

TRABAJO FINAL DE MÁSTER



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

**“ACCIDENTABILIDAD DEL TRACTOR AGRÍCOLA
EN FINCAS DE FRUTALES DE LA REGIÓN DE
MURCIA”**

Autor:

Manuel Martínez Tirado

Director:

Francisco Hernández Rodríguez

Septiembre 2016



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D. Francisco Hernández Rodríguez Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "Accidentabilidad del tractor agrícola en fincas de frutales de la Región de Murcia" y realizado por la estudiante D. Manuel Martínez Tirado.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 12 de septiembre de 2016

**FRANCISCO|
HERNANDEZ|
RODRIGUEZ**

Firmado digitalmente por
FRANCISCO|HERNANDEZ|
RODRIGUEZ
Fecha: 2016.09.12 13:41:53
+02'00'

Fdo.: Francisco Hernández Rodríguez
Tutor TFM



INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. OBJETIVOS.....	7
5. METODOLOGÍA	9
6. LEGISLACIÓN APLICABLE	11
6.1 Homologación y comercialización	11
6.2 Caracterización y registro	11
6.3 Seguridad Vial	12
6.4 Equipos de trabajo	12
7. EL TRACTOR COMO MÁQUINA AGRÍCOLA	13
7.1 Tipología de tractores	14
7.2 Datos estadísticos sobre tractores	16
7.3 Riesgos derivados del uso del tractor	17
7.4 El vuelco del tractor.....	18
7.4.1 Medidas de prevención para el vuelco	19
7.5 Toma de fuerza	24
7.5.1 Medidas preventivas para evitar atrapamiento por la toma de fuerza.....	25
8. EL TRACTOR EN LA REGIÓN DE MURCIA	29
9. SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR AGRARIO	31
9.1 Valoración de las estadísticas oficiales de accidentes	32
9.2 Cuantificación de Accidentes por vuelco del tractor	33
9.3 Análisis de los accidentes por vuelco de tractor en la Región de Murcia	34
10. ESTADO DE LOS PARQUES DE TRACTORES AGRÍCOLAS.....	37
10.1 Estado de las Evaluaciones de Riesgo de los tractores analizados.....	38
11. PROPUESTAS DE MEJORA.....	47
12. CONCLUSIONES	49
13. BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	55

1. RESUMEN

El sector agrícola representa un sector con unos índices de accidentes muy altos comparado con el resto de sectores, pese a lo contrario que se cree.

Entre la gran variedad de máquinas agrícolas existentes, la más influyente y más usada ha sido el tractor, considerado como el medio más importante de la mayoría de las actividades agrarias. Es también la principal causa de accidentes graves o mortales que nos encontramos dentro de este sector; los principales focos de accidentes son el vuelco del tractor, tanto vuelco lateral como vuelco hacia atrás, así como el atrapamiento con la toma de fuerza que puede provocar desde amputaciones de miembros hasta la muerte.

En la Región de Murcia, este sector presenta unas características muy especiales puesto que es una comunidad muy vinculada al sector agroalimentario donde gran parte de su proceso productivo y empleabilidad se debe a él. Por tanto, estará envuelto en muchos de estos accidentes y se situará por encima de la media española en cuanto a índice de incidencia de accidentes, presentando también un parque de tractores muy anticuados y con grandes deficiencias en materia de seguridad.

Si investigamos estudios recientes sobre accidentes mortales por vuelco de tractor y se examinan evaluaciones de riesgo de diversos tractores de fincas murcianas se pondrá de manifiesto que muchos de los modelos más accidentados siguen actualmente trabajando. Por tanto, se concluirá la gran carencia que actualmente existe en cuando a modernización y actualización de este vehículo agrícola y sus alta accidentabilidad.



2. INTRODUCCIÓN

Los tractores agrícolas constituyen un equipo de trabajo fundamental para el desarrollo de la agricultura actual. El uso de este vehículo desde principios del siglo XX ha permitido reducir la mano de obra en el trabajo, así como tareas que tradicionalmente la realizaban animales, aumentando la eficiencia y la productividad de los cultivos. El tractor está considerado como máximo exponente de la modernización y mecanización agraria y, por tanto, está presente en la mayoría de los trabajos mecanizados. Existen multitud de tipos de tractores, adaptados a los diferentes tipos de cultivos y terrenos y se ha modernizado y adaptado la tecnología en los últimos años.

Como consecuencia de su gran uso aparecen multitud de riesgos que conllevan accidentes de consecuencias graves y mortales. De los riesgos laborales existentes en el sector de la agricultura, el atrapamiento por el vuelco del tractor se convierte en el más importante por su gravedad, causando en un alto porcentaje de los casos el fallecimiento del accidentado. Diferentes estudios recientes han comprobado que alrededor de un 60% de los accidentes por vuelco de tractor derivan en la muerte del conductor.

Hasta el año 1980 no era obligatorio en España que los tractores tuvieran estructura de protección antivuelco, estructuras conocidas como ROPS (Roll Over Protection System). Por ello, aún siguen existiendo en la actualidad multitud de tractores sin estructura, y muchos de ellos no la tienen homologada. Como consecuencia, los tractores modernos ya llevan incorporados estos sistemas que evitan que el tractor vuelque, que pueden ser desde arcos, bastidores o cabinas. Estas estructuras impiden que, en caso de vuelco, éste se incline más de un cuarto de vuelta, es decir, que no gire más de 90°. Los tractores antiguos deberán implementarlos y ser homologadas para el tractor sobre el que van instaladas.

Por otro lado, otro de los riesgos a tener en cuenta son los que conllevan atrapamientos producidos por los órganos móviles del tractor o toma de fuerza. Esto son mecanismos que permiten accionar las distintas máquinas fijas o arrastradas que se enchanchan al tractor. Se pueden producir enganches de la propia ropa del trabajador si este no se encuentra debidamente cubierto, que puede originar desde graves traumatismos, amputaciones de pierna o brazos y frecuentemente la muerte.



3. JUSTIFICACIÓN

El interés de este trabajo viene suscitado por la carencia existente actualmente de las condiciones de los tractores agrícolas de la Región de Murcia, que se podría extrapolar a otras regiones o países. Se ha querido comprobar in situ cómo todavía se siguen utilizando tractores agrícolas que no están en perfectas condiciones para la seguridad y salud de los trabajadores y cualquier otra persona.

Las estadísticas oficiales de accidentes de trabajo muestran que el sector agrario es un sector olvidado, y los índices de incidencia de accidentes en jornada destapan que en este sector están aumentando al contrario que en otros, tanto en la Región de Murcia como el conjunto nacional.

Revisando diferente bibliografía e investigaciones de accidentes se puede corroborar que ciertos modelos de tractor que se han visto envueltos en accidentes mortales siguen estando activos con total “normalidad”, pese a los consejos e informes desfavorables de los técnicos de prevención.



4. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son valorar mediante una muestra objetiva de un número de tractores, el estado del parque de tractores de la Región de Murcia mediante la revisión de evaluaciones de riesgo de varias fincas de frutales de la comarca de la Vega Alta del Segura pertenecientes a tres cooperativas agrarias.

De este modo se podrá comprobar la existencia aún de un déficit enorme de modernismo y de actualización de los tractores en cuanto a las distintas normativas vigentes. Los tractores agrícolas son las máquinas que generan mayor cantidad de accidentes por su gravedad, y se tratará de reafirmarlo mediante esa revisión así como de las series estadísticas de accidentabilidad existentes, tanto las elaboradas por el Ministerio como por la propia administración regional, que demuestran que este sector tiene una tasa muy alta de accidentes con baja en jornada. En cualquier caso, las estadísticas oficiales de accidentabilidad en este sector no muestra al 100% la veracidad de las cifras, ya que en muchos casos, estos no son tenidos en cuenta.



5. METODOLOGÍA

El parque de maquinaria agrícola de la Región de Murcia recoge a fecha de diciembre de 2015 un total de 33284 unidades, de las cuales 24083 son tractores (más de un 70%) destinados a uso agrícola.

El presente trabajo tratará de valorar el estado de los tractores agrícolas dedicados a la recolección en fincas de frutales de la comarca de la Vega Alta del Segura de la Región de Murcia. Concretamente, se han valorado cerca de 200 tractores de 122 fincas correspondientes a tres cooperativas agrarias, siendo de las más representativas por su nivel de producción en el conjunto de la región.

Cada finca presenta al menos un tractor exclusivamente dedicado a ella, aunque sí que es cierto que es difícil estimar el total del número de tractores en cada finca, ya que en muchas ocasiones, un mismo tractor trabaja en varias parcelas de manera simultánea sin ningún tipo de control o conocimiento por parte de los técnicos de los servicios de prevención.

Los datos referidos a estas evaluaciones de riesgo han sido obtenidos del servicio de prevención mancomunado de la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM), entidad que ostenta más de 70 entidades asociadas y que está adherida a la Confederación de Cooperativas Agrarias de España (CCAEE) y al Comité General de Cooperación Agraria de la UE (COGECA).

Se ha elaborado una base de datos con los diferentes tractores, teniendo en cuenta una serie de cumplimientos/incumplimientos: elemento antivuelco, protección de la toma de fuerza, dispositivo acústico marcha atrás. Hecho esto, se elaborará una estadística para conocer el porcentaje de tractores que incumplen estos puntos.

Para llevar a cabo este trabajo también era necesario conocer los accidentes producidos por vuelco de tractor. Por ello, se ha revisado distinta bibliografía referida a estudios e investigaciones de accidentes de trabajo en el que se han visto envueltos tractores agrícolas así como estadísticas oficiales de accidentes con baja en el sector agrario donde estuvieran involucrados tractores o máquinas.

Repasando las evaluaciones de riesgo de los distintos tractores se ha podido comprobar que un notable número de estos vehículos agrícolas siguen presentando unas condiciones malas para la seguridad y salud de los trabajadores.

Una vez comprobado el estado de cumplimientos/incumplimientos de los tractores, estos datos han sido comparados con modelos de tractor que han sido causa de accidente y causaron la muerte en el conductor; se pudo comprobar que muchos de estos modelos siguen operativos.



6. LEGISLACIÓN APLICABLE

El tractor agrícola tiene una legislación muy amplia y compleja, incluso puede que algo contradictoria. Podemos encontrar normativa relativa a la homologación y comercialización, relativa a caracterización y registro, seguridad vial y por otro lado a equipos de trabajo.

6.1 Homologación y comercialización

El tractor agrícola está fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 2006/42/CE, de 17 de mayo, relativa a las máquinas, por lo que se verá afectada por otras.

Homologación CE

La homologación de tipo CE de los tractores agrícolas se encontraba regulada por la ya derogada **Directiva 2003/37/CE**, de 26 de mayo, relativa a la homologación de los tractores agrícolas y forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos.

En este sentido, aparece la **Orden CTE/2780/2003**, de 8 de octubre, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986

- **Real Decreto 2028/1986**, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos

Homologación nacional

- **Real Decreto 750/2010**, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

6.2 Caracterización y registro

- **Real Decreto 1013/2009**, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.
Caracteriza los tractores agrícolas, prestando especial atención a las prestaciones de funcionamiento y seguridad. Establece normas de inscripción de maquinaria agrícola en el ROMA, estableciendo una base de datos del parque de maquinaria agrícola y sus características
- **Real Decreto 346/2012**, de 10 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1013/2009
- **Orden de 27 de julio de 1979 (Modificado 15 de julio 2009)**, por la que se regula, técnicamente, el equipamiento de los tractores agrícolas con bastidores o cabinas oficialmente homologados.

6.3 Seguridad Vial

- **Real Decreto 2822/1998**, de 23 de diciembre, por el que se aprobó el Reglamento General de Vehículos
Regula el procedimiento para su matriculación, exigiendo la inscripción previa en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola
- **Real Decreto 2042/1994**, de 14 de octubre, por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos.

6.4 Equipos de trabajo

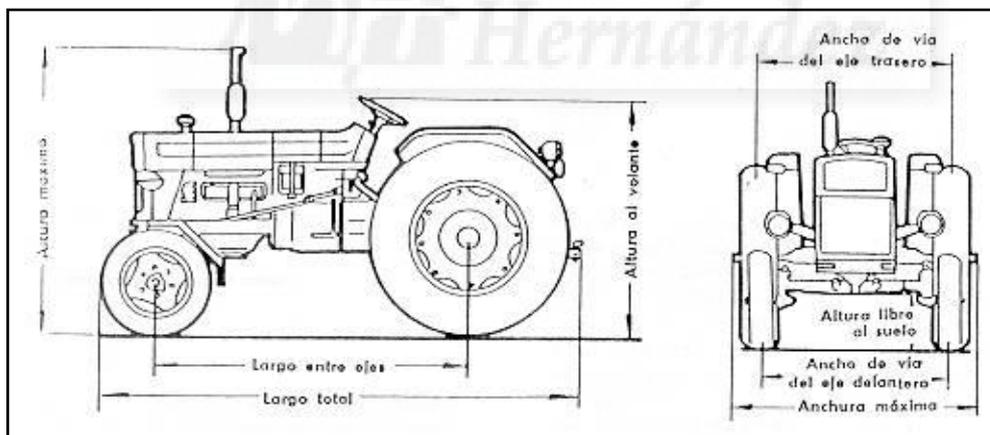
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Orden de 28 de enero de 1981** sobre protección de los tractores con cabinas o bastidores de seguridad para caso de vuelco.

