

# La normalización y certificación de tractores agrícolas en México

## *The standardization and certification of agricultural tractors in Mexico*

Dra. Alma Velia Ayala Garay<sup>I</sup>; Dra. Rocío Cervantes Osornio<sup>I</sup>, M.C. Marco Antonio Audelo Benítez<sup>I</sup>;  
Dr. Noé Velázquez López<sup>II</sup>; M.I. José Manuel Vargas Sállago<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Organismo de Certificación e Implementación de Maquinaria Agrícola (OCIMA), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México.

<sup>II</sup> Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México.

### RESUMEN

El tractor agrícola es la principal fuente de potencia dentro de una unidad de producción. Por lo tanto para los usuarios de maquinaria agrícola, resulta una prioridad contar con mecanismos que permitan dar seguridad al usuario final o productor agrícola en el funcionamiento y calidad de los tractores, para esto el objetivo del presente es dar a conocer la evolución de la normalización y certificación de la maquinaria agrícola en México, sus impactos y tendencias, por medio de una descripción de conceptos y organismos internacionales que han sido referencia para México, así como la descripción de las actividades del CENEMA y OCIMA. Para esto se tomaron definiciones y datos estadísticos de cantidad de modelos de tractores certificados, cantidad de certificados otorgados sobre estructuras de protección por OCIMA, cantidad de motocultores e implementos certificados, dictaminaciones de tractores no favorables, de múltiples sectores. Como resultado de la certificación de la maquinaria agrícola se obtuvo hasta junio de 2013, existen 76 tractores certificados con una potencia a la "toma de fuerza" que varía de los 18,3 a los 130 hp. Por último cabe destacar que la finalidad de OCIMA es respaldar al agricultor y avalar que se cumple con las normas mexicanas (NMX) y las especificaciones necesarias para garantizar el buen desempeño de su equipo.

**Palabras clave:** organismo, maquinaria, evolución, productores, seguridad.

### ABSTRACT

The farm tractor is the main source of power within a production unit. So for users of agricultural machinery, is a priority to have mechanisms to provide security to the end user or farmer in the operation and quality of tractors, for this the aim of this is to show the evolution of the normalization and certification of agricultural machinery in Mexico, impacts and trends, with a description of concepts and international organizations that have been referred to Mexico as well as the description of activities and OCIMA CENEMA. For this we took statistical data definitions and models of tractors amount of certificates, number of certificates granted on OCIMA protection structures, number of tractors and implements certified tractor Dictaminaciones unfavourable, by multiple sectors. As a result of the certification of agricultural machinery was obtained until June 2013, there are 76 certified tractors with a power to "drive" that ranges from 18,3 to 130 hp. Finally it should be noted that the purpose of OCIMA is to support and endorse the farmer met with Mexican standards (NMX) and specifications to ensure the good performance of his team.

**Keywords:** Agency, machinery, evolution, producers, security.

### INTRODUCCIÓN

Ocampo *et al.*, (2003) señalan que en México, existen aproximadamente 21,9 millones de hectáreas agrícolas, de éstas, se estima, que 18,6 millones son potencialmente meca-

nizables (Moreno *et al.*, 2004). La mecanización del campo es un proceso complejo influenciado por múltiples factores; la adecuada administración y operación eficiente de las máquinas, aunado a una buena elección de cultivos con alta rentabilidad,

suelen ser aspectos fundamentales para la adquisición de la maquinaria agrícola (Morales, 1995). Además de lo anterior, la maquinaria agrícola debe de tener características apropiadas para las condiciones de topografía, clima y labores culturales de México. Dentro de la mecanización agrícola, el tractor es la referencia cuando se trata de determinar las especificaciones de los equipos que formarán parte del parque de maquinaria con la que debe contar una unidad de producción, y este, a su vez, está determinado por las actividades que se realizarán dentro de la misma. Disponer de información relacionada con el desempeño de estos equipos es de suma importancia ya que, en principio, define la magnitud de la inversión que se requiere para poder mecanizar las actividades que ahí se realizan y, posteriormente, los requisitos para su mantenimiento.

