivamente altas o bajas.
- Por mantener de forma continuada el saco o el cubo elevado y separado del cuerpo.
- Por elevar excesivamente los cubos durante la carga por tener el carro las barandillas excesivamente altas.
- Deficiente agarre de los sacos.
- Manipulación de cubos sin asas o con asas deficientes que dan lugar a un mal agarre.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Siempre que sea posible, recoger los sacos a la altura de la cintura.
- Estudiar la viabilidad de instalar medios mecánicos que reduzcan el esfuerzo en la manipulación de sacos.
- Se recomienda la utilización de carros de transporte sin protecciones laterales que permitan dejar los cubos sin elevar excesivamente los brazos. En caso de necesitar protecciones laterales, estudiar la posibilidad que éstas sean abatibles o de la menor altura posible.
- Realizar la manipulación de los sacos con el mejor agarre posible. Evitar que la superficie tenga polvo o líquidos. Utilizar guantes de material que mejore el agarre. Estudiar la posibilidad de la utilización de sistemas ingravidos de manipulación.
- En la utilización de cubos, dotarlos de asas para facilitar el transporte con buen agarre. Se dispondrán de una o dos asas según el tipo de manipulación y el peso que se va a cargar:
 - Cubos con dos asas para recipientes con mayor volumen, con cargas de entre 15 y 25 Kg. Cuando se vayan a manipular con las dos manos o cuando vayan a ser manipulados por dos personas.
 - Cubos de una asa para recipientes de menor volumen y peso. Para manipulación por una persona únicamente.
 - Las asas que se pongan en los cubos deben de tener mangos ergonómicos, de material que favorezca el agarre, de suficiente grosor.

6.5. Alimentación manual con cuchara

En la tarea de alimentación se realiza la dosificación de pienso en los tanques de peces utilizando la cuchara o pala utilizada en la fase de llenado de cubos. La dosificación del pienso se realiza cargando la cuchara con poco peso y cargando el pienso desde un cubo que puede estar fijo o ser cargado por el trabajador.

Riesgos por Manipulación Manual de Cargas

En la carga y dosificación de pienso con cuchara no se supera el kilo de peso, siendo el riesgo por manipulación manual de cargas inapreciable. Si se realiza dosificación con cuchara mientras se carga con el cubo de pienso por el trabajador se produce manipulación manual de cargas proporcional al peso que se porte en cada momento durante la tarea de alimentación.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por cargar excesivamente la pala o cuchara de dosificación, o utilizar palas demasiado grandes.
- Por el transporte del cubo durante el proceso de dosificación de pienso en la alimentación. Carga estática de manera continuada.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Utilizar palas o cucharas para alimentación de tamaño adecuado, de manera que se limite el peso que se puede cargar. Evitar cargar más de 1 Kg por palada.
- Estudiar la viabilidad de incorporar sistemas automatizados de dosificación de la alimentación en los tanques de peces.
- Valorar en tanques circulares, el establecer una superficie en un punto exterior del tanque para apoyar el cubo con una altura de 80-90 cm.
- Se recomienda para tanques alargados habilitar los pasillos entre tanques para poder pasar un carro transportando los cubos, evitando tener que cargar con ellos durante la alimentación.
- No cargar más de 10 Kg en los cubos cuando han de ser transportados durante la dosificación del pienso.