7. EL TRACTOR COMO MÁQUINA AGRÍCOLA

El tractor es un elemento indispensable en el mundo agrario, prácticamente no existe explotación agrícola que no posea alguno. Sin duda es la herramienta más utilizada por los agricultores y, debido a esto, será el elemento que precise de una evaluación más profunda y exhaustiva para evitar o minimizar los riesgos a los que se exponen sus conductores y las personas que trabajan a su alrededor.

Podemos encontrar multitud de definiciones para tractor, en función de la normativa que le aplique se define de una manera u otra. Se considerará como tractor agrícola “todo vehículo automóvil provisto de ruedas o cadenas, con disposición, al menos, de dos ejes y cuya característica esencial reside en su potencia de tracción. Los tractores universales o de tipo normal, disponen de ruedas neumáticas, siendo motriz y de mayor dimensión el par trasero” [1]. El Reglamento General de Vehículos define tractor agrícola como “*todo vehículo especial autopropulsado [...], concebido y construido para arrastrar, empujar, llevar o accionar aperos, maquinaria o remolques agrícolas*” [2].

Imagen 1: Esquema de tractor agrícola de ruedas



Fuente: NTP 259: El tractor agrícola: prevención del vuelco.1989

Un tractor realiza las siguientes operaciones [1]:

- operaciones de traslado,
- operaciones de arrastre,
- operaciones de empuje,

- suministro de fuerza o accionamiento
- operaciones de arrastre y accionamiento
- operaciones de traslado y accionamiento

7.1 Tipología de tractores

Existen diferentes tractores agrícolas dependiendo del trabajo que se vaya a realizar, tipo de terreno y género que se trabaje o recolecte. Cada explotación agrícola presenta tipologías diferentes, lo que justifica la existencia de una gran variedad de tractores distintos para poder atender a las diversas necesidades.

Para determinar el tractor que más se adecúa a las necesidades de una explotación hay que considerar una serie de factores con el fin de alcanzar un equilibrio entre productividad y costes. Estos son [3]:

- Condiciones en las que se va a trabajar
 - Cultivos
 - Explotación
 - Factores climatológicos
- Labores a realizar y características de los aperos necesarios
 - Arrastre
 - Suspendidos
 - Accionados o no
 - Uso de la toma de fuerza
- Tiempo requerido para realizar las labores
- Adaptación del tractor a las condiciones y necesidades del trabajo que se va a desarrollar
 - Cilindrada
 - Relación de compresión
 - Par motor
 - Potencia
 - Curvas características

Principalmente podemos dividir a los tractores en dos grandes grupos:

- 1) Tractores de neumáticos
- 2) Tractores de cadenas u orugas

Imagen 2. Tractor de neumáticos



Imagen 3. Tractor de cadenas



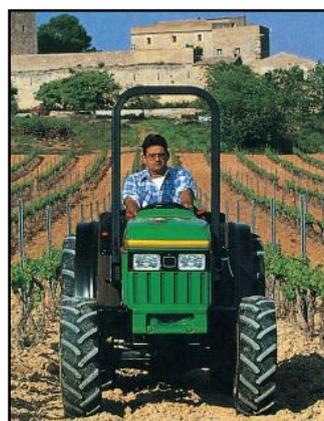
Los tractores de neumáticos a su vez se pueden dividir en [4]:

- Tractores agrícolas típicos
- Tractores estrechos (fruteros o de viñedo)
- Tractores articulados
- Otros

Imagen 4. Tractor articulado



Imagen 5. Tractor estrecho



Por otro lado, los Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola (ROMA), clasifican los tractores con las siguientes características:

- Ruedas simple tracción
- Ruedas doble tracción
- Cadenas
- Otros

7.2 Datos estadísticos sobre tractores

Cualquier incorporación nueva de una máquina agrícola, sea cual sea su naturaleza, así como un cambio de titularidad debe estar contabilizado a través de los Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola. Estos Registros dependen de las Consejerías de Agricultura de las Comunidades Autónomas y vienen regulados por el Real Decreto 1013/2009 y su posterior modificación en el Real Decreto 346/2012. Tienen como objetivo conocer todas las incorporaciones de nueva maquinaria al proceso productivo agrario nacional. Estos, se añaden a una base estadística y son publicados mensualmente en la página del Ministerio de Medio Ambiente así como de las diferentes Comunidades Autónomas que elaboran sus propias estadísticas anuales. La Asociación Nacional de Maquinaria Agropecuaria, Forestal y de Espacios Verdes (ANSEMAT) también publica mensualmente en su página web los registros oficiales con todo detalle y de acceso libre.

De acuerdo con esto, las siguientes máquinas son las que están obligadas a estar registradas:

- Tractores agrícolas y forestales de cualquier tipo y categoría
- Motocultores
- Tractocarros
- Máquinas automotrices de cualquier tipo, potencia y peso.
- Máquinas arrastradas de más de 750 kg de masa máxima con carga admisible del vehículo en circulación (MMA)
- Remolques agrícolas.
- Cisternas para el transporte y distribución de líquidos.
- Equipos de tratamientos fitosanitarios arrastrados o suspendidos, de cualquier capacidad o peso.

- Equipos de distribución de fertilizantes arrastrados o suspendidos, de cualquier capacidad o peso.
- Las máquinas no incluidas en algunos de los apartados anteriores, para cuya adquisición se haya concedido un crédito o una subvención oficial.
- Aquellas máquinas no contempladas anteriormente y que determinen las comunidades autónomas.

Gráfico 1. Tractores inscritos en el ROMA en España periodo 2002 - 2015



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. Estadística de inscripciones de maquinaria agrícola

Estos datos reflejan el total de tractores (de ruedas y de cadenas) inscritos en el conjunto del territorio nacional durante ese periodo de tiempo

7.3 Riesgos derivados del uso del tractor

Las máquinas cuyo uso genera mayor número de accidentes graves y mortales en el sector agrícola son en este sentido el tractor agrícola, la motosierra y el motocultor [5], repartiéndose el resto de accidentes entre remolques y otros equipos.

El tractor es la maquinaria agrícola más utilizada, y la principal causa de accidentes en el sector. Las causas principales de estos accidentes son vuelcos, caídas y atrapamientos, tanto con aperos enganchados como con la toma de fuerza [3].

Tabla 1. Riesgos existentes en el uso y manejo del tractor agrícola

RIESGO	Caída de personas a distinto nivel
CAUSA	Caída de objetos al subir o bajar del tractor
RIESGO	Atrapamientos por o entre objetos
CAUSA	Atrapamiento en la toma de fuerza o ejes de transmisión
RIESGO	Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria
CAUSA	Atrapamiento. Utilización inadecuada del equipo
RIESGO	Riesgo de incendios y quemaduras
CAUSA	Mantenimiento de los extintores
RIESGO	Atropellos o golpes con vehículos
CAUSA	Imprudencia, no mantener la distancia de seguridad o no respetar el código de circulación
RIESGO	Vibraciones
CAUSA	Vibraciones transmitidas al tractor
RIESGO	Adecuación de equipos
CAUSA	Inexistencia y/o deficiencias. Botiquín

7.4 El vuelco del tractor

El vuelco del tractor se puede producir tanto durante el trabajo en el campo como en la circulación por la vía pública.

Por número de accidentes y por las consecuencias graves que derivan, el aplastamiento es el riesgo más importante originado del uso de la maquinaria agrícola, siguiéndoles en importancia el de caída a distinto nivel desde el tractor, o accidentes relacionados con los aperos utilizados (atrapamiento en tomas de fuerza o ejes de giro desprotegidos, aplastamiento, etc...) o con la propia conducción de los vehículos (trabajos en terrenos en pendiente, frenado y puesta en marcha de la máquina, etc.) [5]. Es también la primera causa de muerte en este sector y suele deberse a distracciones de los conductores o malos hábitos [3]. Los vuelcos pueden ser laterales (90%) o hacia atrás (empinamiento) (10%) [6]. El tractor agrícola puede volcar en cualquier circunstancia: conducción por caminos rurales o carreteras, trabajando en el campo, remolcando o realizando otras tareas.

Tabla 2. El vuelco del tractor. Causas del vuelco de accidentes

Causas del vuelco del tractor	Peligrosidad intrínseca de los tractores	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de estabilidad • Falta de sensibilidad en elementos de mando • Desequilibrio al efectuar esfuerzos de tracción o empujes de remolques
	Configuración irregular y abrupta del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos y accesos a parcelas • Desniveles, zanjas, baches, piedras
	Falta de preparación adecuada de los conductores	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de instrucción previa • Desconocimiento de los riesgos • Desconocimiento de las limitaciones del tractor
	Fallo técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y conservación inadecuada
	Actos inseguros o maniobras incorrectas en el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Cometer imprudencias, como circular cerca de desniveles, circular a velocidad excesiva, remolques excesivamente cargados, giros bruscos, descompensar peso del tractor, etc...

Fuente: NTP 259: Tractor agrícola: prevención del vuelco. Elaboración propia

7.4.1 Medidas de prevención para el vuelco

- Conservar la máxima distancia entre las ruedas con el objeto de aumentar la base de apoyo y mejorar la estabilidad lateral.
- Evitar circular por pendientes muy acentuadas a media ladera, porque puede causar la inestabilidad del vehículo si se encuentra con una depresión del terreno en la parte baja, o una elevación en la parte alta.
- Guardar una distancia de al menos un metro a cualquier desnivel existente.
- Extremar las precauciones en las zanjas.
- No efectuar virajes bruscos, sobre todo si se va con remolque o apero.
- Cuando se realicen trabajos en laderas se deben colocar los contrapesos delanteros y enganchar el apero en la posición más baja.

- Seleccionar los aperos y remolque (peso y anchura).
- No forzar el tractor si existe resistencia al avance.
- En grandes pendientes no trabajar lateralmente
- Se circulará y trabajará a suficiente distancia de desniveles.
- No trabajar bajo aperos suspendidos.
- La única medida de protección eficaz para el caso de vuelco, que además garantiza un espacio vital al conductor, es la estructura de protección homologada, cuya normativa actual la exige prácticamente a la totalidad de tractores agrícolas. Estas estructuras se clasifican en:
 - Arcos.
 - Cuadros o bastidores.
 - Cabinas: protegen además al tractorista de las condiciones climáticas, ruidos, polvo, etc.
- Ajustarse y usar el cinturón de seguridad.
- Trabajando en pendiente no debe superarse la carga que pueda retener el tractor. Al realizar el giro se hará con el apero levantado, y la parte delantera del tractor quedará hacia la zona descendente.
- Se empleará el cerrojo de bloqueo de los frenos en circulación y transporte, a fin de efectuar su accionamiento simultáneamente.
- No efectuar virajes bruscos, sobre todo si se va con remolque o apero.
- No se harán soldaduras ni agujeros en los pórticos y cabinas y tras un accidente examinar inmediatamente.

Imagen 6. Fotografías de diversos tractores volcados sin estructura de protección

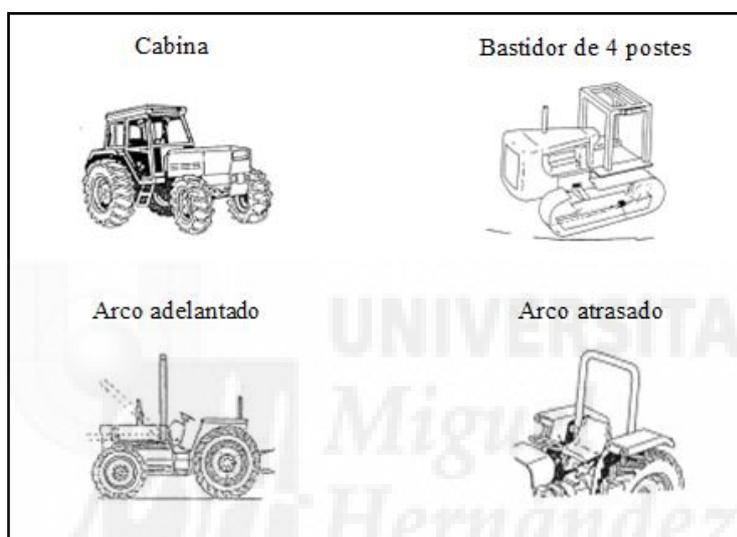


Fuente. “Análisis de los accidentes por vuelco de tractor en la Región de Murcia”.

Estructura de protección en caso de vuelco (ROPS)

El único medio efectivo para evitar las consecuencias de un vuelco es llevar una estructura de protección [7]. Estas estructuras deben estar homologadas para el tractor sobre el que van instaladas y deben estar previamente ensayadas. El principal objetivo de estas estructuras es la de evitar daños al operario en caso de vuelco, siempre y cuando lleve puesto el cinturón de seguridad cuando se produce el vuelco.