El tractor agrícola es la principal fuente de potencia dentro de una unidad de producción, fue construido principalmente para accionar máquinas a través de la toma de fuerza y el sistema hidráulico; para levantar a través de los brazos de levante o por medio de cargadores frontales accionados también por el sistema hidráulico; y para jalar equipos a través de la barra de tiro.

Para los usuarios de maquinaria agrícola, resulta una prioridad contar con mecanismos que permitan dar seguridad al usuario final o productor agrícola en el funcionamiento y calidad de los tractores. A la hora de comprar un equipo, es importante que el agricultor conozca sus características técnicas, con el fin de saber si es el adecuado para las actividades que se pretenden realizar, de esta forma reducirá los costos de producción, contribuirá al ahorro energético y disminuirá la emisión de elementos contaminantes, nocivos para el medio ambiente (Arnal, 2001).

En este sentido, si se requiere caracterizar a los tractores agrícolas, es necesario disponer de pruebas que evalúen el desempeño de cada uno de estos sistemas. Por otro lado, además de su desempeño, otro aspecto importante a evaluar es la seguridad que ofrecen los tractores agrícolas para sus operadores, ya que por su versatilidad en cuanto a las actividades que pueden realizar, son las principales fuentes de riesgo dentro de las unidades de producción.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer la evolución de la normalización y certificación de la maquinaria agrícola en México, sus impactos y tendencias. Para lograr este se inicia con una breve descripción de conceptos y organismos internacionales que han sido referencia para México. Enseguida se hace una breve descripción de las actividades del CENEMA y OCIMA. Finalmente se hacen comentarios sobre beneficios de estos organismos en México.

## DESARROLLO

Para este trabajo se recopilaron datos de definiciones, datos estadísticos de cantidad de modelos de tractores certificados, cantidad de certificados otorgados sobre estructuras de protección por OCIMA, cantidad de motocultores e implementos certificados, dictaminaciones de tractores no favorables a través de una revisión bibliográfica a Memorias de congresos de INIFAP, a través de Informes de Gobierno, Censos de INEGI, Entidad Mexicana de Acreditación, Metodologías de los códigos

de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD), Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Ley Federal sobre de Metrología y Normalización y pruebas de OCIMA-CENEMA

El Organismo de Certificación de Maquinaria Agrícola (OCIMA) y Centro de Estandarización Nacional de Maquinaria Agrícola (CENEMA) se encuentran localizado en la región de Texcoco ubicándose a 23 kilómetros del Distrito Federal en la parte nororiente del Estado, pertenece a la Región Económica III que lleva su nombre. Texcoco tiene una superficie de 428,53 km<sup>2</sup>, concentra más de 105 000 habitantes, es por tanto una ciudad media y en sus diversas comunidades concentra el resto de la población en un total de 53 delegaciones, pueblos y rancherías, con una densidad de 405,34 hab/km<sup>2</sup>, la cual es menor con respecto a la del Estado de México, que es de: 610,25 hab/km<sup>2</sup>.

## Conceptos básicos relacionados con la Normalización

Con el objetivo de facilitar el entendimiento de los apartados posteriores, a continuación se presentan algunos conceptos básicos comúnmente utilizados en temas de normalización.

### Estandarización

Este concepto se define como acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas o de otro criterio preciso a utilizarse de forma consistente a manera de reglas, guías o definiciones de características para garantizar que materiales, productos o procesos y servicios son adecuados para su propósito (ISO, 2013, Arévalo, 2000). Lo anterior, no es más que la actividad dirigida a establecer e implantar reglas, con el objeto de ordenar una actividad determinada, para beneficio de todos los interesados, logrando la optimización de la economía en general, cumpliendo las condiciones funcionales y los requisitos de seguridad (Gaytán, 2000). La estandarización o normalización consiste en elaborar, difundir y aplicar normas.