Riesgos por Posturas Forzadas

Durante el proceso de dosificación manual del pienso en la alimentación de los peces, se pueden adoptar posturas forzadas si se realiza elevando el brazo de manera excesiva, por la flexión excesiva de las articulaciones en el movimiento de dosificación, o por la carga continuada del cubo durante la dosificación.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Por la flexión excesiva de muñecas durante la carga de la cuchara en cubo.
- Atura y distancia inadecuada de los cubos de pienso.
- Peso excesivo de los cubos de pienso.
- Esfuerzo en muñecas y brazos en los movimientos de dosificación.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- En el proceso de dosificación manual del pienso, colocar los cubos en posición inclinada para poder acceder mejor con la pala de alimentación.
- Colocar el cubo en el carro de transporte o plataformas elevadas para tener acceso a la carga de la pala sin flexión de espalda.
- Acercar lo más posible los carros de transporte a los tanques dónde se realiza la alimentación.
- No llenar el cubo de pienso en exceso cuando se han de cargar con ellos durante la dosificación manual.
- Cuando se deba manipular cubos con excesivo peso para ser transportado manualmente, utilizar plataformas o carros de transporte para su apoyo durante la dosificación manual del pienso.
- En caso de transportar manualmente el cubo durante la dosificación, apoyarlo en la cadera y en posición ligeramente inclinada, para facilitar el acceso de la pala o cuchara y disminuir el esfuerzo por mantener el peso del cubo.
- Realizar la dosificación con movimientos conjuntados y armónicos de las articulaciones del brazo: muñeca, codo y hombro.
- Evitar realizar giros extremos en alguna de las articulaciones, especialmente en la muñeca con ángulos excesivos.

Riesgos por Movimientos repetitivos

En el proceso de dosificación manual de pienso durante la alimentación se realizan movimientos repetitivos de carga y dosificación de pienso con la cuchara, el proceso no se prolonga excesivamente en el tiempo y es alternado de manera continuada con distintas tareas no repetitivas.

Causas que pueden generar el riesgo ergonómico:

- Repetición de movimientos con frecuencia alta.
- Movimientos de dosificación de manera rápida o explosiva.
- Tiempo prolongado de realización de movimientos repetitivos.
- Adopción de posturas forzadas durante la realización de movimientos repetitivos.
- Fuerza ejercida durante la realización de movimientos repetitivos.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Realizar la dosificación manual con la cuchara alternando ambas manos.
- Intentar que los movimientos en la dosificación tengan una cadencia y movimientos armónicos, evitando cambios de dirección drásticos e innecesarios.
- Alternar las tareas de alimentación con otras tareas en las que no se den repetición, especialmente en muñecas.
- En caso de no alternar con otra tarea, se recomienda realizar pausas periódicas cada dos horas.
- Realizar en las pausas ejercicios ligeros en los miembros superiores que activen la circulación y estiren los músculos.
- Se recomienda realizar la dosificación con cuchara evitando elevar el brazo por encima del hombro, mantener siempre que sea posible la pala o cuchara lo más baja que permita las estructuras o tanques de la instalación.
- Valorar la instalación de sistemas de dosificación de pienso en tanques de manera mecanizada.
- Evitar cargar en exceso las palas de dosificación del pienso.
- Evitar transportar cubos de pienso con excesivo peso.

Capítulo 7

Estudio de la situación en materia de Riesgos Ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en el sector de la acuicultura



7. Estudio de la situación en materia de Riesgos Ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en el sector de la acuicultura

En este capítulo se realiza un análisis de la situación del sector de la acuicultura española en materia de riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos asociados a varias actividades intrínsecas a la producción acuícola en granjas para peces. Se elabora un estudio cualitativo de riesgos de otras actividades que realiza el personal laboral de las granjas que no han sido incluidos en el estudio ergonómico debido a que están fuera del alcance del proyecto.

Durante la realización del estudio ergonómico de la manipulación manual de cargas y en concreto, en las visitas a las empresas, se ha podido observar la realización de otras tareas que se llevan a cabo de forma habitual en las empresas de acuicultura como son: gestión en oficina, supervisión de cargas, supervisión de clasificación, biometrías, depuración, vacunación, baldeo, desinfección y limpieza de suelo y tanques, sifonado y limpieza de filtros, labores de mantenimiento y medición de parámetros.

Con toda esta información recogida, se aporta este estudio cualitativo de riesgos con el fin de que pueda servir de base para futuros estudios ergonómicos y de trastornos musculoesqueléticos cuantitativos y seguir ampliando la información que repercuta en la mejora de la prevención de riesgos laborales dentro del sector acuícola español y por tanto, en el bienestar y salud de los trabajadores.