Imagen 7. Modelos de estructuras ROPS



Existen modelos que por su fecha de fabricación no les era exigible dichas estructuras y actualmente no disponen de estructuras homologadas. Para estos modelos se deben calcular y dimensionar estructuras resistentes.

¿Qué dice la legislación para prevenir vuelcos?

El Real Decreto 1013/2009 de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola dice lo siguiente:

“Artículo 7. Estructuras de seguridad en caso de vuelco.

1. Los tractores de más de 600 kg de masa en vacío y en orden de marcha, están obligados a ir equipados con un bastidor o cabina oficialmente homologados para reducir los daños al

conductor en caso de vuelco, de acuerdo con la Directiva 2003/37/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003.

2. El equipamiento de estas estructuras de seguridad se realizará de acuerdo con la legislación vigente, y en todo caso con la Orden del Ministerio de Agricultura de 27 de julio de 1979, por la que se regula, técnicamente, el equipamiento de los tractores agrícolas con bastidores o cabinas oficialmente homologadas. La clasificación general de los tractores agrícolas a efectos de su obligatoriedad de equipamiento con estructuras de protección homologadas, indicando los códigos de ensayo que aplican a cada clase y las fechas iniciales de obligatoriedad de llevar equipadas dichas estructuras para cada clase de tractor, figuran en el anexo I.”

Todos los tractores de más de 600 kg deberán de disponer de un bastidor o cabina oficialmente homologado.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Anexo I. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo

Punto 2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo

“Apartado d) En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:

- 1. Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.*
- 2. Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.*
- 3. Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.*

Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre

estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.....”

Este Real Decreto obliga a la instalación de estructuras de protección, independientemente del peso, los menores de **600 kg están incluidos**

El problema de los tractores antiguos

Se debe instalar una estructura de protección, cumpliendo con la normativa relativa a la seguridad. Cualquier estructura que se instale en un tractor deberá cumplir con lo estipulado en la Orden de 28 de enero de 1981 sobre protección de los tractores con cabinas o bastidores para el caso de vuelco

“Artículo 1: En los tractores agrícolas y forestales se instalarán cabinas o bastidores cuya estructura tenga por finalidad proporcionar protección al conductor en caso de vuelco. Cuando para un determinado modelo de tractor existan cabinas o bastidores homologados oficialmente por el Ministerio de Agricultura, no podrá efectuarse su equipamiento, una vez transcurridos cuatro meses de la primera homologación, si no es con modelos homologados.

En el supuesto de que no existan modelos homologados de cabinas o bastidores, conforme en el párrafo anterior se establece, los tractores se equipararan adecuadamente con cabinas o bastidores que cumplan las condiciones exigidas en el artículo 2., 1, de la Orden de 27 de julio de 1979, del Ministerio de Agricultura”

Sistema de retención del trabajador

Un punto importante a tener en cuenta a la hora del aplastamiento por el vuelco del tractor es de disponer de un sistema de retención adecuado para el trabajador transportado, es decir, el cinturón de seguridad.

El tractor puede ser comercializado con dos puntos de anclaje, pero sin cinturón de seguridad, no es obligatorio para la homologación.

Real Decreto 1215/1997

Anexo I. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo

“Punto 2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo

*Apartado d) Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, **deberá instalarse un sistema de retención del trabajador** o trabajadores transportados*

Una buena estructura de protección para el caso de vuelco unido al dispositivo de retención que mantenga al conductor dentro de la zona de seguridad tendrá como resultado una mayor seguridad para el tractorista en caso de vuelco, lo que evitará una fatal consecuencia por aplastamiento

7.5 Toma de fuerza

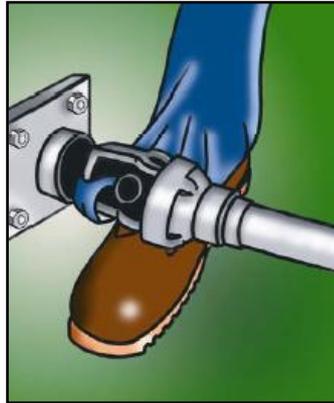
La toma de fuerza es un eje de rotación que transmite energía para el accionamiento de las máquinas acopladas al tractor y se encuentra en la parte trasera del mismo. Tienen un movimiento de rotación de 540 o 1000 revoluciones por minuto.

Imagen 8. Tractor enganchado por la toma de fuerza



La toma de fuerza representa un riesgo importante de atrapamiento, se puede producir contacto con los elementos móviles de la transmisión de potencia o con los elementos de trabajo. Los ejes acanalados y las juntas pueden enganchar la ropa y atraer a la persona contra el eje que gira a gran velocidad, ocasionándole graves heridas o incluso la muerte [8].

Imagen 9. Atrapamiento
por toma de fuerza



El atrapamiento se puede producir cuando la toma de fuerza está activada y el trabajador:

- Suba o baje del tractor por la parte posterior
- Al pasar de un lado a otro por encima de los elementos de la toma de fuerza
- En las labores de mantenimiento de la toma de fuerza o próximo a ella.
- Cualquier otra operación que se realice próxima a la toma de fuerza

7.5.1 Medidas preventivas para evitar atrapamiento por la toma de fuerza

Viene regulado por el Real Decreto 1215/1997 (Anexo I. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo)

“Punto 1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

8. *Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.*
Los resguardos y los dispositivos de protección:

- Serán de fabricación sólida y resistente.*
- No ocasionarán riesgos suplementarios.*
- No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.*

- d. *Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.*
 - e. *No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.*
 - f. *Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.”*
- Las protecciones de la toma de fuerza y de los ejes de transmisión deberán estar colocados correctamente y mantenerlos siempre en perfecto estado.

Imagen 10. Protecciones de toma de fuerza



- Las tareas de mantenimiento y reparaciones se realizaran con el motor apagado e inmediatamente después de terminar se colocarán los dispositivos de seguridad.
- Se supervisara que todas las protecciones de los tractores y aperos lleven los resguardos de protección. El enganche de aperos se hará con dos personas, una en el tractor y otra persona que desde una posición segura dirija la maniobra, nunca esta persona se introducirá entre el tractor y el apero. En el caso de que el tractorista deje de ver al compañero parará inmediatamente el tractor.
- Si la maniobra la hace una persona sola se debe:
 - Asegurarse de que no hay nadie detrás del tractor.

- Acercar el tractor lentamente al apero o al remolque
- Parar o poner el freno de mano.
- Poner punto muerto.
- Bajar del tractor y enganchar el apero o remolque.
- Antes de bajarse del tractor habrá que desenganchar siempre la toma de fuerza, apagar el motor y quitar la llave.
- Mantener siempre todas las protecciones de las partes móviles, y asegurarse de que están en buenas condiciones.
- No pasar nunca por encima de ninguna parte móvil.
- No permitir que nadie con ropas sueltas, colgantes o con el cabello largo se acerque demasiado a la zona de la toma de fuerza y el eje cardánico, ya que, esta se podría enredar en las partes rotatorias.

Es importante también que haya una señalización de la toma de fuerza con algún indicativo de señal peligro, puesto que muchas veces el desconocimiento es el que produce un accidente.



8. EL TRACTOR EN LA REGIÓN DE MURCIA

La **Región de Murcia** es una comunidad autónoma eminentemente agrícola y gran parte de su economía y sector productivo se fundamenta en el campo. Los datos estadísticos demuestran como la agricultura sigue siendo uno de los principales motores económicos de la región, aunque sí que es cierto que en los dos últimos años el sector industrial ha quitado algo de protagonismo a la agricultura en cuando a personas ocupadas. En cualquier caso, la distribución porcentual de los ocupados por sectores económicos sigue mostrando que la proporción de personas ocupadas en el sector de la agricultura en la Región de Murcia está muy por encima de la media de España, lo que justifica su importancia estratégica en el conjunto del estado español.

Tabla 3. Distribución porcentual de los ocupados en el sector de la agricultura

	MURCIA	ESPAÑA
AÑO 2015	12,1%	4,3%
AÑO 2014	11,9%	4,1%
AÑO 2013	13,4%	4,5%

Fuente: Estadística Agraria de Murcia (2014-2015). Elaboración propia

La tasa de personas ocupadas en agricultura en esta comunidad autónoma es prácticamente tres veces superior a la española.

El parque de maquinaria agrícola de la Región de Murcia refleja la importancia de este vehículo en el sector agrícola.

Tabla 4. Tractores de ruedas inscritos en el registro de maquinaria (ROMA) Región de Murcia. 2006-2015

MAQUINARIA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tractores de ruedas inscritos	19.503	20.244	20.727	21.112	21.547	21.974	22.199	22.630	23.009	23.493
Tractores de ruedas nuevos	651	654	600	447	446	406	314	506	446	533
Total Maquinaria	28.379	29.135	29.648	30.045	30.503	30.957	31.254	31.733	32.154	32.694

Fuente. Estadística Agraria de Murcia 2014-2015. Elaboración propia

Estos datos reflejan que la amplia mayoría de las maquinarias registradas en el ROMA corresponden a tractores de ruedas, alrededor de un 70%. De aquí se deduce la importancia de este vehículo en este sector.

También cabe destacar la fuerte demanda de tractores estrechos que representan el 35,6 % del mercado nacional en el año 2015 [9].

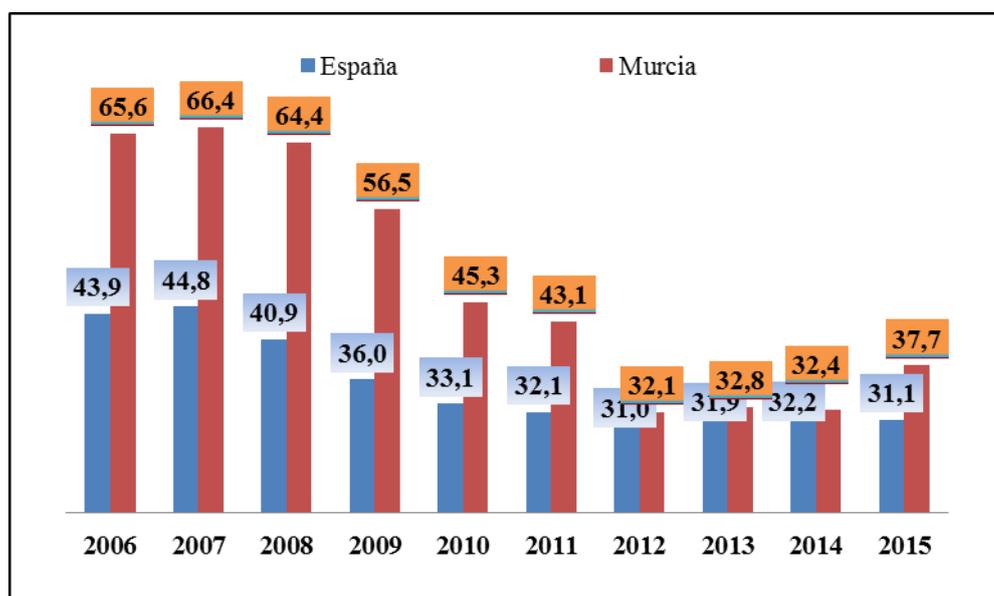
Por otro lado, estas cifras, realmente no corresponden a total real de máquinas registradas, ya que se ha constatado que muchas veces, cuando una maquina queda inservible, no se anula en el Registro Provincial y sigue apareciendo en los sucesivos registros.

Imagen 11. Distribuciones de inscripción de tractores en registro ROMA año 2015



Fuente. Inscripción de maquinaria agrícola año 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Gráfico 2. Porcentajes de tractores de ruedas nuevos inscritos en los registros ROMA con respecto al total de maquinaria registrada en España y Murcia. 2006-2015



Fuente: Serie de Inscripción de maquinaria agrícola 2006-2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Elaboración propia

Se deduce la importancia del sector agrario en la Región de Murcia y el sudeste español. El porcentaje de tractores nuevos inscritos en los registros oficiales en Murcia en la serie 2006-2015 es superior a la media de España.

9. SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR AGRARIO

Los accidentes de trabajo están relacionados tanto por las condiciones de trabajo como por la población que trabaja en él. Es por ello, que la evaluación y seguimiento de los accidentes haya de hacerse a partir de los índices de incidencia, que representan el número de accidentes por cada 100.000 trabajadores afiliados con la contingencia de accidente de trabajo específicamente cubierta. Las estadísticas de accidentes laborales son elaboradas anualmente por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Estos datos se obtienen por procedimiento electrónico mediante el sistema Delt@ y existen datos anuales desde 1999 hasta 2015.

El sector agrario tiene una peculiaridad y un modelo de organización que lo diferencia de los otros sectores productivos. Además de los accidentes recogidos en los partes de accidente, se producen otros. Se trabaja bajo el régimen especial agrario y muchos de ellos por cuenta propia. Suele ser un sector familiar donde incluso a veces trabajan de manera esporádica otros miembros de la unidad familiar o personas jubiladas, como algo complementario a la actividad profesional principal que realizan. Esto quiere decir que los accidentes ocurridos a familiares o trabajadores procedentes de otros sectores no son computados y no son considerados como accidentes de trabajo.