### Acreditación

Su definición es un acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, laboratorios clínicos, unidades de verificación (organismos de inspección) y organismos de certificación para la evaluación de la conformidad (EMA, 2013).

### Certificación

Procedimiento por el cual, se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de Organismos dedicados a la normalización nacionales o internacionales (*Ley federal sobre de Metrología y Normalización*, 2009). Es decir, es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente de las partes interesadas mediante la que se manifiesta la conformidad, solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, servicio, proceso o persona, con los requisitos mínimos definidos en las normas o especificaciones técnicas.

## Certificación de producto

La certificación de productos es una actividad por la cual una tercera parte asegura por escrito que un producto cumple con los requisitos especificados.

La aplicación de diferentes esquemas, objetivos y usos de la certificación de productos tiene como consecuencia que un único conjunto de reglas no pueda ser utilizado universalmente en toda situación de certificación y, por tanto, que exista un único sistema de certificación que satisfaga a todas las partes interesadas con la misma eficacia (AEC, 2013).

Por otro lado el Instituto Comunitario de Certificación (ICC) (2013), menciona que la Certificación de Producto es un proceso que comprende la realización de auditorías en las empresas objeto de certificación, mediante la evaluación de los sistemas de calidad y de producción de las empresas, mediante la evaluación de ensayos de muestras tomadas en fábrica y de los productos finales.

### Funciones:

- Comunicar la Calidad de los Productos y Servicios certificados.
- Aumentar la confianza de los consumidores finales.
- Argumentar la selección de productos.
- Diferenciarse de la competencia.

## La normalización de tractores a nivel mundial

A nivel internacional existen organismos reconocidos que cuentan con una normatividad para la evaluación del desempeño de estos equipos. Tal es el caso de las normas ISO (International Organization for Standardization), las SAE (Society of Automotive Engineers), los códigos de la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), entre otros.

### ISO (International Organization for Standardization)

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO, International Organization for Standardization) es un Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional (ISO, 2013).

Esta Organización fue creada el 3 de febrero de 1947, es una red de los institutos de normas nacionales de 164 países, la Organización Internacional de Normalización (ISO), con sede en Ginebra, está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene

autoridad para imponer sus normas a ningún país (ISO, 2013)

### Códigos de prueba de la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)

Este Organismo ha generado diversos códigos estándar o procedimientos de prueba para la evaluación de tractores de uso agrícola y forestal.

El primer código estándar para la prueba oficial de los tractores agrícolas se aprobó el 21 de abril de 1959, por el Consejo de la OEEC (Organización para la Cooperación Económica Europea), que se convirtió en la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development).

Este Código ha sido ampliado para cubrir los tractores forestales y otras características de rendimiento, seguridad y ruido (OECD, 2013).

Los códigos actuales de la OECD para las pruebas de tractor se refieren a:

- Desempeño de los tractores agrícolas y forestales (código 2).
- Resistencia de las estructuras de protección para tractores agrícolas y forestales (Prueba dinámica) (código 3).
- Resistencia de las estructuras de protección para tractores agrícolas y forestales (Prueba estática) (código 4).
- Medición de ruido en la(s) posición(es) del conductor (código 5).
- Resistencia de las estructuras de protección montadas en el frente de los tractores agrícolas y forestales estrechos (código 6).
- Resistencia de las estructuras de protección montadas en la parte trasera de los tractores agrícolas y forestales estrechos (código 7).
- Resistencia de las estructuras de protección de los tractores de orugas (código 8).
- Resistencia de las estructuras de protección de los manipuladores telescópicos (código 9).
- Resistencia de las estructuras de protección contra la caída de objetos (código 10).

