

Tractores y maquinaria agrícola
Seguridad de maquinaria parcialmente automatizada,
semiautónoma y autónoma
Parte 4: Métodos de verificación y principios de validación
(ISO 18497-4:2024)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN-UNE 68 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, cuya
secretaría desempeña ANSEMAT.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 18497-4

UNE-EN ISO 18497-4

Tractores y maquinaria agrícola
Seguridad de maquinaria parcialmente automatizada, semiautónoma y autónoma
Parte 4: Métodos de verificación y principios de validación
(ISO 18497-4:2024)

Agricultural machinery and tractors. Safety of partially automated, semi-autonomous and autonomous machinery. Part 4: Verification methods and validation principles (ISO 18497-4:2024).

Tracteurs et matériels agricoles. Sécurité des machines partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes. Partie 4: Méthodes de vérification et principes de validation (ISO 18497-4:2024).

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 18497-4:2024, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 18497-4:2024.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 18497:2020.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 18497-4

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

© UNE 2025

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

Prólogo europeo	5
Declaración.....	5
Prólogo	6
0 Introducción.....	7
1 Objeto y campo de aplicación.....	8
2 Normas para consulta	9
3 Términos y definiciones.....	10
4 Métodos de verificación y principios para la validación.....	10
4.1 Generalidades.....	10
4.2 Métodos de verificación	11
4.3 Principios para la validación.....	13
Anexo A (Informativo) Información relativa a las propiedades físicas de los objetos y las personas para su uso en el desarrollo de métodos de verificación de ensayos y simulaciones.....	15
Anexo B (Informativo) Información relativa a la influencia de condiciones medioambientales para su uso en el desarrollo de métodos de verificación de ensayos y simulaciones.....	18
Anexo C (Informativo) Información relativa a los objetos de ensayo para su uso en el desarrollo de métodos de verificación de ensayo y simulación	20
Anexo D (Informativo) Información sobre ejemplos de procedimientos de ensayo	22
Bibliografía	54

Prólogo europeo

El texto de la Norma EN ISO 18497-4:2024 ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO/TC 23 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal* en colaboración con el Comité Técnico CEN/TC 144 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de febrero de 2025, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de febrero de 2025.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN ISO 18497:2018.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo una solicitud de normalización dirigida a CEN por la Comisión Europea. El Comité Permanente de los Estados de la Asociación Europea de Libre Comercio aprueba en consecuencia estas solicitudes para sus Estados miembros.

La relación con la legislación de la UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En la web de CEN se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Macedonia del Norte, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

Declaración

El texto de la Norma ISO 18497-4:2024 ha sido aprobado por CEN como Norma EN ISO 18497-4:2024 sin ninguna modificación.

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de elaboración de las Normas Internacionales se lleva a cabo normalmente a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, vinculadas con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los temas de normalización electrotécnica.

En la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC se describen los procedimientos utilizados para desarrollar este documento y aquellos previstos para su mantenimiento posterior. En particular debería tomarse nota de los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Este documento ha sido redactado de acuerdo con las reglas editoriales de la Parte 2 de las Directivas ISO/IEC (véase www.iso.org/directives).

ISO llama la atención sobre la posibilidad de que la implementación de este documento pueda conllevar el uso de una o varias patentes. ISO no se posiciona respecto a la evidencia, validez o aplicabilidad de los derechos de patente reivindicados. A la fecha de publicación de este documento, ISO no había recibido notificación de que una o varias patentes pudieran ser necesarias para su implementación. No obstante, se advierte a los usuarios que esta puede no ser la información más reciente, la cual puede obtenerse de la base de datos de patentes disponible en www.iso.org/patents. ISO no será responsable de la identificación de parte o la totalidad de dichos derechos de patente.

Cualquier nombre comercial utilizado en este documento es información que se proporciona para comodidad del usuario y no constituye una recomendación.

Para una explicación de la naturaleza voluntaria de las normas, el significado de los términos específicos de ISO y las expresiones relacionadas con la evaluación de la conformidad, así como la información acerca de la adhesión de ISO a los principios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) respecto a los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), véase www.iso.org/iso/foreword.html.

