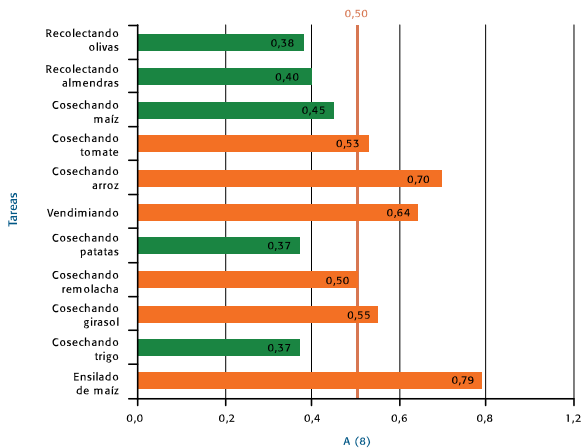
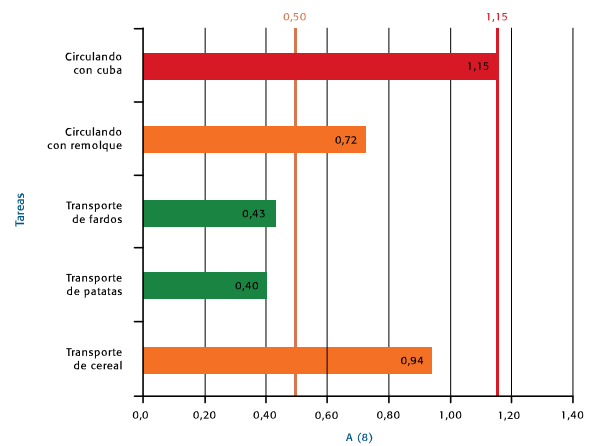


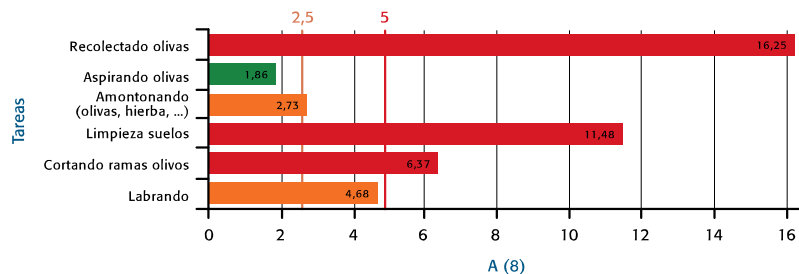
## Gráfico 3 ■ Recolección



## Gráfico 4 ■ Transporte



## Gráfico 5 ■ Tareas manuales



sierras o pértigas de podar, el labrado manual con motocultores, etc.

Se realizaron mediciones en 19 máquinas de este tipo y los resultados obtenidos en las diferentes tareas se muestran en el gráfico 5.

Como se observa en el gráfico, algunas de este tipo de tareas manuales tienen unos niveles de A(8) elevados, debido a los altos valores de aceleración que tiene la maquinaria empleada en dichas tareas.

### 5.1.4- Transporte

En esta operación se han tenido en cuenta los diferentes movimientos de cargas en las tareas agrícolas. Se realizaron medidas en 10 máquinas dedicadas ese tipo de tareas y en concreto el transporte de cereal, patatas, fardos y movimientos con remolque y cuba.

El gráfico 4 muestra los resultados obtenidos.

Como se puede observar, los resultados obtenidos son diversos ya que

dependen principalmente del tipo de suelo por el que circula el vehículo y de la velocidad de éste.

### 5.1.5 - Tareas manuales

Las labores agrícolas se realizan generalmente con maquinaria autopropulsada, pero existen labores complementarias que conllevan el uso de maquinaria de utilización manual, tales como la recolección de olivas mediante vibradores manuales, la limpieza de suelos con desbrozadoras, la poda de ramas de árboles frutales con moto-

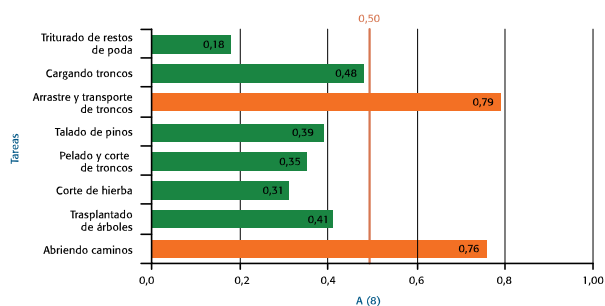
### 5.2-Sector silvícola

Dentro de la actividad silvícola hemos dividido las diferentes tareas según el tipo de riesgo por vibración que afecta durante el desarrollo de las mismas.