Una de las importancias de los códigos, es que son un conjunto de medidas reguladoras o un medio para simplificar los procedimientos comerciales internacionales existentes, para establecer las especificaciones y criterios básicos de rendimiento y para garantizar un mínimo de calidad para los productos comercializados. Los códigos aportan transparencia contribuyendo así a aumentar la extensión del mercado de la maquinaria agrícola.

Los criterios de seguridad de los códigos han sido liberados para el comercio nacional o internacional por los países participantes, en particular los miembros de los Estados de la Unión Europea. En la actualidad, 26 países forman parte de la OECD, 22 de los 34 miembros de la OECD se adhieren a los códigos, los cuales están abiertos a los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas. Entre los miembros son; Islandia, Japón, la República de Corea, Noruega, Suiza, Turquía, Estados Unidos, y 15 de los 27 estados de la Unión Europea (siete miembros de la OECD no participan en los códigos, es decir, Australia, Canadá, Hungría, México, Países Bajos, Nueva Zelanda y la República Eslovaca) (OECD, 2013).

## Inicios de la estandarización en maquinaria agrícola en México

Con la finalidad de garantizar a los productores agrícolas que la adquisición de maquinaria agrícola, cumple con las especificaciones de calidad establecidas por el fabricante, en México surgió el sistema de estandarización de la maquinaria e implementos agrícolas, como una respuesta a la necesidad de disponer de equipo apropiado, de calidad y seguro, este sistema es el resultado del esfuerzo de diferentes actores e instituciones involucradas en la maquinaria agrícola tales como la misma SAGARPA, INIFAP, otras instituciones de investigación y docencia, fabricantes de maquinaria agrícola, productores agrícolas y el gobierno de Japón a través de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA, por sus siglas en inglés (Ayala *et al.*, 2010).

En México la estandarización de maquinaria agrícola data de principios de la década de los 90's, cuando se inició al proceso de desarrollo y establecimiento del sistema de estandarización y certificación de la maquinaria agrícola. Esto como resultado de la iniciativa de fabricantes y comercializadores, asociaciones de productores agrícolas, profesionistas e investigadores, se argumentaba que, dadas las condiciones que prevalecían en el mercado, era necesario establecer normas mexicanas para estimular la mejora de la calidad y desempeño de la maquinaria agrícola en México. Las etapas de desarrollo, para este propósito, estaban gestionadas por la SAGARPA (Jiménez, 2000).

En enero de 1997 se creó el Centro Nacional de Pruebas y Evaluación de Maquinaria y Equipo Agrícola (CENAPEMEA), como una organización integrada por universidades, instituciones de investigación, la Asociación Mexicana de Ingenieros Agrícolas (AMIA), fabricantes y comercializadores de maquinaria agrícola. La meta del CENAPEMEA fue la de implementar el sistema de estandarización y certificación para las condiciones específicas del campo mexicano.

Durante aquella etapa inicial del proyecto, se consideró importante gestionar la cooperación técnica de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), quien atendió la propuesta de la parte mexicana, y decidió apoyar desde su origen dicho proyecto de estandarización y certificación. La cooperación técnica fue importante para el desarrollo del proyecto en términos de experiencia, ya que el sistema de estandarización en Japón data de 1949, cuando los expertos japoneses decidieron evaluar y realizar pruebas en el laboratorio de maquinaria agrícola con el fin de eliminar la mala calidad de los equipos. Dicha situación fue similar a la que prevalecía hasta la década de los 90's en el mercado mexicano de maquinaria agrícola (Jiménez, 2000).

En la primera etapa de cooperación técnica, se realizó un estudio de factibilidad en coordinación entre expertos mexicanos y japoneses, después, durante 1998 se elaboró un documento que fue gestionado y aprobado por iniciar la segunda etapa de cooperación técnica tipo proyecto de acuerdo a las regulaciones de JICA (Kanai, 1998). En octubre de 1998 fue formalizado el proyecto de cooperación, para realizarse de marzo de 1999 a febrero del 2004, con el objetivo principal de establecer el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola

(CENEMA) en el campo experimental del Valle de México del INIFAP (INIFAP- CENEMA, 2013).