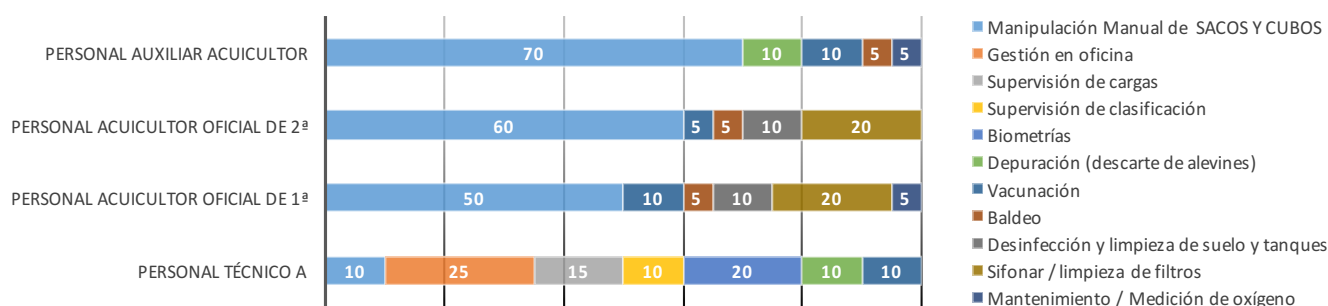
En este proyecto se han analizado los riesgos ergonómicos de la manipulación manual de cargas en los 4 puestos de trabajo con mayor porcentaje de su jornada laboral dedicado a la manipulación manual de sacos de piensos, las categorías y su definición según el V Convenio de Acuicultura Marina son:

- **Personal Auxiliar Acuicultor:** es quien, realiza funciones básicas, ayudando a sus superiores en trabajos sencillos que puedan tener una rápida comprobación y siempre bajo su vigilancia.
- **Personal Acuicultor Oficial de 2ª:** es quien, poseyendo el título de Formación Profesional de primer grado, sus equivalentes Nivel 1 y Formación profesional grado medio en acuicultura, o que teniendo conocimientos técnicos apropiados reconocidos por la empresa lo practica y aplica con capacidad y celo demostrado, con tal grado de perfección que no sólo le permite llevar a cabo trabajos generales del mismo, sino aquéllos otros que supongan especial empeño y delicadeza, encontrándose capacitado para corregir pequeñas deficiencias en las máquinas o faenas que tenga encomendadas, haciéndoselas saber a su superior para su aprobación.
- **Personal Acuicultor Oficial de 1ª:** es quien, poseyendo el título de Formación Profesional de segundo grado, sus equivalentes Nivel 2 y Formación profesional grado superior en acuicultura, o que teniendo conocimientos técnicos apropiados reconocidos por la empresa lo practica y aplica con capacidad y celo demostrado, con tal grado de perfección que no sólo le permite llevar a cabo trabajos generales del mismo, sino aquellos otros que supongan especial empeño y delicadeza, encontrándose capacitado para corregir pequeñas deficiencias en las máquinas o faenas que tenga encomendadas.

- **Personal Técnico A:** es quien, poseyendo título Universitario con o sin personal a su cargo, realiza funciones de alta especialización y prestan sus servicios en unos departamentos o áreas técnicas, tales como laboratorio, investigación, producción etc. que solo a ella como poseedora de dichos conocimientos en el área correspondiente le pueda ser atribuida por la empresa.

El análisis cualitativo del resto de tareas nombradas anteriormente se realiza también en estos 4 puestos de trabajo ya que son los únicos analizados en las visitas y de los cuales se ha obtenido información del desglose tareas en sus jornadas laborales. En el gráfico siguiente se presenta el porcentaje de tiempo dedicado a las diferentes tareas en cada uno de los puestos estudiados en el análisis cuantitativo ergonómico de la manipulación manual de cargas.

PORCENTAJE DE TIEMPO DE LAS TAREAS DE ACUICULTURA SEGÚN PUESTO DE TRABAJO



Se puede concluir que las tareas del personal analizado son variadas, así como también los porcentajes dedicados a cada una de ellas dentro de cada categoría profesional analizada. Del gráfico se extrae la siguiente información:

- **El Personal Auxiliar Acuicultor** dedica más de la mitad de su jornada, el 70% a la manipulación manual de sacos y cubos de pienso y un 30% a depuración (10%), vacunación (10%), baldeo (5%) y mantenimiento/medición de parámetros (5%).
- **El Personal Acuicultor Oficial de 2ª** dedica el 60% de su jornada laboral a la Manipulación manual de cargas seguido de sifonado y limpieza de filtros (20%), desinfección y limpieza de suelo y tanques (10%), baldeo (5%) y vacunación (5%).
- **El Personal Acuicultor Oficial de 1ª** dedica la mitad de su jornada laboral a la manipulación manual de cargas, el 20% al sifonado y limpieza de filtros, el 10% a la vacunación y otro 10% a la desinfección y limpieza de suelos y tanques, el 5% a baldeo y el 5% al mantenimiento y medición de parámetros.