Los vuelcos de tractor siguen siendo el principal motivo de accidentes mortales en el sector agrario; a lo que debe unirse el desconocimiento del número real de vuelcos que se producen, ya que la mayoría de estos no generan parte de accidente por tratarse de jubilados o de personas que tienen la agricultura como segunda actividad [10]. Debido a esto, entre otras cosas, los datos estadísticos de siniestralidad laboral con frecuencia no exponen la realidad del sector. El sector agrario tiene una tasa real de accidentalidad muy alta, concretamente en accidentes graves y mortales.

9.1 Valoración de las estadísticas oficiales de accidentes

Pese a que en el sector agrario las fuentes de accidentes no son muy fiables puesto que muchos de estos no son contabilizados ni tenidos en cuenta, las estadísticas oficiales son las únicas herramientas oficiales que objetivamente muestran y comparan datos con otros sectores y, por tanto, es la única manera de justificar el gran número de accidentes existentes.

Las gráficas comparativas de los anexos muestran esquemáticamente datos referidos a índices de accidentes con baja en jornada, accidentes graves y mortales, tanto en la Región como en España, en los sectores de Agricultura y accidentes causados por máquinas. Se extrae lo siguiente:

Los índices de accidente con baja en jornada en España en el periodo 2006-2015 refleja que el sector Agrícola está por encima del conjunto de sectores desde el año 2010. Desde el año 2006 la accidentabilidad ha ido aumentando progresivamente en este sector (3614,2 a 4692 accidentes por cada 100.000), al contrario que el resto de sectores que ha disminuido (6047,6 a 3252) (Gráfico 1). El sector agrario murciano se encuentra por encima del sector agrario español (Gráfico 2) y por encima del resto de sectores en esta misma región (Gráfico 3).

Los índices de incidencia del total de accidentes de España y Murcia se encuentran más o menos a los mismos niveles y sí que se ha disminuido la siniestralidad desde 2006, aunque desde 2012 está aumentando (Gráfico 4).

La serie de accidentes mortales de Murcia muestra mayor mortalidad que en España (Gráfico 5). Del mismo modo, los accidentes mortales del sector agrario murciano son superiores al conjunto de la región. (Gráfico 6).

El gráfico 7 muestra como el índice de incidencia de accidentes con baja del sector agrario en Murcia está muy por encima de la media de la región desde el año 2012, donde se produce un punto de inflexión y prácticamente se invierten. El sector agrario murciano ha pasado de un índice de 2993 en el año 2006 a un índice de 5435,7 en el año 2015. Por el contrario, el total de sectores disminuyó de un índice de 5652 en el año 2006 a 3392,1 en 2015.

Las estadísticas muestran realmente una carencia de seguridad y salud laboral en el ámbito agrario en general y en la comunidad de Murcia. Si es cierto que en número de accidentes el sector está por debajo de otros sectores, como puede ser la construcción; pero lo que verdaderamente tiene un vital sentido es la incidencia alta que existe. A día de hoy, por número de trabajadores afiliados, este sector es sin duda alguno el mayor en accidentabilidad.

A lo sumo, habría que unir los datos de accidentes que no son tenidos en cuenta a las estadísticas oficiales, hundiendo aún más la siniestralidad.

9.2 Cuantificación de Accidentes por vuelco del tractor

Las estadísticas oficiales de la mortalidad en España muestran lo siguiente:

Tabla 5. Fallecidos en el sector Agrario por accidente de trabajo periodo 2011-2013

Total fallecidos sector agrario	80	(%)
Provocados por tractores	19	23,8%
Por atrapamiento y aplastamiento de vuelco de tractor	16	12,8%

Fuente: Análisis de mortalidad por accidente de trabajo en España. 2011-2012-2013

Estos datos reflejan la incidencia tan alta de los accidentes de provocados por el del tractor en el sector agrario. Prácticamente uno de cada cuatro fallecidos en el sector agrícola en este periodo fue como fruto de usar un tractor agrícola y de estos una amplia mayoría fue como consecuencia de atrapamiento o aplastamiento debido al vuelco del tractor.

Sin embargo, como sabemos los datos estadísticos oficiales en el sector agrario no muestran verdaderamente la realidad de la siniestralidad. Los accidentes por tractor se verán afectados también a nivel estadístico.

Una investigación [10] basada en un estudio sobre 388 accidentes mortales ocurridos en España en el periodo (2004-2008) con diferente maquinaria agrícola ha expuesto que, únicamente el 61.85% de estos fue registrado y por lo tanto ha tenido un carácter oficial. Esto

es debido a que muchas personas trabajan en el campo como una actividad complementaria o están jubilados aunque sigan trabajando. También, en muchos casos ni se comunica a la autoridad laboral. Del total de estos accidentes, 272 corresponden a accidentes por vuelco de tractor (70,1% del total) y solamente en uno de estos accidentes el tractor tenía estructura homologada para evitar el vuelco completo. Esto viene a significar una media de 54 muertes al año en este periodo como consecuencia del vuelco del tractor.

Se pudo determinar lo siguiente:

Factor de Riesgo	Nº de accidentes fatales
Inexistencia de ROPS	271
Edad de conductor avanzada	186
Trabajos solos	178
Conducción por caminos inseguros	159
Excesiva pendiente	41
Zanjas o cualquier obstáculo	30
Maniobra peligrosa	52
Tráfico	31
Mal uso del apero	15
Mal mantenimiento	8
Excesiva carga	8
Caídas del tractor	5
Concentración en sangre de alcohol alta	4

9.3 Análisis de los accidentes por vuelco de tractor en la Región de Murcia

La Región de Murcia sigue estando en todos los niveles de accidentalidad del sector agrario por encima de la media española, tanto en su conjunto en general como concretamente en accidentes donde el tractor agrícola está involucrado.

Al igual que el resto de comunidades, se ve envuelta en los fatales desenlaces que tienen los accidentes por vuelco del tractor. Dado el número de accidentes que se llevan

produciendo, y por su gravedad, el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región ha elaborado durante años un proyecto sobre el análisis de este tipo de accidentes. Se recabaron datos de los accidentes por vuelco de tractor ocurridos, para obtener las características de los mismos y las condiciones en que se encontraban dichos equipos de trabajo.

Concretamente se investigaron 37 accidentes por vuelco ocurrido en el periodo 2006-2010 que tuvieron parte en el centro de Coordinación de Emergencias y requirieron de auxilio médico [11].

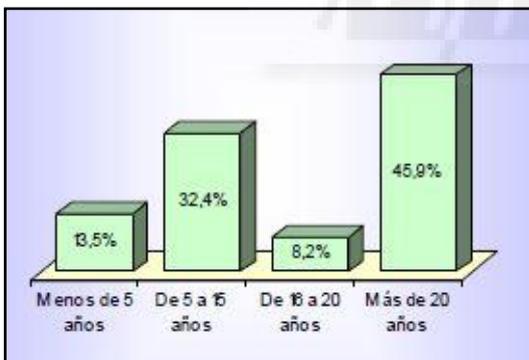
Las conclusiones fueron las siguientes:

Accidentes que generan parte 32.4%

Porcentajes de gravedad de los accidentes:

- 18.9 % leves
- 21.6 % graves
- 59.5 % mortales

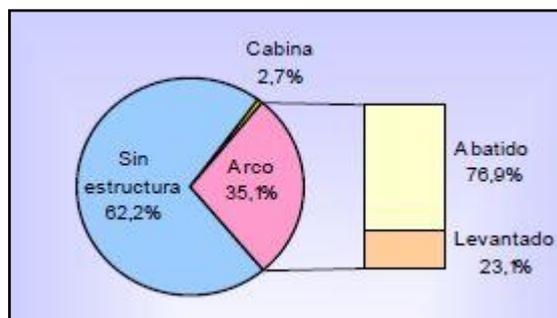
Antigüedad del vehículo



- 17 tractores con más de 20 años
- 2 tractores de 16 a 20 años
- 12 tractores de 5 a 15 años
- 5 tractores con menos de 5 años

Estado de los tractores en el momento del vuelco

- 23 tractores no disponían de estructura antivuelco
- 13 tractores disponen de arco
 - 10 abatido
 - 3 levantado
- 1 tractor dispone de cabina
- 5 tractores con menos de 5 años



Marcas y modelos de los tractores siniestrados

Marca	Modelo
Barreiros	4000V
	4045
	R-3505
	Hanomag R-350
Ebro	160
Fiat	5566F
Hörlimann	H-481-XF VDT
John Deere	1020 LU
	130
	1750V
	2035
	AT 5510
Landini	85 F Adventage
	85 F, T2-41 DT/KA
Massey Ferguson	135 EBRO
	154-V
	4245
New Holand	55-86
	60-86s
	TN 65

Estos modelos de tractor nos servirán posteriormente para poder compararlos con la evaluación de las evaluaciones de riesgo de las fincas.

10. ESTADO DE LOS PARQUES DE TRACTORES AGRÍCOLAS

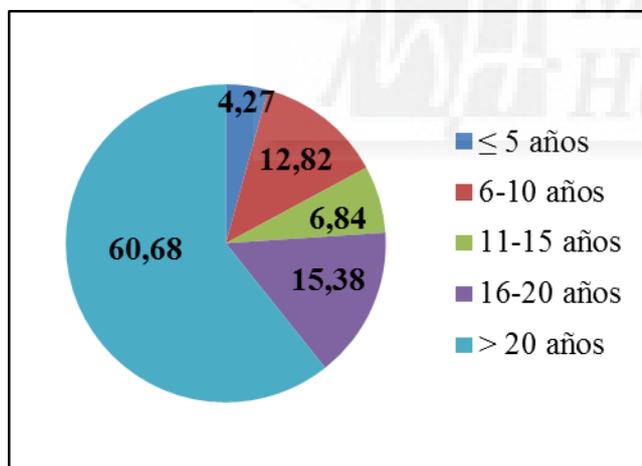
En el año 2006 se elaboró por parte de la Dirección General de Agricultura un estudio del Parque Nacional de tractores agrícolas [12], realizando un análisis de un tamaño muestral de 4000 tractores agrícolas de los cuales 117 eran de la Región de Murcia, con el objetivo de conseguir información sobre estos.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 6. Distribución y antigüedad de las muestras

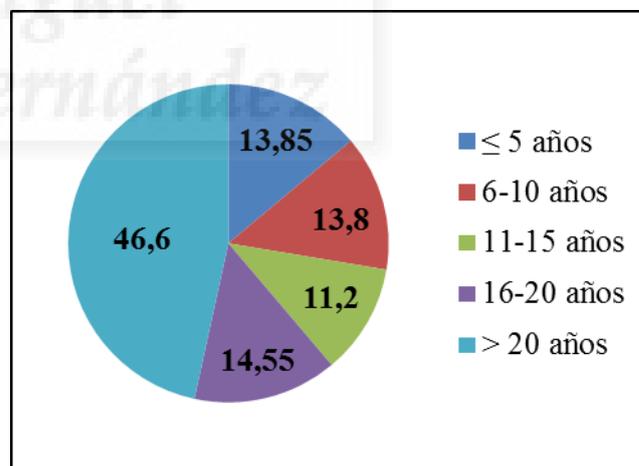
	≤ 5 años	6-10 años	11-15 años	16-20 años	> 20 años	TOTAL
Murcia	5	15	8	18	71	117
%	4,27	12,82	6,84	15,38	60,68	
España	554	552	448	582	1864	4000
%	13,85	13,8	11,2	14,55	46,6	

Gráfico 4. Porcentaje de antigüedad del parque de tractores agrícolas de Murcia. 2006



Fuente: Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006. Dirección General de Agricultura

Gráfico 5. Porcentaje de antigüedad del parque de tractores agrícolas de España. 2006



Fuente: Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006. Dirección General de Agricultura

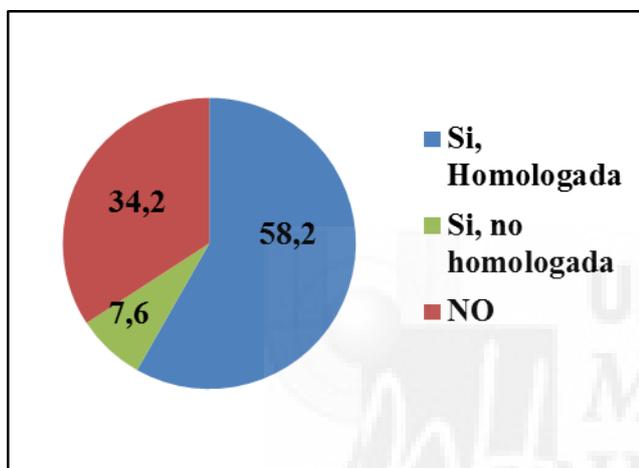
Según estas gráficas se comprueba que el Parque de tractores de la Región de Murcia está por encima de la media española en antigüedad. Más de la mitad de los tractores de la Región de Murcia tiene más de 20 años, concretamente un 60,68% , mientras que en España un 46,6%. Únicamente un 4,27 % tienen menos de 5 años, y en España un 13,85%.