Asimismo, en marzo del 2001 se implementó el Comité Técnico Nacional de Normalización de Maquinaria, Accesorios y Equipo Agrícola (COTENNMAEA) con la tarea de coordinar el sistema de normalización de tractores agrícolas en México. En este Comité participan diferentes actores interesados en los tractores agrícolas en México: investigadores, académicos, funcionarios del sector gobierno (Ayala *et al.*, 2010), fabricantes, comercializadores, distribuidores y usuarios finales o productores. Los integrantes de este Comité han venido trabajando a lo largo de los años, revisando y actualizando las normas mexicanas para que haya mejores resultados en las evaluaciones de tractores en México, todo con el fin de que los diferentes actores se vean beneficiados.

## Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola

El 1º de marzo de 1999 fue creado el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA) en el campo experimental del Valle de México del INIFAP con el objetivo de promover y extender el uso de maquinaria agrícola apropiada, de calidad y segura para el pequeño y mediano agricultor (Ayala *et al.*, 2011). La cooperación japonesa incluyó el equipamiento, la capacitación de personal mexicano en México y Japón y la asesoría de expertos de corto y largo plazo, todo esto para la elaboración y generación de anteproyectos de norma. La puesta en marcha del CENEMA, como proyecto, tuvo una duración de cinco años. Después de este tiempo y con la finalización de la relación con el gobierno del Japón, a través de JICA, se generaron 11 anteproyectos de norma (actualmente son normas mexicanas vigentes), 7 relacionadas con implementos agrícolas y 4 con tractores (Cuadro 1).

**CUADRO 1. Normas mexicanas desarrolladas por el CENEMA**

NORMAS	MÁQUINA
NMX-O-168-SCFI-2002	Sembradoras mecánicas y/o fertilizadoras.
NMX-O-169-SCFI-2002	Tractor - Potencia a la toma de fuerza
NMX-O-179-SCFI-2002	Aspersoras de aguilón
NMX-O-181-SCFI-2003	Tractor - Cabinas y marcos de protección.
NMX-O-182-SCFI-2003	Arados de discos.
NMX-O-183-SCFI-2003	Rastras de discos
NMX-O-203-SCFI-2004	Tractor - Potencia y fuerza de tracción a la barra de tiro.
NMX-O-207-SCFI-2004	Tractor - Potencia y fuerza de levante hidráulico al enganche
NMX-O-216-SCFI-2004	Desgranadoras de maíz.
NMX-O-221-SCFI-2004	Trilladoras de frijol estacionarias.
NMX-O-222-SCFI-2004	Sembradoras neumáticas de precisión.

Fuente: INIFAP-CENEMA, 2013.

Con la finalidad de darle continuidad al proyecto y además de que sus resultados tuvieran un mayor impacto en la estandarización de la maquinaria agrícola, en el 2003 se firma

un convenio con la SAGARPA, con el objetivo de equipar el laboratorio de pruebas de tractores (Ayala *et al.*, 2010).

A partir del 2005 se cuenta con un laboratorio de pruebas para la determinación de la potencia a la toma de fuerza, potencia y fuerza de levante hidráulico y la resistencia de las cabinas y marcos de seguridad y en 2009 con el equipo especializado en la determinación de la potencia a la barra de tiro.

El laboratorio de pruebas del CENEMA cuenta con la infraestructura para la aplicación de las cuatro normas mexicanas vigentes para las pruebas de tractores agrícolas. Estas normas están basadas en las metodologías establecidas en los códigos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (por sus siglas en inglés OECD) relacionadas con estos equipos (Ayala *et al.*, 2010).