- **El Personal Técnico A:** es el puesto que mayor variabilidad de tareas realiza durante su jornada laboral, hay una relación directa entre la mayor variabilidad de tareas y mayor formación/especialización. Su distribución de tareas aproximada se desglosa en gestión de oficina (25%), biometrías (20%), supervisión de cargas (15%), Manipulación manual de cargas (10%), vacunación (10%), supervisión de clasificación (10%) y depuración (10%).

Se debe tener en cuenta que, aunque los valores porcentuales del gráfico son una aproximación real de la distribución de tareas en los diferentes puestos de trabajo estudiados, será variable en función de la empresa, época del año y características específicas de la producción. Esta aproximación se considera adecuada para fundamentar el análisis cualitativo de los riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos, sirviendo como base para futuros estudios en profundidad.

A continuación, se realiza un análisis de cada tarea, exceptuando la de manipulación manual de sacos y cubos ya descrita en el resto de los capítulos de este manual.

Biometría

Consiste en la obtención de datos biométricos (peso, longitud, etc.) realizados en muestreos para controlar el desarrollo de los individuos cultivados. Esta toma de datos se hace por diversos motivos, por ejemplo: determinar la ganancia/pérdida de peso de los individuos, establecer la talla de vacunación, cambio de alimentación o de traslado a otra instalación, talla de venta, etc.

Esta tarea la realiza principalmente el Personal Técnico A.

Este proceso grosso modo conlleva las siguientes acciones:

- Transporte de material al lugar del muestreo: carros, cubos, anestésicos, aparatos de medición, salabres, cuaderno/Tablet/pc, etc.
- Extracción de los peces.
- Introducción de los peces en cubos con anestesia.
- Toma de datos biométricos.
- Devolución de los peces a su instalación.
- Recogida y limpieza del material y lugar de trabajo.

Los riesgos asociados a estas tareas podrían ser:

- **Manipulación manual de cargas:** carga de cubos con agua/anestésicos con más de 3 Kg de peso, manipulación de grandes ejemplares reproductores con peso mayor a 3 Kg, etc.



- **Posturas forzadas:** posturas de brazos y cuello forzadas podrían darse al movilizar los cubos con agua/anestésicos y ejemplares reproductores, estar mucho tiempo de pie o sentado o con el cuello flexionado (ver foto).
- **Movimientos repetitivos:** los Movimientos repetitivos pueden darse en las tareas de muestreo al analizar un gran número de individuos y repetir el ciclo de tareas (ej. recoger los peces con el salabre, realizar la medición, tomar los datos y devolver los peces al estanque).

A nivel general, se recomienda alternar las tareas repetitivas con periodos de descanso, evitar posturas forzadas y sustituirlas por posturas ergonómicas incorporando elementos (ej. sillas, mesas de altura, etc.) o adaptando los procedimientos en la medida de lo posible a posturas menos forzadas.

Depuración

La depuración son las acciones relativas al descarte de los peces que no van a continuar el mismo proceso que el resto cultivados en su misma instalación. Este descarte puede deberse a diversos motivos, por ejemplo, que su estado de salud no sea el adecuado, que sufran de alguna malformación física, que no hayan alcanzado la talla esperada, etc.

Aunque no se considera depuración como tal, el proceso de liberación de ejemplares para su reintroducción en el medio, como puede ser el caso de la anguila europea (*Anguilla anguilla*) de acuicultura con fines de repoblación, puede conllevar las mismas acciones que el proceso de depuración y por ello, se incluye en este apartado.