Este documento ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO/TC 23, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, Subcomité SC 19, *Electrónica en la agricultura*, en colaboración con el Comité Europeo de Normalización (CEN) Comité Técnico CEN/TC 144, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, conforme al acuerdo de cooperación técnica entre ISO y CEN (Acuerdo de Viena).

Esta primera edición de la Norma ISO 18497-4, junto con las Normas ISO 18497-1, ISO 18497-2 e ISO 18497-3, anula y sustituye a la Norma ISO 18497:2018, que ha sido revisada técnicamente.

Los cambios principales en comparación con la edición previa son los siguientes:

- los métodos de verificación y los principios para la validación se han incluido en su propia parte de la norma (es decir, la Norma ISO 18497-4) y se han sometido a una revisión sustancial para tener en cuenta la gran variabilidad de funcionalidades y usos que se dan en los tractores y máquinas agrícolas.

En el sitio web de ISO se puede encontrar un listado de todas las partes de la serie de Normas ISO 18497.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En www.iso.org/members.html se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

0 Introducción

Este documento es una norma de tipo B1 según lo establecido en la Norma ISO 12100.

Este documento es de relevancia, en particular, para los siguientes grupos de interés que representan a los agentes del mercado en lo que respecta a la seguridad de las máquinas:

- los fabricantes de máquinas (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- organismos de seguridad y salud (autoridades reglamentarias, organizaciones de prevención de riesgos, vigilancia de mercados, etc.).

Otros actores pueden verse afectados por el nivel de seguridad de las máquinas alcanzado con los medios del documento por los grupos de interés mencionados anteriormente:

- los usuarios de la máquina/empresarios (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- los usuarios/empleados de la máquina (por ejemplo, sindicatos, organizaciones para personas con necesidades especiales);
- los proveedores de servicios, por ejemplo, para el mantenimiento (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- los consumidores (en el caso de maquinaria destinada a ser utilizada por los consumidores).

Se ha dado la posibilidad de participar en el proceso de redacción de este documento a los grupos de interesados mencionados anteriormente.

Además, este documento está destinado a los órganos de normalización que elaboran normas de tipo C.

Los requisitos de este documento pueden complementarse o modificarse mediante una norma de tipo C.

En el caso de las máquinas incluidas en el objeto y campo de aplicación de una norma de tipo C y que han sido diseñadas y construidas de acuerdo con los requisitos de esa norma, tienen prioridad los requisitos de esa norma de tipo C.

La estructura de las normas de seguridad para la maquinaria es la siguiente.

- Las normas de tipo A (normas básicas) proporcionan conceptos básicos, principios de diseño y aspectos generales que pueden aplicarse a la maquinaria.
- Las normas de tipo B (normas genéricas de seguridad) tratan de uno o más aspectos de seguridad o de uno o más tipos de protecciones que pueden utilizarse en una amplia gama de máquinas:
 - Normas de tipo B1 sobre aspectos de seguridad particulares (por ejemplo, distancias de seguridad, temperatura superficial, ruido);
 - Normas de tipo B2 sobre protecciones (por ejemplo, mandos a dos manos, dispositivos de enclavamiento, dispositivos sensibles a la presión, resguardos);
- Las normas de tipo C (normas de seguridad de las máquinas) tratan de los requisitos de seguridad detallados para una máquina o grupo de máquinas en particular.

El objetivo de la serie de Normas ISO 18497 es establecer los principios generales de diseño de las funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas (véase el capítulo 3) de tractores y maquinaria agrícola.

Las funciones manuales no automatizadas se tratan en las normas de seguridad existentes para tractores y maquinaria agrícola. Debido al elevado número de diferentes funciones de los tractores y la maquinaria agrícola, y a las combinaciones de tipos y modos a las que se pueden asignar dichas funciones, se hace necesario establecer unos principios generales de diseño. De esta forma, pueden servir de pauta para la combinación, la posición del operario y los modos de interacción de estas funciones para que las normas de seguridad de tipo C se puedan elaborar de manera coherente y explícita para cubrir la mitigación del riesgo de lesión para operarios y otras personas ajenas. Este es el objetivo principal de las normas de seguridad. El reto que supone especificar los requisitos de mitigación de riesgos en combinaciones de tipo y modos de funciones por sí solas puede no satisfacerse adecuadamente para todos los tractores y máquinas agrícolas debido a la gran variabilidad de máquinas y de funcionalidades.