Estructuras de protección antivuelco

Tabla 7. Porcentajes de existencia de protección antivuelco

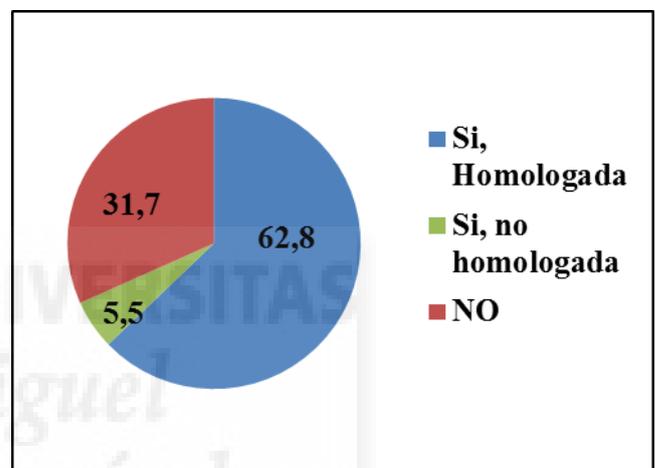
	Si, Homologada	Si, no homologada	NO
Murcia	58,2 %	7,6 %	34,2 %
España	62,8 %	5,5 %	31,7 %

Gráfico 6. Porcentaje existencia de protección antivuelco en el Parque de tractores de Murcia. 2006



Fuente: Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006. Dirección General de Agricultura

Gráfico 7. Porcentaje existencia de protección antivuelco en el Parque de tractores de España. 2006



Fuente: Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006. Dirección General de Agricultura

Del mismo modo, la existencia de elementos que impidan el vuelco del tractor es inferior en la Región de Murcia comparado con el total de España. Un total de 34,2% de tractores en Murcia no tienen ningún tipo de estructura, y en España estos mismos son un 31,7%. En Murcia un 58,2% del parque de tractores presenta estructura homologada y ensayada para ese modelo de tractor, mientras que en el conjunto nacional es de un 62,8%.

10.1 Estado de las Evaluaciones de Riesgo de los tractores analizados

Se han examinado las evaluaciones de riesgos correspondientes a 122 socios de fincas de fruta de hueso (melocotón, nectarinas, paraguayos, etc...) pertenecientes a tres cooperativas agrarias de la Región de Murcia dedicadas a la recolección, manipulación y envasado. Concretamente las fincas estudiadas se encuentran en la comarca de la Vega Alta

del Segura, en el norte de la Región de Murcia, que incluyen los municipios de Abarán, Cieza y Blanca.

El servicio de prevención mancomunado de la Federación de Cooperativas agrarias de Murcia (FECOAM) es el responsable de realizar todo el conjunto de las actividades preventivas para estas cooperativas y los datos han sido extraídos con el consentimiento y conocimiento de sus responsables para elaborar dicho análisis.

Las evaluaciones están actualizadas a fecha de mayo de 2015 y tienen un total de 194 tractores de ruedas, en su amplia mayoría tractores fruteros o estrechos, dado a su alta maniobrabilidad por tener que trabajar en este tipo de explotación agraria. Cada finca presenta al menos un tractor exclusivamente dedicado a ella, aunque es difícil estimar el total del número de tractores que trabajan en cada finca en un momento determinado, ya que en muchas ocasiones, un mismo tractor trabaja en varias fincas sin ningún tipo de control o conocimiento por parte de los técnicos de los servicios de prevención.

Las evaluaciones de riesgos valoran puestos, equipos de trabajo e instalaciones; para ello se crean registros de maquinarias y vehículos, donde se incluyen desde tractores agrícolas hasta cualquier tipo de maquinaria o apero.

Estos registros incluyen:

- Tipo de vehículo
- Fabricante
- Modelo
- Matrícula
- ITV
- Tarjeta de transporte (si corresponde)

Tal y como dice la Ley 31/95 de prevención de Riesgos Laborales, las evaluaciones de riesgos derivan en una posterior planificación de la acción preventiva donde se realizan controles periódicos para subsanar situaciones potencialmente peligrosas.

- Modelo
- Existencia de cabina o barra antivuelco
- Existencia de cinturón de seguridad
- Existencia de protección en la toma de fuerza
- Señalización de la toma de fuerza
- Dispositivo acústico marcha atrás

Tabla 8. Plantilla datos tractores

Fabricante	Modelo	Elemento Antivuelco	Cinturón de Seguridad	Protección toma de fuerza	Señalización toma de fuerza	Dispositivo acústico
		SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO/NS

Se trabaja mediante una plantilla en Excel donde se utiliza la herramienta de “filtros” con el objetivo de obtener sólo los datos que necesitemos y determinar el número exacto de tractores por cumplimientos/incumplimientos.

Fabricante Modelo FALTA DE CABINA u otro FALTA DE CINTURÓN
 Existe protección en la toma de fuerza Está señalizada? existe Dispositivo acústico marcha atrás

Los tractores evaluados son los siguientes:

Tabla 9. Tractores evaluados de las fincas de frutales

Marca tractor	Modelo	Nº de tractores	Marca tractor	Modelo	Nº de tractores
Barreiros	35	1	Massey Ferguson	3225	1
	3000	1		3235	1
	4000V	13		4255	1
	5000V	11		5435	1
	R-350	3		247 V	1
	R-35	1		3225 GE	1
Carraro	TGF 9400	1		3330 GE	1
	TC 6400	2		3340 FE	2
Case	Mx 100	2		3435 GE	1
Claas	616-Rz	1		384 F	1
	610-C	1		394 F	1
Deutz-Fahr	Agro Plus 100F	1		394 S	2
	Agrofarm 420	1		3540 F	1
Ebro	6070	1		McCormick	GM 55

Marca tractor	Modelo	Nº de tractores	Marca tractor	Modelo	Nº de tractores
Fendt	312 VARIO	1	New Holland	55-86	1
	712 VARIO	1		55-86 S	1
	FARMER 412	1		60-86 S	1
Ferrari	312	1		72-86	1
	Thor AR 85	2		75 TN	1
Fiat	SYSTEM 80 AR	1		82-86	2
	80-66	3		T4.85N	1
	50-86	2		TN75NA	1
	55-66	1		TN 75 V	2
	60-66	1		TN 65V	1
Fiat New Holland	72-86	1		T4050N	1
	70	1		TD4040F	2
John Deere	1030	2		TN 95 FA	1
	1035	2		TN 65V	1
	1745	1		TN 75 N	
	6200	2		TN 65 F	2
	6210	4		TD 40470 F	1
	6220	5		TN95 F	1
	6230	1		85 SAME 90 CV	1
	6250	2	Argón 70	1	
	6310	6	CLASSIC ARGON F 70	1	
	6320	1	Dorado 90	1	
	6420	1	Dorado F 100	1	
	6510	1	Dorado F 90	2	
	6610	1	Frutteto	1	
	6620	1	frutteto 2 60	1	
	6820	1	Frutteto 60	1	
	1035 EV	1	Frutteto 75	1	
	1040 V	1	Frutteto 85	1	
	1820F	1	FRUTTETO II 100	3	
	1845F	1	FRUTTETO II 75	4	
	1850V	2	FRUTTETO II 85	2	
	2040S	1	FRUTTETO II 90	4	
	2450F	1	VIGNERON	2	
	5615F	1	VIGNERON 45	1	
	85F	5	Vigneron 62	1	
	EURO 50 A	1	Vigneron 75	1	
	MILENIO 70 C	1	6850	1	
	MILENIO 085	1	3500-4WD	1	
	Lamborgini	90	1	Valtra	6655-4
105		1	N-101		2
Landini	105 GE REX	1			
	6475 VRM	1			
	65 GE ADVANTAGE	1			
	80 CABALLOS	1			
	85 GE ADVANTAGE	1			
	REX 100 F	2			
	REX 100 GE	1			
	REX 90 S	1			
	REX 80 GE	2			

Marca tractor	Modelo	Nº de tractores	Marca tractor	Modelo	Nº de tractores
	REX 90 GE	1			

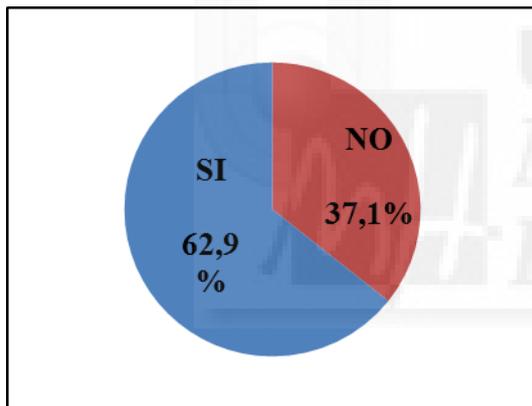
TOTAL TRACTORES 194

Los resultados han sido los siguientes:

Tabla 10. Resultado de las evaluaciones de riesgo de los tractores

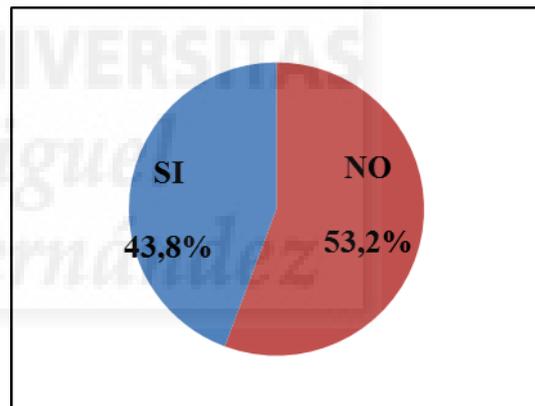
Nº de tractores evaluados	Elemento antivuelco		Cinturón de Seguridad		Protección toma de fuerza		Señalización toma de fuerza		Dispositivo acústico	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
194	122	72	103	91	85	109	62	132	91	NS
%	62,9%	37,1%	53,1%	46,9%	43,8%	53,2%	32%	68%		NS

Gráfico 8. Porcentajes de existencia de algún elemento antivuelco



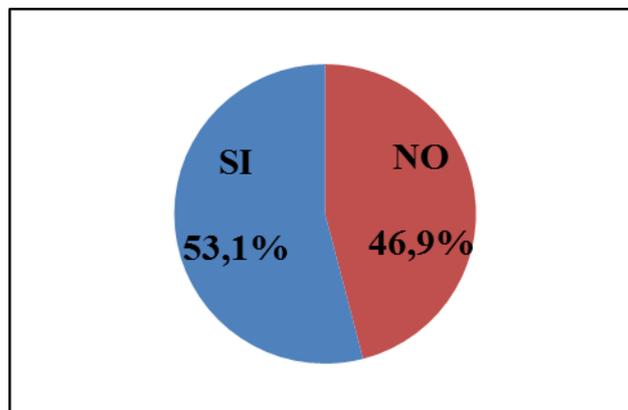
Fuente: Datos recogidos de las evaluaciones de riesgo Servicio de Prevención FECOAM

Gráfico 9. Porcentajes de existencia de protección de la toma de fuerza



Fuente: Datos recogidos de las evaluaciones de riesgo Servicio de Prevención FECOAM

Gráfico 10 Porcentajes de existencia de cinturón de seguridad



Fuente: Datos recogidos de las evaluaciones de riesgo Servicio de Prevención FECOAM

Un factor importante que no se ha tenido en cuenta puesto que no había datos es el de fecha de matriculación o la edad de los tractores.

Es importante decir, que no todos los tractores a igual modelo y marca cumplen o incumplen los mismos puntos. Es decir, dos tractores iguales, uno por ejemplo puede carecer de estructura antivuelco y otro no, debido a que le ha sido puesta a posteriori por su propietario.

Las marcas más utilizadas son:

John Deere	Barreiros	Same	New Holland	Massey Ferguson	Landini
48	30	30	22	15	14

Los modelos de tractor que se repiten más veces son Barreiros 4000 V y 5000 V (13 y 11 respectivamente) y el John Deere 6310, un total de 6.

Hay un total de 48 tractores (25%) que presentan carencias en todos los sentidos, ni tienen estructura antivuelco, ni tienen protegida la toma de fuerza ni señalizada, ni disponen de cinturón de seguridad.

Los tractores que presentan mayor carencias son Barreiros 4000V (10) y Barreiros 5000V (7). Por el contrario, los tractores más seguros, puesto que tienen más elementos de seguridad son John Deere 6310 (6), John Deere 6220 (2), New Holland TN 65 F

Imagen 12. Tractor Barreiros 4000V



Imagen 13. Tractor Barreiros 5000V



Se puede deducir por las imágenes que estos tractores son muy antiguos, con más de 30 años, de antes que existiera la reglamentación para la implantación de todas las medidas para evitar accidentes.

Imagen 14. Tractor John Deere 6310



Imagen 15. Tractor New Holland TN65



A continuación aparecen los tractores evaluados que también se encuentran dentro de aquellos tractores que se vieron envueltos en accidentes mortales durante el periodo 2006-2010, investigados por el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia [11].

Tabla 11. Lista de tractores evaluados y que fueron objeto de accidentes mortales en el periodo 2006-2010 en Murcia

Marca	Modelo	Marca	Modelo
Barreiros	4000V	Landini	85 F Adventage
	R-3505	New Holland	55-86
Ebro	160		60-86s
Fiat	5566F		TN 65
John Deere	2035		



11. PROPUESTAS DE MEJORA

Para que el número de accidentes en este sector disminuya, y más concretamente por el uso derivado de tractores agrícolas, muchas cosas tienen que cambiar.