La operación del laboratorio se inició con las pruebas de funcionamiento para la determinación de la potencia a la toma de fuerza y la potencia y fuerza de levante hidráulico, esto para tractores de hasta 90 hp, sin embargo a partir de 2007, se cuenta con la infraestructura para la determinación de la resistencia de las cabinas y marcos de seguridad además de las pruebas de funcionamiento para tractores de hasta 250 hp. En el 2009, se recibió el equipo para la determinación de la potencia y fuerza de tracción por lo que se está iniciando las pruebas para la aplicación de la norma respectiva (Ayala *et al.*, 2011).

### Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola (OCIMA)

En México existían en 2009, 238 830 tractores en servicio según FAO (2012), y el 54% ya había rebasado su vida útil. Palacios *et al.* (2003), menciona que desde 1997, el mercado mexicano ha sido muy estable reportando ventas promedio de entre 10 000 y 11 000 tractores anuales. Sin embargo, de acuerdo a Flores *et al.* (2007), la venta total de once mil tractores, representa claramente un déficit sobre el total de la producción, situación principalmente motivada por la crisis que enfrenta el sector, ya que de acuerdo a este autor, el mercado potencial oscila entre 15 000 y 18 000 unidades. Por otro lado, las importaciones se han incrementado, estas crecieron a una tasa media anual de 4,89% entre 1980 y 2010 (FAO, 2012). En promedio se importaron 25 000 unidades. Dentro de los problemas que enfrentan los productores del campo mexicano, se encuentra la falta de liquidez para la compra de maquinaria agrícola; (el precio promedio mínimo por tractor varía desde 375 000.00 hasta 800 000.00 pesos), además de la inversión, el incremento en los costos de combustible y operación de los tractores resulta costosa (Calva, 1998). Todo lo anterior, son limitantes para la adquisición y mantenimiento de los equipos.

Por lo anterior, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México (SAGARPA) ha apoyado 59 848 tractores en el periodo 1996-2009, con el fin de solventar la problemática del campo mexicano: falta de liquidez para la adquisición de maquinaria agrícola (Ayala *et al.*, 2010).

En el apoyo para la adquisición de maquinaria, se tuvo la preocupación de que esta inversión fuera segura, que los equipos tuvieran la calidad que el usuario final necesitara y

que se cumpliera con estándares establecidos por las normas mexicanas referentes a los procesos de producción y funcionamiento en el campo.

La SAGARPA acordó con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el establecimiento del OCIMA en Agosto de 2003. Este Organismo fue creado para certificar la calidad de la maquinaria y equipo agrícola, que es apoyada con recursos federales dentro del Programa para la Adquisición de Activos Productivos de la SAGARPA. El OCIMA tiene como objetivo respaldar al agricultor y avalar que se cumple con las normas mexicanas (NMX) y las especificaciones necesarias para garantizar el buen desempeño de su equipo (INIFAP-OCIMA, 2011).

### Proceso de certificación

El proceso consta de diferentes etapas, de acuerdo a la normatividad del Organismo, el fabricante o comercializador de maquinaria agrícola en México, debe contar con un Sistema de Gestión de Calidad implementado que abarque hasta el servicio posventa que se ofrece al usuario final de tractores. Este proceso se inicia cuando el fabricante o comercializador de maquinaria agrícola en México solicita la certificación al OCIMA, el Organismo requiere y revisa la información técnica referente al diseño y características de fabricación de los tractores que desea certificar. Posteriormente se lleva a cabo una auditoría in situ, cuyo fin es evaluar el cumplimiento de los requisitos establecidos en Esquema de Certificación de Tractores Agrícolas<sup>1</sup> y de cumplir satisfactoriamente con ellos, se procede al muestreo del producto (Ayala *et al.*, 2011). Los equipos muestreados son enviados al laboratorio de pruebas del CENEMA, para que sean ensayados de acuerdo a los métodos descritos en las normas mexicanas aplicables. Si cada una de las etapas se concluye satisfactoriamente, el proceso de certificación de un tractor que cumple con los requisitos específicos, requiere un máximo de 97 días hábiles (Cuadro 2). Una vez que los resultados del proceso son satisfactorios, se emite un certificado de conformidad por el OCIMA, el cual tiene una validez de 3 años.