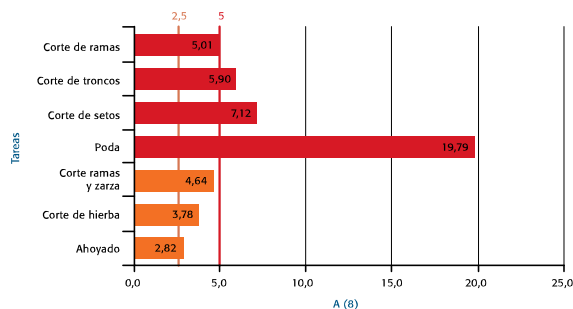
#### 5.2.1-Vibraciones de cuerpo entero

En este apartado se relacionan las tareas que se realizan normalmente con maquinaria autopropulsada y que, por tanto afectan, al cuerpo en su conjunto.

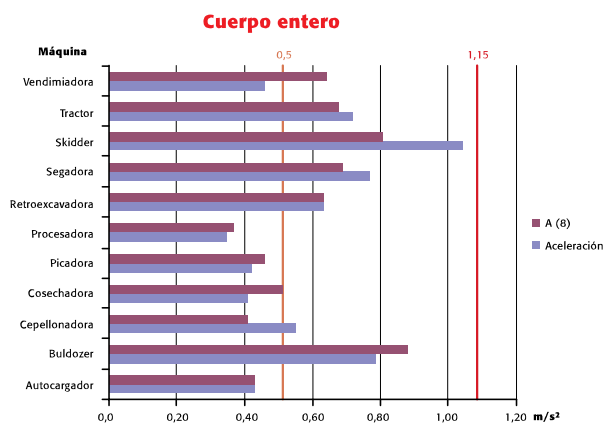
## Gráfico 6 ■ Cuerpo entero



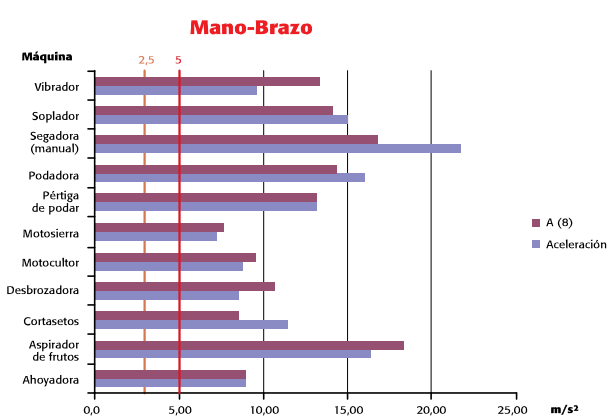
## Gráfico 7 ■ Mano-brazo



## Gráfico 8 ■ Máquinas autopropulsadas



## Gráfico 9 ■ Máquinas de uso manual



Se evaluaron ocho tareas entre las más habituales y se midieron un total de 18 máquinas cuyos resultados se presentan en el gráfico 6:

Como se ve en el gráfico, este tipo de tareas no superan el valor límite y solamente dos el valor de acción.

### 5.2.2 -Vibraciones mano-brazo

En la realización de estas tareas se utiliza habitualmente maquinaria de uso manual por lo que las vibraciones afec-

tan principalmente al sistema mano-brazo. Se han evaluado siete de las tareas más habituales para lo que se midieron un total de 87 máquinas.

Los resultados obtenidos figuran en el gráfico 7.