Esta tarea la realiza principalmente el Personal Técnico A y el Personal Auxiliar Acuicultor.

Este proceso puede contener las siguientes acciones:



- Transporte de material al lugar del muestreo: carros, cubos, anestésicos, aparatos de medición, salabres, cuaderno/Tablet/pc, etc.
- Extracción de los peces.
- Introducción de los peces en cubos con anestesia.
- Análisis de los ejemplares.
- Toma de datos biométricos.
- Descarte o traslado de los peces.
- Recogida y limpieza del material y lugar de trabajo.

Los riesgos asociados a estas tareas podrían ser similares a los de la toma de datos biométricos:

- **Manipulación manual de cargas:** carga de cubos con agua/anestésicos con más de 3 Kg de peso, manipulación de grandes ejemplares reproductores con peso mayor a 3 Kg, etc.
- **Posturas forzadas:** posturas de brazos y cuello forzadas podrían darse al movilizar los cubos con agua/anestésicos y ejemplares reproductores, estar mucho tiempo de pie o sentado o con el cuello flexionado y torsión de espalda.
- **Movimientos repetitivos:** los Movimientos repetitivos pueden darse en las tareas de muestreo al analizar un gran número de individuos y repetir el ciclo de tareas (ej. recoger los peces con el salabre, realizar el análisis, tomar los datos y descartar o trasladar los peces).

A nivel general, se recomienda como en el apartado de biometría, alternar las tareas repetitivas con periodos de descanso, evitar posturas forzadas y sustituirlas por posturas ergonómicas incorporando elementos (ej. sillas, mesas de altura, etc.) o adaptando los procedimientos en la medida de lo posible a posturas menos forzadas.



Vacunación

Este proceso es la administración de vacunas a los peces como medida de prevención de algunas enfermedades. Esta tarea puede ser realizada de múltiples formas, dependerá de la especie a tratar, el tipo de vacuna a administrar y el procedimiento individual seguido en cada empresa. La administración suele realizarse con pistolas automatizadas para tratar al mayor número de peces en el menor tiempo posible.

El proceso suele concentrarse en jornadas completas, principalmente para tratar a todos los individuos de un mismo lote al mismo tiempo. Puesto que los lotes suelen contener gran cantidad de individuos, en estas tareas suelen colaborar varios miembros del equipo y se mecanizan en ciclos repetitivos.

En esta labor colaboran las 4 categorías profesionales estudiadas: Personal Auxiliar Acuicultor, Personal Acuicultor Oficial de 1ª y 2ª, y el Personal Técnico A.

Este proceso puede compartir las siguientes acciones con las labores de biometría:

- Transporte de material al lugar del muestreo: carros, cubos, anestésicos, aparatos de medición, salabres, cuaderno/Tablet/PC, etc.
- Extracción de los peces.
- Introducción de los peces en cubos con anestesia.
- Recogida y limpieza del material y lugar de trabajo.
- Y además, la tarea propia de la vacunación.

En algunas ocasiones se pueden realizar las tareas de vacunación junto a las de biometría y descarte. En ese caso se añadirían las tareas:

- Análisis de los ejemplares.
- Toma de datos biométricos.
- Descarte o traslado de los peces.

Aunar procesos es positivo para el bienestar de los peces ya que reduce el estrés por manipulación, pero puede resultar intenso para los trabajadores que pueden verse sometidos a:



- **Posturas forzadas:** posturas de brazos y cuello forzadas podrían darse al movilizar los cubos con agua/anestésicos y los salabres, estar mucho tiempo de pie o sentado o con el cuello flexionado.
- **Movimientos repetitivos:** normalmente en estas tareas se dispone una persona por puesto para agilizar el proceso. Esta persona puede estar durante un largo periodo realizando una acción repetitiva. Por ejemplo, vacunar a un gran número de individuos en serie.

Para este tipo de labores que pueden prolongarse en el tiempo, se recomienda realizar la rotación del personal entre las diferentes subtareas cada cierto tiempo para evitar las Movimientos repetitivos. Es recomendable tener mesas adecuadas para el trabajo y evitar las posturas forzadas como el forzado del cuello para la administración de la vacuna.