CUADRO 2. Tiempo requerido para la certificación

Actividad	Tiempo máximo (días hábiles) de respuesta
1. Solicitud	8
2. Régimen financiero	8
3. Revisión documental.	8
4. Auditoría de certificación.	15
5. Informe de auditoría.	8
7. Muestreos y ensayos.	25
8. Dictaminación	10
9. Concesión del certificado	15
Total	97

Fuente: INIFAP-OCIMA, 2013

<sup>1</sup> Documento que describe cómo se realiza la evaluación de las especificaciones para tractores agrícolas definidos por las organizaciones o en la norma respectiva, así como la fabricación de los tractores y el control del servicio a los usuarios finales, por parte del OCIMA-INIFAP.

**Productos certificados**

Hasta junio de 2013, existen 76 tractores certificados con una potencia a la “toma de fuerza” que varía de los 18,3 a los 130 hp (Cuadro 3) (horse power-hp, por sus siglas en inglés)

Los modelos han sido ensayados en el laboratorio del CENEMA, tomando como referencia la norma mexicana NMX-O-169-SCFI-2002 “Tractor agrícola-potencia a la toma de fuerza” (Secretaría de Economía, 2002). Y la norma “Tractor agrícola-fuerza de levante hidráulico al enganche de tres puntos” en la capacidad de levante a los 610 mm, (milímetros) NMX-O-207-SCFI-2004 (Secretaría de economía, 2004).

**CUADRO 3. Modelos de tractores certificados (hasta junio de 2013)**

Potencia (hp)	Fotón	Harvest King	Mc Cormick	Case	John Deere	Massey Ferguson	New H.	YTO	Kubota	Total
10-20									1	1
20-40		1				1			1	3
40-50		1			1	1			1	4
50-70	1		3	1	4	4	1	2	1	17
70-80	1	1			5	5	1	3		16
80-90			2	2	4	1	2	1	1	13
90-110				1	3	3	4	2	1	14
110-120					1	1	2			4
>120					2		1	1		4
Total	2	3	5	4	20	16	11	9	6	76

Fuente: INIFAP-OCIMA, 2013

Además de las normas anteriores, el OCIMA certifica estructuras de protección contra volcaduras según la norma NMX-O-181-SCFI-2003 “Tractor agrícola–cabinas y marcos de protección de tractores agrícolas y forestales –especificaciones y método de prueba (prueba estática)” (Secretaría de Economía, 2003). El propósito de la cabina y/o estructura es mantener una zona de protección para el operador en caso de volcaduras. Las estructuras certificadas por el OCIMA han superado las pruebas hechas en el laboratorio del CENEMA, por lo que se garantiza la seguridad al usuario. Actualmente existen 18 tipos de estructuras certificadas que se acoplan a los 41 modelos de tractores también certificados. En cuanto a estructuras de protección certificadas son 38 que se ajustan a los 76 modelos de tractores igualmente certificados (Cuadro 4).

**CUADRO 4. Modelos de estructuras de protección certificadas (hasta junio 2013)**

Marca	Modelos	No. de certificados otorgados
		Estructura de ROPS y/o Cabinas
Case	4	4
Fotón	2	2
Harvest King	3	3
Kubota	6	5
John Deere	20	8
Massey Ferguson	16	3
McCormick	5	4
New Holland	11	5
Yto	9	4
TOTAL	76	38

Fuente: INIFAP-OCIMA, 2013

De enero de 2010 a junio de 2013, el OCIMA ha emitido dictaminaciones negativas durante el proceso de certificación, ya que no se ha cumplido con alguno de los requisitos establecidos en el “Esquema de certificación de tractores agrícolas”.