Por lo tanto, la representación de la Norma SAE J3016[1] con seis niveles de automatización no fue seleccionada deliberadamente como base para la serie de Normas ISO 18497. Es necesario desarrollar un mayor número de normas de seguridad de tipo C utilizando los principios generales de diseño de este documento, para considerar adecuadamente los riesgos de los tractores y maquinaria agrícola utilizados de forma específica con varios tipos de funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas.

Cuando los requisitos de la serie de Normas ISO 18497 para funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas de tractores y máquinas agrícolas sean diferentes a los que se especifican en una norma de tipo C de una máquina específica que trate las funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas de tractores y máquinas agrícolas, prevalecen los requisitos establecidos en la norma específica ante los descritos en la serie de Normas ISO 18497.

1 Objeto y campo de aplicación

En este documento se especifican los principios para el diseño de tractores y maquinaria agrícola que se utilizan en labores agrícolas y que cuentan con funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas. Además, proporciona orientación sobre el tipo de información que facilita el fabricante sobre prácticas de trabajo seguras (incluida la información sobre los riesgos residuales).

La finalidad de este documento es ayudar a proporcionar los requisitos de seguridad más específicos, los medios de verificación y la información para la utilización para garantizar un nivel adecuado de seguridad para los tractores y maquinaria agrícola que cuentan con funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas, que se utilizan de una forma determinada.

Este documento trata los peligros significativos asociados a tractores y maquinaria agrícola que cuentan con funciones parcialmente automatizadas, semiautónomas y autónomas cuando se utilizan según lo previsto y en las condiciones de mal uso razonablemente previstas por el fabricante durante su funcionamiento y mantenimiento en condiciones normales.

Queda fuera del campo de aplicación de este documento la adecuación de los principios de diseño y otros requisitos detallados adicionales para el diseño, la verificación, la validación y las instrucciones de uso. Cuando en la evaluación de riesgos se determine que los peligros no son significativos no se aplicarán los principios de este documento.

NOTA En las normas de tipo C específicas de la máquina se pueden incluir los requisitos de seguridad para funciones específicas no automatizadas de los tractores y maquinaria agrícola.

Este documento no se aplica a:

- aplicaciones forestales;
- uso en carreteras públicas, incluidos los requisitos aplicables para los sistemas de frenado y dirección.

Este documento no se aplica a los tractores y maquinaria agrícola que se fabriquen antes de la fecha de su publicación, ni a los sistemas aplicados en los tractores y maquinaria agrícola puestos en servicio antes de su fecha de publicación.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 12100:2010, *Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.*

ISO 13849-1:2023, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.*

ISO 13849-2:2012, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.*

ISO 18497-1:2024, *Tractores y maquinaria agrícola. Seguridad de maquinaria parcialmente automatizada, semiautónoma y autónoma. Parte 1: Principios de diseño de maquinaria y vocabulario.*

ISO 18497-2:2024, *Tractores y maquinaria agrícola. Seguridad de maquinaria parcialmente automatizada, semiautónoma y autónoma. Parte 2: Principios de diseño para los sistemas de protección frente a obstáculos.*

ISO 18497-3:2024, *Tractores y maquinaria agrícola. Seguridad de maquinaria parcialmente automatizada, semiautónoma y autónoma. Parte 3: Zonas de funcionamiento autónomo.*

ISO 25119-1:2018, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño y el desarrollo.*

ISO 25119-1:2018/Amd 1:2020, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño y el desarrollo. Modificación 1.*

ISO 25119-2:2019, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Fase de proyecto.*

ISO 25119-3:2018, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 3: Desarrollo en serie, hardware y software.*

ISO 25119-3:2018/Amd 1:2020, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 3: Desarrollo en serie, hardware y software. Modificación 1.*

ISO 25119-4:2018, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 4: Procesos de producción, funcionamiento, modificación y mantenimiento.*

ISO 25119-4:2018/Amd 1:2020, *Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 4: Procesos de producción, funcionamiento, modificación y mantenimiento. Modificación 1.*