Primeramente, se tiene que hacer un uso responsable de los elementos disponibles que se tienen. Muchos de los vuelcos se produjeron porque en el momento del accidente el mecanismo antivuelco se encontraba abatido. Esto puede ser por varios motivos. Uno puede ser la dejadez y el fuerte rechazo que tienen los nuevos cambios; otro puede ser por comodidad a la hora de maniobrar por fincas estrechas y que no afecte a las ramas.

El cinturón de seguridad junto con el dispositivo antivuelco son las medidas más eficaces frente al atrapamiento y aplastamiento. Si se produce un vuelco, y el conductor no lleva el cinturón de seguridad debidamente puesto, el atrapamiento se seguirá produciendo igualmente puesto que este saldrá disparado y podrá quedar sepultado bajo la máquina.

La solución más fácil sería la de remplazar todos los tractores antiguos por otros nuevos que dispongan las nuevas estructuras. Esta opción es complicada puesto que es económicamente un esfuerzo muy grande para los agricultores. Cada tractor deberá llevar un dispositivo debidamente homologado, y específicamente para ese modelo de tractor. Existen algunos softwares que permiten a cualquier usuario obtener las dimensiones y secciones de una ROPS, acoplable a la mayoría de modelos antiguos de tractor, capaz de proporcionarle al conductor un nivel de seguridad similar al de otros tractores nuevos con estructuras homologadas.

Para ello, es preciso que las diferentes administraciones y organizaciones agrarias pongan en marcha planes de ayuda para la colocación de las estructuras o la ampliación de los planes “renove” para animar los cambios en los tractores.

Se deben realizar campañas divulgativas por entidades agrarias, alentando de la peligrosidad de estos vehículos y de la importancia de la seguridad.

Los registros de maquinaria ROMA deben ser fiables, y las listas que se publican mensualmente mostrar fielmente datos reales de la maquinaria inscrita oficialmente, puesto que mucha maquinaria inscrita se encuentra en desguaces o fuera de uso. De este mismo

modo, las estadísticas de accidentes tienen que mostrar más datos reales y no sólo los que causan parte; de alguna manera tienen que ser computados todos los accidentes para así estar más cerca de la realidad existente en el sector. De esta forma se podría destinar más recursos a formación específica en el sector.

Por otro lado, los técnicos de prevención deben ser más meticulosos y rigurosos, y exigir la paralización de un tractor si no se encuentra en perfectas condiciones.



12. CONCLUSIONES

El sector agrícola sigue siendo un sector algo apartado y desconectado de las estadísticas de accidentes de trabajo. Como se ha ido viendo, por índices de siniestralidad este sector está por encima del resto, y esto puede ser debido a la poca dedicación y esfuerzos en recursos que ha habido. Durante la última década ha habido mucho empeño en disminuir la siniestralidad de sectores como la industria o la construcción, dejando a un lado la agricultura.

El tractor sigue siendo el principal motivo de los accidentes mortales debido al atrapamiento por vuelco del tractor y seguido por atrapamientos por tomas de fuerzas o atropellos. Esto es debido a que gran parte del parque de maquinaria agrícola se encuentra obsoleto, y es preciso actualización. Se puede incluso valorar que el nivel de modernidad del parque agrícola está muy por debajo de lo que realmente se cree, ya que muchísimos agricultores, principalmente jubilados, conservan máquinas muy antiguas que las siguen utilizando a día de hoy para sus tareas.

Los motivos por los cuales se siguen utilizando estos tractores pueden ser variados y diversos, principalmente factores personales y sentimentales. Suelen ser máquinas que aguantan y resisten muy bien el paso de los años, por lo que si un tractor ha estado bien cuidado, puede ser utilizado sin problemas, pese a su antigüedad.

Las estadísticas no muestran la realidad de todos los accidentes debido a que muchos de estos se producen en el ámbito familiar y por personas jubiladas. Es muy difícil estimar los accidentes reales que se producen porque una amplia mayoría no tienen frutos a nivel estadístico.

La Región de Murcia se ve salpicada duramente con todos estos acontecimientos. Es una de las regiones con mayor índice de accidentes, tanto en los que causan baja como en los graves y mortales. Del mismo modo, el parque de tractores es realmente antiguo comparado con el resto de comunidades autónomas.

Esto realmente necesita un ejercicio profundo de reflexión por parte de las autoridades laborales, las que deben velar por la seguridad de los trabajos. Las administraciones y las

organizaciones empresariales deben ayudar a todos los agricultores, principalmente a los pequeños empresarios, aquellos que necesitan de ayuda económica y asesoramiento. Los agricultores también por su parte necesitan de mayor responsabilidad y sentido común a la hora de trabajar y no exponerse a riesgos innecesarios.



13. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía citada

- [1]. Nota Técnica de Prevención **NTP 259: Tractor agrícola: prevención del vuelco**. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1989. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_259.pdf
- [2]. Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.
- [3]. Buenas Prácticas en el Uso del Tractor. Consejería de Agricultura y pesca. Junta de Andalucía. 2003. Disponible en http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165630Buenas_Prxcticas_en_el_Uso_d_el_Tractor.pdf
- [4]. Manual de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agrario. Instituto Navarro de Salud Laboral. 2000.
- [5]. Trabajo sobre Maquinaria Agrícola del Grupo de trabajo “Sector Agrario”. Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2005
- [6]. Estrela, B. Accidentes por “Vuelco de tractor” y “Desprotección de elementos móviles”. Jornada Técnica Las 5 primeras causas de accidentes mortales en agricultura, industria y servicios. Plan de formación 2014. Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball.
- [7]. Ponce de León, J.L. Estructuras de Protección para tractores agrícolas. Homologación y uso. Jornada Técnica Seguridad en el uso de los tractores y la maquinaria agrícola. 2008. Disponible en http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag04_centre_mecanitzacio_agraria/DOCUMENTS/fitxers_estatics/any_2008/jornada_seguretat_tractors08/dcsut03.pdf
- [8]. Toma de fuerza en el tractor agrícola. Ficha Divulgativa FD-15. Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia. 2008

[9]. INSCRIPCIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

[10]. I. Arana, J. Mangado, P. Arnal, S. Arazuri, J. R. Alfaro and C. Jarén*. Evaluation of risk factors in fatal accidents in agricultura. Spanish Journal of Agricultural Research 2010 8(3), 592-598.

[11]. Mínguez A y Morente A. “Análisis de los accidentes por vuelco de tractor ocurridos en la Región de Murcia”. II Congreso de Prevención de Riesgos Laborales. Murcia. 2011

[12]. Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Subsecretaría general de Agricultura y Alimentación. Dirección general de Agricultura. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/parque_tractores_tcm7-1122.pdf

Otra bibliografía consultada

- Estadística Agraria de Murcia 2014/2015. Región de Murcia. Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente. 2015
- Estadísticas de accidentes de trabajo. Series 1999-2006. Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- Estadísticas de Siniestralidad Laboral de la Región de Murcia. Series 2005-2015. Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Región de Murcia
- Inscripción de Maquinaria Agrícola. Serie 2006-2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Análisis de la mortalidad por accidente de trabajo en España. 2011-2012-2013. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Arnal, P., J. Mangado, C. Jarén, I. Arana & S. Arazuri (2006). Accidentes mortales con tractor agrícola en 2004 y 2005. III Congreso Nacional de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agroalimentario. Santander, España. 4 y 5 de octubre de 2006
- Jaren, C. Las estructuras de protección contra el vuelco: Problemas con los tractores antiguos. Coloquio internacional sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo en la agricultura. 16-19 de Octubre de 2007.

Legislación consultada

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Directiva 2003/37/CE, de 26 de mayo, relativa a la homologación de los tractores agrícolas y forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos.

Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos

Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Real Decreto 1013/2009, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.

Real Decreto 346/2012, de 10 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1013/2009

Orden de 27 de julio de 1979 (Modificado 15 de julio 2009), por la que se regula, técnicamente, el equipamiento de los tractores agrícolas con bastidores o cabinas oficialmente homologados.

Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprobó el Reglamento General de Vehículos

Real Decreto 2042/1994, de 14 de octubre, por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

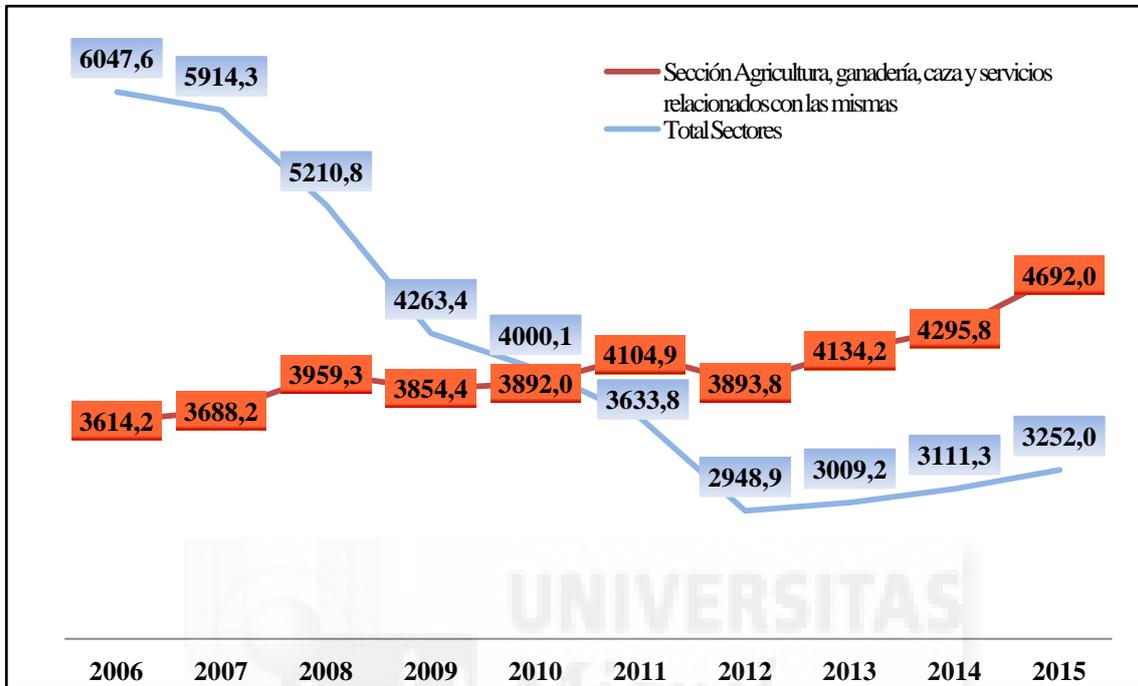
Orden de 28 de enero de 1981 sobre protección de los tractores con cabinas o bastidores de seguridad para caso de vuelco.



ANEXOS

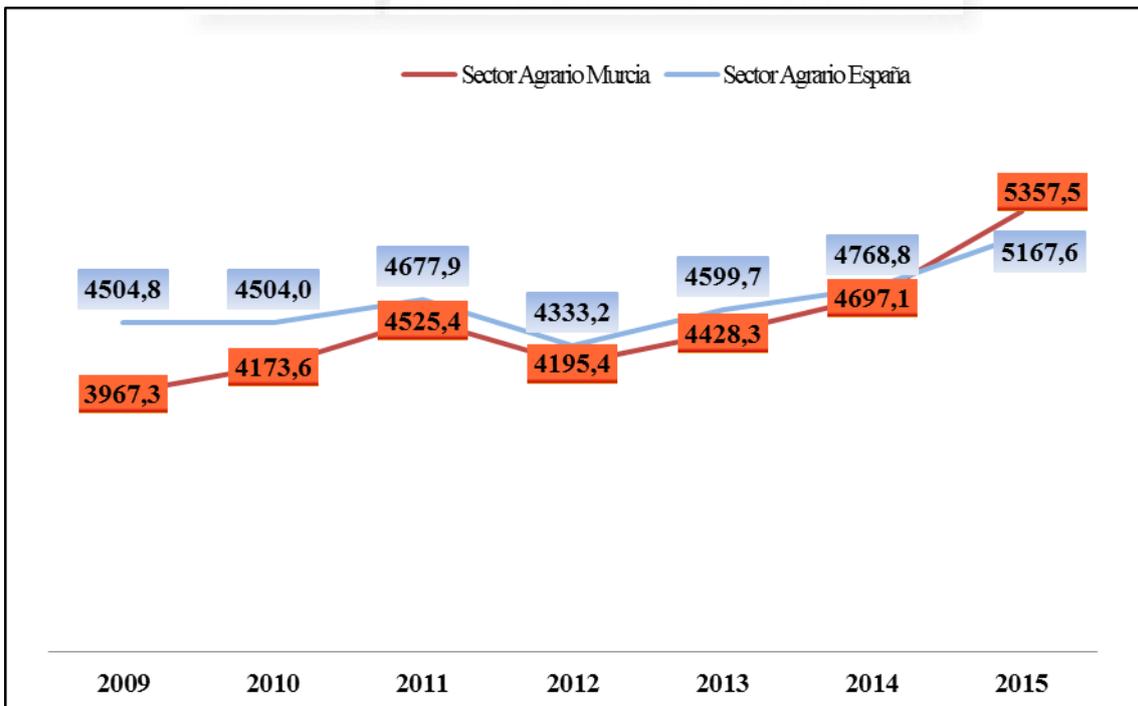
Gráficas Comparativas

Gráfico 1 .Comparativa Índices de incidencia de accidentes en jornada con baja en España. 2006-2015