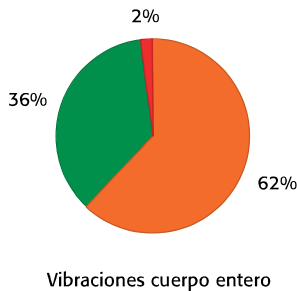
Como se ve en el gráfico, en las tareas en las que se utiliza maquinaria de uso manual, al igual que en las agrícolas, sus niveles de A(8) son elevados debido a los altos valores de la aceleración generada por ese tipo de maquinaria.

### 5.3-Maquinaria utilizada

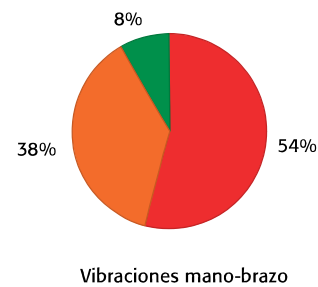
En todas las tareas tanto agrícolas como silvícolas que se han analizado anteriormente se utiliza maquinaria tanto autopropulsada como manual que genera unos niveles de vibración que conviene conocer, así como los A(8) que suelen alcanzar en sus tareas más comunes.

A continuación se presentan unos gráficos (nºs 8 y 9) de vibraciones de cuerpo entero y mano-brazo donde se refleja, para cada tipo de máquina es-

■ Gráfico 10 ■ Tareas con maquinaria autopropulsada



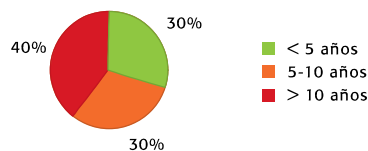
■ Gráfico 11 ■ Tareas con maquinaria manual



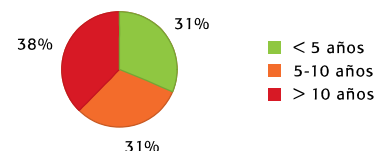
Los gráficos 10 y 11 muestran que los niveles de aceleración generada por la maquinaria autopropulsada son inferiores a los producidos por la maquinaria manual

■ Gráfico 12 ■ Años de uso de distinta maquinaria

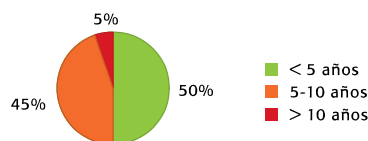
### Cosechadoras



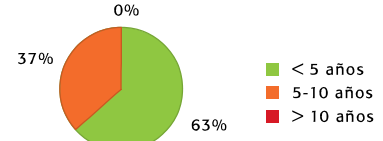
### Tractores



### Desbrozadoras



### Motosierras



tudiado, la aceleración media y el A(8) promedio.

Del análisis de ambos gráficos podemos deducir que los niveles de aceleración generada por la maquinaria autopropulsada son claramente inferiores a los generados por la maquinaria manual, y los A(8) correspondientes a sus tareas habituales, si bien normalmente superan el valor de acción, son clara-

mente inferiores a los de la maquinaria de uso manual, que superan en la mayoría de los casos el valor límite.

## 6.- CONCLUSIONES

### 6.1 Tareas

Del análisis realizado de las diferentes tareas más habituales dentro de los sectores agrícola y silvícola podemos indicar que el **62%** de las tareas en las

que se emplea maquinaria autopropulsada su **A(8)** supera el valor de acción, el **36%** no alcanza dicho valor y solamente un **2%** supera el valor límite. (Ver Gráfico 10).

En las tareas en las que se utiliza maquinaria de uso manual el **54%** supera su **A(8)** el valor límite, el **38%**, el valor de acción y solo el **8%** se encuentra por debajo del nivel de acción. (Ver Gráfico 11).