Supervisión de cargas

Esta tarea consiste en la revisión de las labores de la Manipulación manual de cargas tanto manual como mecánica realizada en la empresa. Realizar esta tarea puede ser variada incluyendo: recepción de los pedidos de sacos de pienso o big bags, supervisión visual del proceso de manipulación manual y mecánico, recolocación de las cargas, apoyo a la manipulación, dirección de tareas, toma de datos, recuento de material, etc.

La tarea de supervisión la realiza principalmente el Personal Técnico A.

Estas tareas pueden estar asociadas a:

- **Posturas forzadas:** como estar de pie o sentado durante un tiempo prolongado o forzando en cuello.
- **Movimientos repetitivos:** en el recuento/inventario o recolocación del material, por ejemplo.
- **Manipulación manual de cargas:** en apoyo del proceso manual o mecánico, recepción o recolocación de material, etc.

Es recomendable realizar pausas en los procesos repetitivos y supervisar las recomendaciones preventivas ya establecidas para que tanto el supervisor como el resto de personal esté bien informado. En el resto del documento se especifica detalladamente esta cuestión.



Supervisión de clasificación

Se entiende como clasificación el proceso de selección por tallas de los ejemplares para empaquetamiento en las cajas de distribución para la venta. En general, tras el despesque, los peces en talla comercial son llevados hasta la cinta transportadora de las plantas de envasado de forma mecánica. Una vez que los peces se encuentran en la cinta de clasificación, la maquinaria va seleccionando por tamaños a los peces para que sean colocados en los distintos recipientes en los que posteriormente serán transportados. En este proceso interviene el personal para supervisar las labores de clasificación, realizar la colocación del etiquetado, almacenar las cajas, etc. Cada planta de procesado varía en su metodología y por tanto, las tareas del personal pueden diferir entre las distintas empresas.

La tarea de supervisión la realiza principalmente el Personal Técnico A y el resto de tareas relacionadas con la clasificación, las realiza el personal especializado.

Por lo tanto, las acciones pueden ser similares al punto anterior para el personal supervisor y además, las siguientes, si colabora con el personal especializado:

- **Manipulación manual de cargas:** cajas de más de 3 kg, pales, etc.
- **Posturas forzadas:** flexión del cuello para supervisar la cinta transportadora, tiempos prolongados de pie, colocación de los brazos en posturas de torsión o flexión, etc.
- **Movimientos repetitivos:** etiquetado individual de los peces, colocación de etiquetas en cajas, etc.

Se recomienda a nivel general, realizar pausas en las tareas repetitivas, consultar y supervisar las medidas preventivas para la Manipulación manual de cargas y automatizar los procesos de etiquetado y transporte de las cajas.

Desinfección y limpieza de suelo y tanques

Esta tarea consiste en la esterilización y limpieza de las instalaciones, principalmente en Hatcheries, Nurseries e instalaciones de engorde en tierra. La limpieza es un proceso que se realiza de forma diaria y



la desinfección tiende a realizarse de forma más puntual, por ejemplo, antes y después de cultivar un lote de peces para que la instalación quede lista para el nuevo lote o para evitar la transferencia de posibles enfermedades.

Esta tarea la desempeñan principalmente el Personal Acuicultor Oficial de 1ª y 2ª. Puede realizarse de forma manual o ayudado de herramientas (ver foto).

Las tareas consisten principalmente en:

- Vaciado/llenado de tanques.
- Carga manual/automática del material de limpieza.
- Limpieza y aplicación de productos desinfectantes.
- Recogida del material.

Los posibles riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos se pueden agrupar en:

- **Manipulación manual de cargas:** por transporte del material de limpieza y en la tarea de limpieza al usar las herramientas necesarias. Por ejemplo, transporte de una máquina de agua a presión o los productos desinfectantes.
- **Posturas forzadas:** mantenimiento de los brazos en posturas poco ergonómicas durante tiempos prolongados, torsión o flexión de espalda. Flexión del cuello para visualizar la zona de limpieza en periodos prolongados.
- **Movimientos repetitivos:** tareas como el barrido o fregado, por ejemplo.
- **Tropezos, deslizamientos** por suelo mojado.