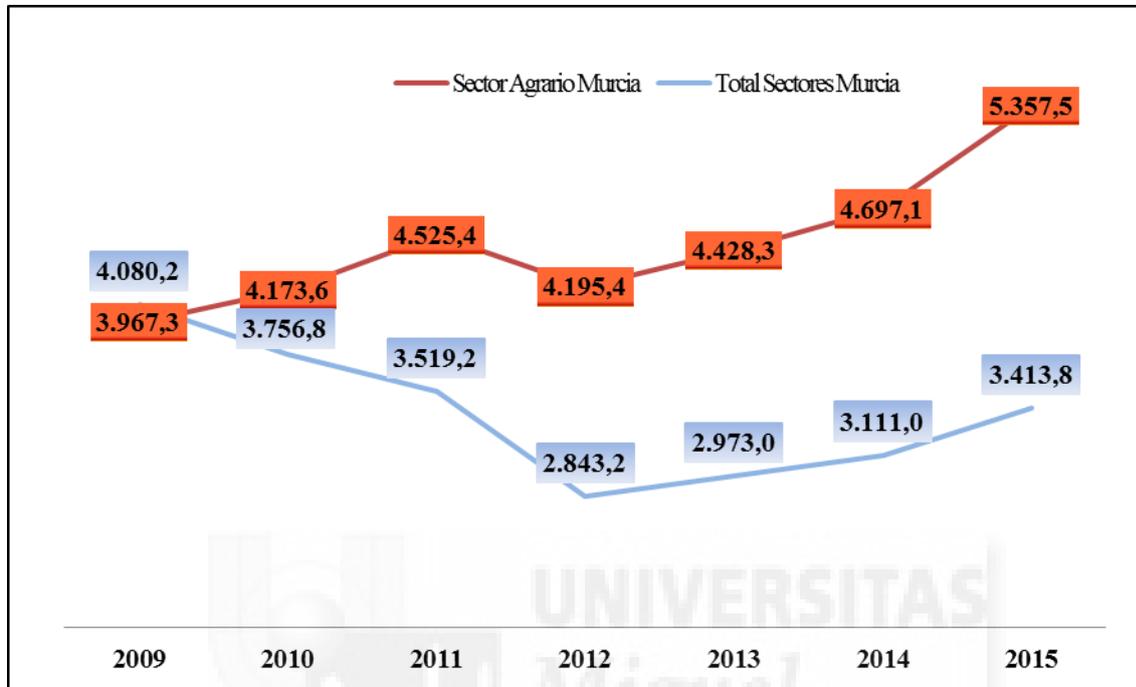
Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social. Elaboración propia

Gráfico 2. Comparativa series Índices de incidencia de accidentes en jornada con baja. 2009-2015



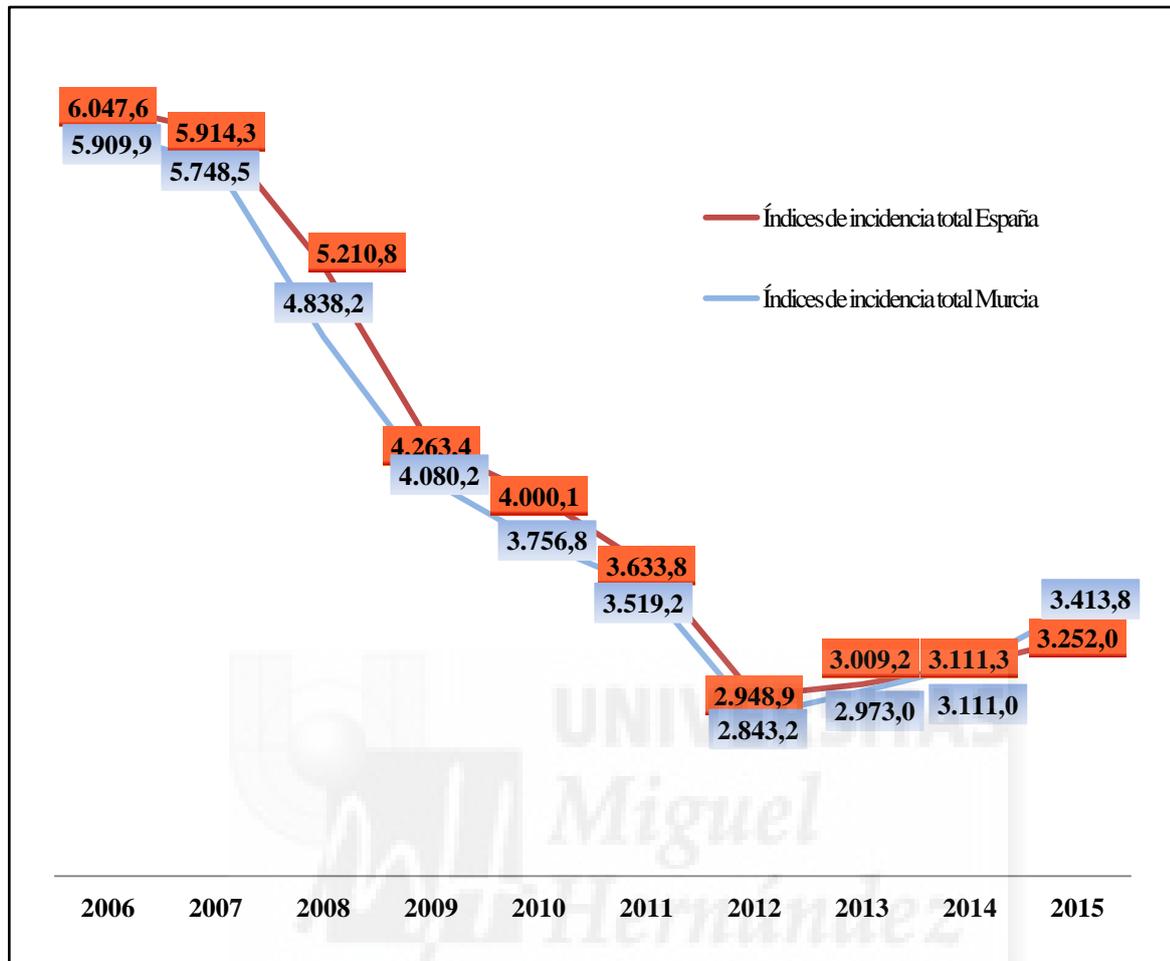
Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social. Elaboración propia

Gráfico 3. Comparativa series Índices de incidencia de accidentes en jornada con baja. . 2009-2015



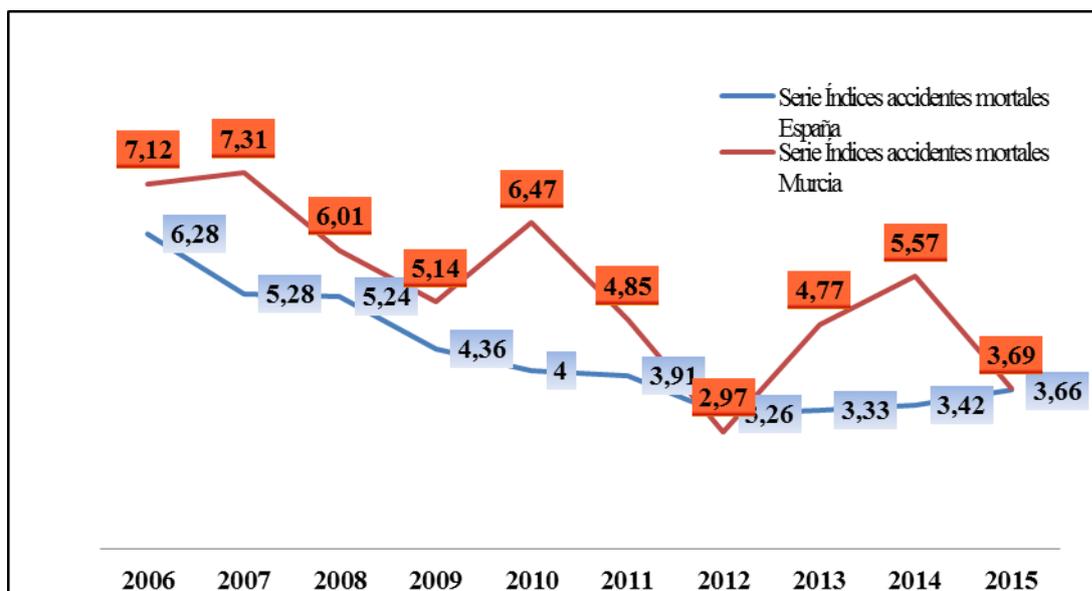
Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social. Elaboración propia

Gráfico 4. Comparativa series Índices de Incidencia accidentes en jornada con baja. 2006-2015



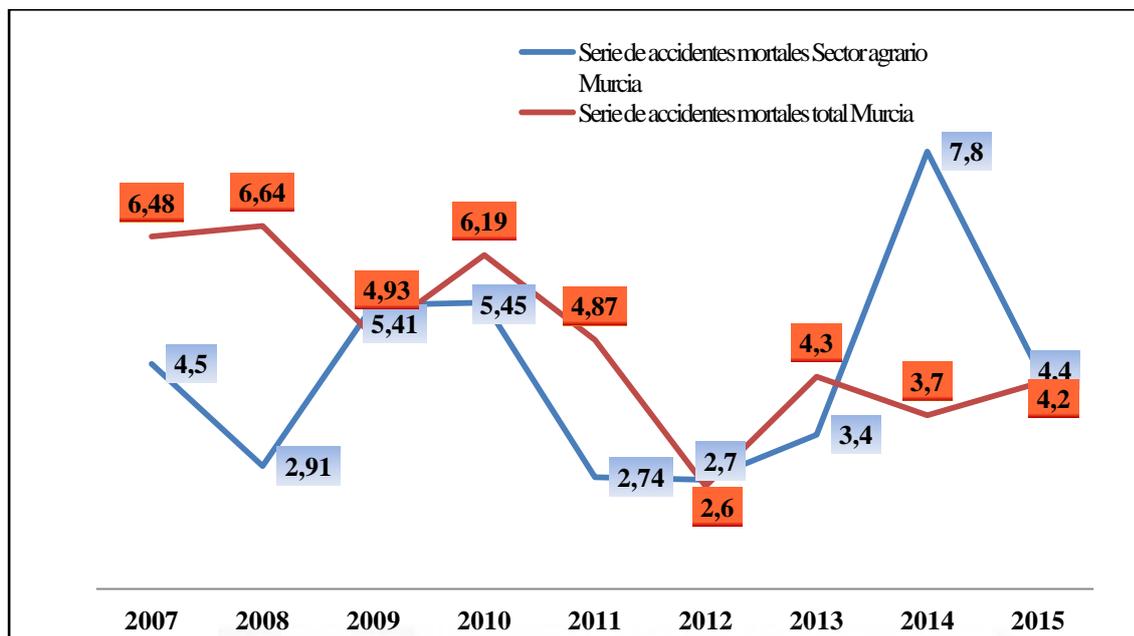
Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social. Elaboración propia

Gráfico 5. Comparativa Índice de accidentes Mortales en España y Murcia. 2006-2015



Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social.

Gráfico 6. Comparativa Índice de accidentes Mortales Sector agrario Murcia y total sectores Murcia.