Foto 4: Vibraciones de cuerpo entero

## 6.2 Maquinaria

### 6.2.1. Aceleración

En la maquinaria autopropulsada (tractores, cosechadoras, retroexcavadoras, *bulldozer*, etc.) utilizada en los sectores agrícola y silvícola y medidos en el estudio se han obtenido unos valores de aceleración bastante uniformes y dentro de un rango comprendido entre los **0,41 y 1,04 m/s<sup>2</sup>** con un valor promedio de **0,60 m/s<sup>2</sup>**

En el caso de la maquinaria de uso manual (motocultores, vibradores de olivos, motosierras, desbrozadoras, etc.) los valores de aceleración encontrados en dicho estudio son muy variables dependiendo de la máquina estudiada, oscilando sus valores entre **1,99 y 23,10 m/s<sup>2</sup>**, lo que lleva a un valor promedio de **9,74 m/s<sup>2</sup>**, si bien, dada la variabilidad existente entre las diferentes máquinas, podemos considerarlo solo útil para indicar que la acelera-

ción de las máquinas de uso manual es significativamente más elevada que la de las autopropulsadas.

Las tareas realizadas con maquinaria autopropulsada generan menor riesgo por vibraciones que las que emplean maquinaria de uso manual

### 6.2.2. Antigüedad

Se han seleccionado dentro de estos sectores los tractores y cosechadoras para el caso de las vibraciones de cuerpo entero, y las motosierras y desbrozadoras para las vibraciones mano-brazo por ser las más representativas. Se ha realizado un estudio de los años de uso de la maquinaria obteniéndose los resultados que aparecen en el Gráfico 12.

Como vemos en los gráficos, la antigüedad de la maquinaria autopropulsada es superior a la utilizada en las tareas mano-brazo superando más de un tercio de las mismas los 10 años, mientras que en la maquinaria manual no se suele encontrar maquinaria por encima de esos años.

## 7.- CONSIDERACIONES FINALES

Como resultado del estudio realizado en los sectores agrícola y silvícola podemos indicar las siguientes consideraciones finales:

- Las tareas tanto agrícolas como silvícolas en las que se utiliza maquinaria autopropulsada generan menor riesgo por vibraciones que las que emplean maquinaria de uso manual, si bien superan habitualmente el valor de acción.
- Más de la mitad de las tareas con maquinaria de uso manual superan el valor límite.
- Los valores de aceleración medidos en las máquinas autopropulsadas son bastante homogéneos y muy inferiores a los de las máquinas de uso manual, pero los tiempos de exposición en ese tipo de tareas

son elevados y habitualmente superan las ocho horas diarias.

- En el caso de las tareas que emplean maquinaria de uso manual, dado el alto nivel de vibraciones que estas generan, es necesario establecer con precisión el tiempo de exposición para una correcta evaluación del riesgo.

**NOTA.-** Una información más completa en relación con la maquinaria que ha sido objeto de este estudio se encuentra en el informe **“Estudio del nivel de exposición a vibraciones mecánicas en los sectores agrícola y silvícola”**, que figura en la página web del INSHT en el apartado de “Otros estudios técnicos” del Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo. ●



Foto 5: Vibraciones mano-brazo.

## ■ Bibliografía ■

- Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (vibraciones), de 25 de junio de 2002, D.O.C.E. núm. L177/13-19, de 6 de julio de 2002.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE núm. 265 de 5 de noviembre.
- Real decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre. BOE núm. 73 de 26 de marzo de 2009.
- UNE-EN ISO 5349-1:2002. Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 1: Requisitos generales
- UNE-EN ISO 5349-2:2002. Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 2: Guía práctica para la medición en el lugar de trabajo.
- UNE-CEN/TR 15350 IN: 2008. Vibraciones mecánicas. Directrices para la evaluación de la exposición a las vibraciones transmitidas por la mano usando la información disponible incluyendo la información proporcionada por los fabricantes de maquinaria.
- UNE-ISO 2631-1:2008. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN ISO 8041:2006. Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida
- UNE-EN 14253:2004. Vibraciones mecánicas. Medidas y cálculos de una exposición laboral a las vibraciones de cuerpo completo con referencia a la salud. Guía práctica.
- GUIA TECNICA. Vibraciones mecánicas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.
- BERNIER, F., HERNANDEZ, V., POSADILLO, P. Exposición a vibraciones en trabajos agrícolas. Revista Seguridad y Salud en el Trabajo nº 51.
- C.N.V.M. Estudio del nivel de exposición a vibraciones mecánicas en los sectores agrícola y silvícola. Estudios Técnicos del Observatorio. <http://www.mtin.es/insht>.