Se recomienda a nivel general mantener posturas erguidas al barrer y fregar, así como evitar torsiones de espalda y flexiones prolongadas de cuello. Utilizar en la medida de lo posible herramientas que acorten el tiempo de trabajo y que procuren la postura ergonómica del personal.

Baldeo

El concepto de baldeo se refiere principalmente a la limpieza con agua las instalaciones. Habitualmente se realiza haciendo uso de mangueras extensibles y cubos. Esta tarea es especialmente relevante en las plantas de procesado en la que los suelos pueden verse salpicados de agua y hielo procedentes tanto del despesque como del proceso de envasado. Es uno de los procesos más comunes en las instalaciones acuícolas para realizar limpiezas de suelos.

Esta tarea la suele desarrollar el Personal Auxiliar junto con el Personal Acuicultor Oficial de 1ª y 2ª, el Personal Técnico A no suele realizar esta labor.

Las tareas que frecuentemente se realizan son:

- Transporte/ enrolle/ colocación/ desenrolle de la manguera, baldes y material de limpieza.
- Limpieza de suelos.

Los posibles riesgos asociados son:

- **Manipulación manual de cargas:** por transporte del material de limpieza y en la tarea de limpieza al usar las herramientas necesarias. Por ejemplo, transporte de la manguera o los productos desinfectantes.
- **Posturas forzadas:** mantenimiento de los brazos en posturas poco ergonómicas durante tiempos prolongados, torsión o flexión de espalda. Flexión del cuello para visualizar la zona de limpiado en periodos prolongados.
- **Movimientos repetitivos:** limpieza con manguera u otros elementos durante tiempo prolongado.
- **Tropezos, deslizamientos** por suelo mojado.

Desde una perspectiva general, se recomienda utilizar el material más adecuado para cada instalación, es decir, utilizar mangueras del tamaño adecuado o situar varias mangueras en diferentes puntos estratégicos. Se recomienda fijar las mangueras y enrollarlas de forma que estén adecuadamente guardadas para evitar tanto el transporte de estas, como posibles tropezos. Mantener una posición correcta de la espalda para enrollar y desenrollar la manguera, variar la posición de los brazos durante la labor de limpieza con la manguera para evitar posturas forzadas y mantener la espalda erguida.

Gestión en oficinas

Las tareas relacionadas con la gestión administrativa en oficinas suelen realizarla el Personal Administrativo y aunque en ocasiones el Personal Técnico A puede apoyar las tareas, queda fuera del alcance del estudio por estar más especializado en otros puestos que no se han tenido en cuenta en este análisis.

Mantenimiento y medición de parámetros

Las tareas de mantenimiento y medición de parámetros albergan un gran número de acciones. El mantenimiento lo suele realizar el personal de mantenimiento especializado, aunque en ocasiones requiere



del apoyo del Personal Auxiliar Acuicultor y del Personal Oficial de 1ª. Debido a que es un conjunto amplio de tareas y está más especializado en otras categorías profesionales no tenidas que se sitúan fuera del alcance de este estudio, no se detallan en este apartado, requieren un estudio integral.

En cuanto a la medición de parámetros, las tareas son variadas dependiendo de los parámetros a medir y del tipo de establecimiento. En general, para las mediciones de parámetros fisicoquímicos se llevan a cabo las siguientes tareas:

- Transporte del material de medición.
- Realización de la medición.
- Toma y análisis posterior de los datos.

Es clave realizar el registro y análisis de los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos para controlar la producción y el bienestar de los peces. En especial el control del oxígeno, temperatura, luz y salinidad desempeñan un importante papel en el desarrollo de los individuos.

Los posibles riesgos asociados son:

- **Movimientos repetitivos:** principalmente asociadas a las labores de toma y análisis de datos.

Se recomienda automatizar la toma de datos a través de sondas de medición que permiten obtener tanto las medidas en tiempo real como el guardado y análisis de los datos de forma sencilla.

Sifonado y limpieza de filtros

El concepto de sifonado se refiere al uso de sistemas de limpieza de los fondos de las instalaciones en tierra. Principalmente en Hatcheries y Nurseries se utilizan mangueras finas de plástico para aspirar las partículas de desecho en tanques en los que la manipulación de los individuos debe ser mínima y por tanto, la limpieza se debe realizar con el mayor cuidado posible para evitar generar estrés en los peces.