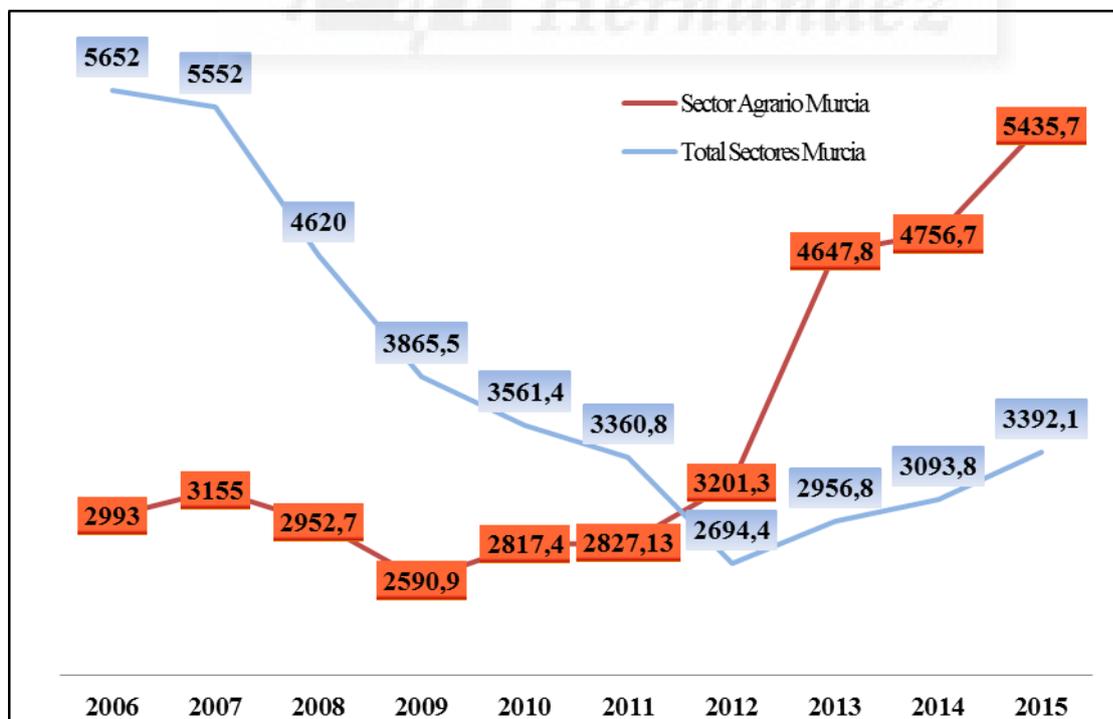


Índice de incidencia: Nº de accidentes con baja en jornada de trabajo por cada cien mil trabajadores afiliados a la Seguridad Social con las contingencias por A.T. cubiertas

Fuente de accidentes: Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia

Fuente de trabajadores en alta a la seguridad social: Tesorería General de la Seguridad Social

Gráfico 7. Comparativa Índice incidencia accidentes con baja en jornada. 2006-2015

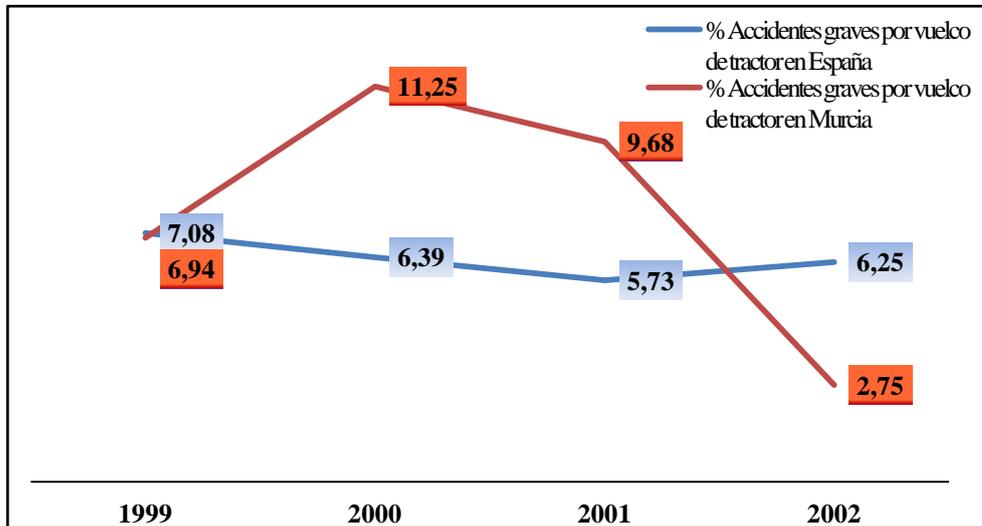


Índice de incidencia: Nº de accidentes con baja en jornada de trabajo por cada cien mil trabajadores afiliados a la Seguridad Social con las contingencias por A.T. cubiertas

Fuente de accidentes: Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia.

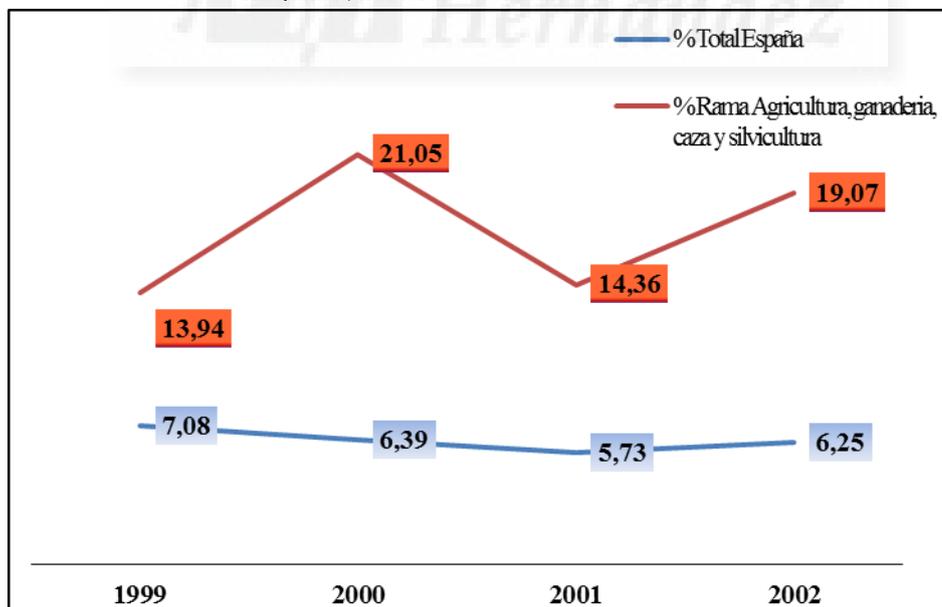
Fuente de trabajadores en alta a la seguridad social: Tesorería General de la Seguridad Social

Gráfico 8. Porcentajes de accidentes mortales causados atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. 1999-2002



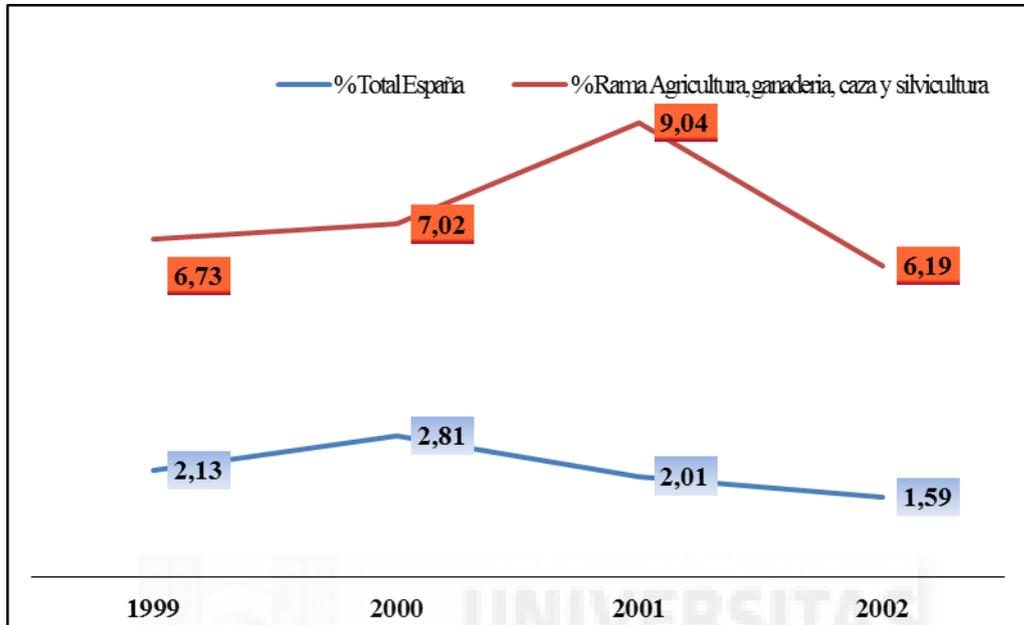
Fuente: Estadísticas de Accidentes. Ministerio de Empleo y Seguridad. Elaboración propia

Gráfico 9. Porcentajes de accidentes graves causados atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. 1999-2002



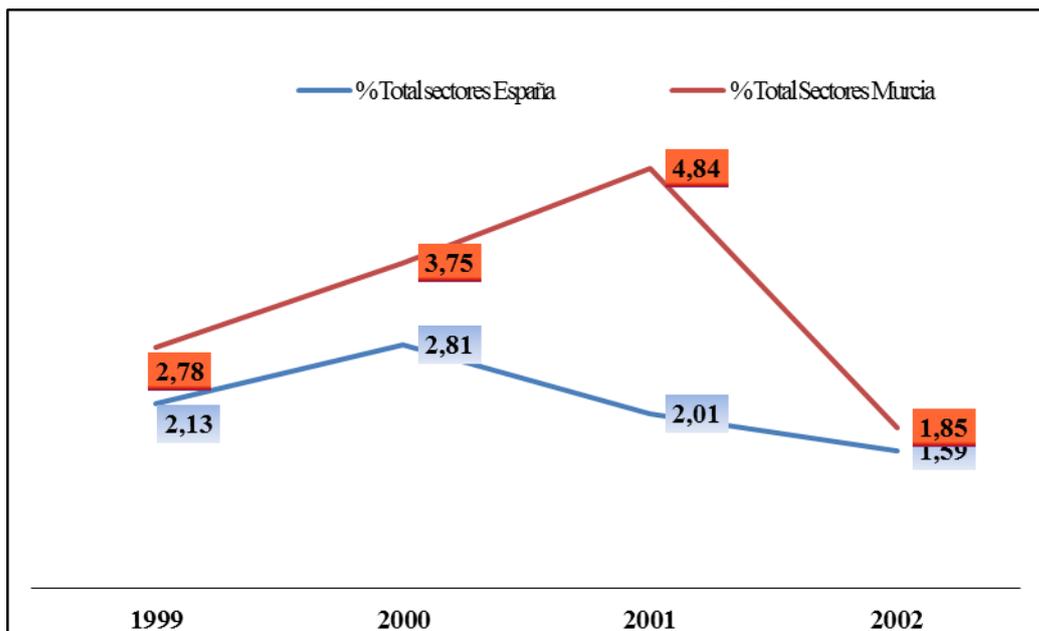
Fuente: Estadísticas de Accidentes. Ministerio de Empleo y Seguridad. Elaboración

Gráfico 10. Porcentajes de accidentes mortales causados atrapamiento por vuelvo de máquinas, tractores o vehículos. 1999-2002



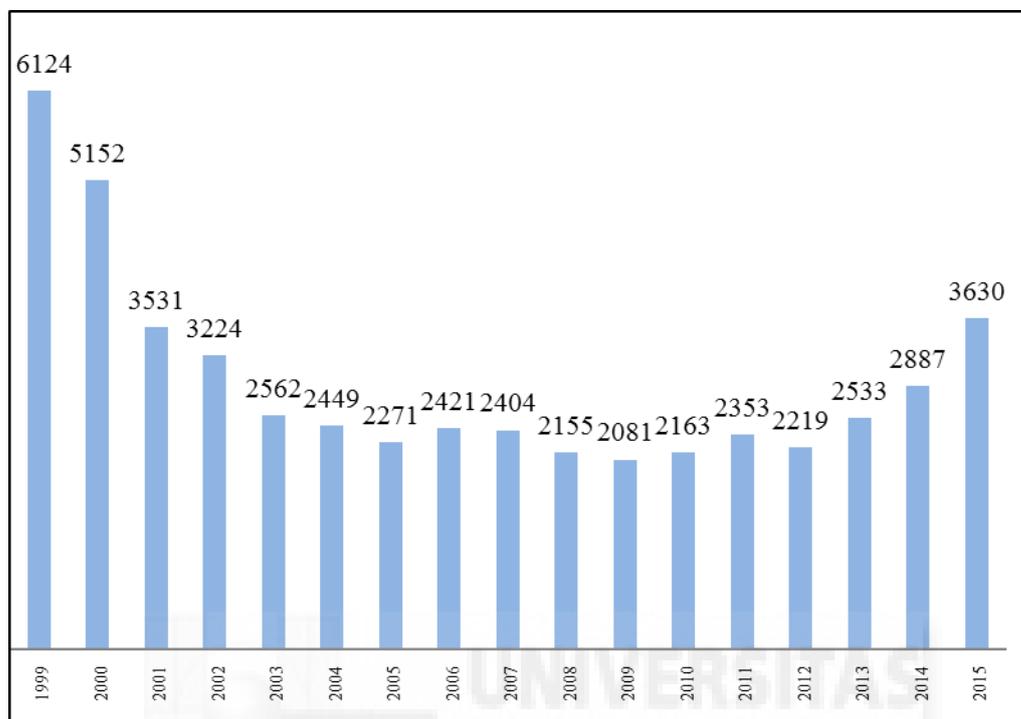
Fuente: Estadísticas de Accidentes. Ministerio de Empleo y Seguridad. Elaboración propia

Gráfico 11. Porcentajes de accidentes mortales causados atrapamiento por vuelvo de máquinas, tractores o vehículos en el conjunto de todos los sectores en España y Murcia. 1999-2002



Fuente: Estadísticas de Accidentes. Ministerio de Empleo y Seguridad. Elaboración propia

Gráfico 12. Evolución de accidentes con baja en jornada de trabajo en la rama de agricultura, ganadería, caza y silvicultura en Murcia



Fuente: Estadística de accidentes de trabajo. Ministerio de empleo y seguridad social. Elaboración propia