El sifonado se realiza de forma periódica dependiendo de cada especie y tallas de los individuos de cada tanque. Las tareas que se realizan pueden ser:

- Sifonado.
- Eliminación de las sustancias de desecho y agua.
- Reposición del agua eliminada.

La limpieza de filtros se refiere principalmente a la limpieza de las estructuras que se disponen para tratar el agua antes de introducirlas en los tanques de las instalaciones en tierra como, por ejemplo, los filtros de carbono.

Las tareas que pueden estar implicadas son:

- Retirada/ limpieza/ reposición del filtro.

Ambas tareas las suele realizar el Personal Acuicultor Oficial de 1ª y 2ª.

Los posibles riesgos asociados a ambas tareas son:

- **Manipulación manual de cargas:** de los equipos de sifonado en caso de tanques grandes o de carga de filtros de más de 3Kg.
- **Posturas forzadas:** flexión y torsión de espalda por el vaciado de los desechos del sifonado y la limpieza o flexión del cuello prolongada durante los procesos.
- **Movimientos repetitivos:** realización de movimientos repetitivos de aspiración manual o mecánica para el sifonado.

Se recomienda evitar la torsión y flexión de la espalda, buscar posturas cómodas y ergonómicas para el proceso de sifonado y seguir las pautas de manipulación preventiva de cargas para la manipulación manual de cargas de más de 3Kg como pueden ser los cubos con agua y desechos o grandes filtros.

Capítulo 8

Bibliografía



8. Bibliografía

8.1. Normativa y NTP

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
2. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
3. Manipulación manual de cargas guía técnica del INSHT, Centro Nacional de Nuevas tecnologías (INSST)
4. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
5. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
6. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
7. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. [Texto consolidado con modificaciones incorporadas]
8. Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico – INVASSAT-ERGO, 2ª edición 2013, INVASSAT.
9. Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo. INSST.
10. Tareas repetitivas I: Identificación de los Factores de Riesgos para extremidades superiores, INSST.
11. Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para extremidades superiores. INSST.
12. ERGO/IBV Evaluación de riesgos ergonómicos. Manual del usuario Versión 17.0. Instituto de biomecánica de Valencia.
13. NTP 991: Modelo cinemático y análisis postural de la extremidad superior. INSST.
14. NTP 847: Evaluación de posturas estáticas: el método WR . INSST.
15. NTP 819: Evaluación de posturas de trabajo estáticas: el método de la posición de la mano. INSST.
16. NTP 674: Evaluación de la carga postural: método de la Universidad de Lovaina; método LUBA. INSST.
17. NTP 622: Carga postural: técnica goniométrica . INSST.

18. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire)
19. NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. INSST.
20. NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. INSST.
21. NTP 844. Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos. INSST.
22. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización. INSST.
23. NTP 311: Microtraumatismos repetitivos: estudio y prevención. INSST.
24. NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos se entiende trabajo a turnos. INSST.
25. NTP 319: Carretillas manuales: transpaletas manuales. INSST.

8.2. Manuales y documentos

- Estadísticas de producción de acuicultura 2013-2017, JACUMAR. Secretaría General de Pesca (MAPAMA). Madrid. 2019
- Estadísticas pesqueras. Encuesta de acuicultura 2017, MAPA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 2019
- Estadísticas pesqueras 2018, MAPA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 2019
- La Pesca mes a mes en España. Años 2014 a 2018, MAPA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdir. Gral. Estructura de la Cadena Alimentaria. Dir. Gral. Industria Alimentaria, Madrid. 2019
- Servicios estadísticos, MERCABARNA
- Servicios estadísticos, MERCAMADRID

Nuestro agradecimiento expreso a

Todas las empresas asociadas a APROMAR que han contribuido y participado en el proyecto "AS2018-0090: LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE SACOS DE PIENSOS PARA PECES EN LAS GRANJAS DE ACUICULTURA. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS", con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sector.

FINANCIADO POR:

AS2018-0090



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



APROMAR