De 87 modelos de tractores que estuvieron en proceso de certificación, el 41,37% tuvo una dictaminación no favorable (Cuadro 5).

**CUADRO 5. Dictaminaciones de tractores no favorables de 2010–2013**

Concepto	Total
No. de empresas	9
No. de modelos*	87
Dictaminaciones no favorables	36
Porcentaje (%)	41

Fuente: INIFAP-OCIMA, 2013

\*(Modelos de tractores que estuvieron en proceso de certificación).

Las principales causas del incumplimiento de los requisitos de certificación son las siguientes:

- Resultados negativos de los ensayos. Es común que durante la prueba de cabinas y marcos de protección de tractores agrícolas, la zona de seguridad para el usuario, se vea afectada, por lo que no se cumple con lo establecido en la NMX-O-181-SCFI-2003, por ejemplo, de enero de 2010 a junio de 2013, de los 87 modelos que participaron en el proceso de certificación, 23 tuvieron incumplimientos con este criterio, es decir el 26% del total. En el caso de la NMX-O-207-SCFI-2004, el 17% no cumplió con lo esperado. (Cuadro 4) y en potencia a la toma de fuerza (NMX-O-169-SCFI-2002) el 16%.
- Los fabricantes o comercializadores de maquinaria declaran especificaciones al inicio del proceso de certificación, los cuáles no coinciden con los resultados obtenidos al concluir dicho proceso.

- Incongruencia en la información proporcionada. La información documental proporcionada por el fabricante no coincide con las características físicas del equipo, asientos, estructuras de protección, cabinas o componentes de este, etcétera.

**CUADRO 6. Resultados de pruebas de tractores no conformes (hasta junio 2013)**

Normas	Modelos	Porcentaje (%)
	87**	
NMX-O-169-SCFI-2002	14	17
NMX-O-207-SCFI-2004	15	18
NMX-O-181-SCFI-2003	23	25

Fuente: INIFAP-OCIMA, 2013

\*\* (Modelos de tractores que estuvieron en proceso de certificación).

## CONSIDERACIONES FINALES

El OCIMA ha logrado un mayor control de la información que proporcionan los fabricantes y/o comercializadores a los usuarios finales.

La certificación de tractores es un servicio que ha permitido avanzar en la regulación de un mercado de calidad, ya que ha sido un proceso que confirma que el equipo agrícola cumple con los estándares necesarios y relevantes para el productor.

El productor debe estar seguro que el certificado no sólo es el resultado de una situación momentánea, ya que el personal del OCIMA examina con regularidad los modelos certificados para tener la certeza de que estos se adecúan a las muestras que fueron probadas en el laboratorio. De esta manera, se testifica

que los productos mantienen el nivel de conformidad durante los tres años de vigencia de la certificación.

Es importante que al momento de la adquisición de un equipo certificado, el productor esté consciente de los beneficios que este tiene, pues al detectar cualquier tipo de anomalía relacionada con el servicio prestado por la empresa que el productor debe saber que existe una vía a la que puede acudir para reportar lo sucedido, que en este caso es el OCIMA, el cual actúa como verificador de lo ocurrido.

Como tal, el certificado supone una ventaja durante la toma de decisiones del productor, es decir, el usuario no depende sólo de la información suministrada por el fabricante al elegir su equipo, sino que se puede apoyar del dictamen emitido por el Organismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA EFICACIA (AEC): *Certificación de Producto*, [en línea] Disponible en: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/certificacion-de-producto> [Consulta: julio 24 2013].
2. ARÉVALO, M. I.; J. OCHOA: Normas ISO y OECD. Una revisión general, In: **SAGAR, INIFAP, JICA, AMIA, UACH. Primer Foro de Vinculación Normalización y Certificación de Maquinaria Agrícola. Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola**, Memoria Técnica No. 2, pp. 22-31, Texcoco, México, 2000.
3. ARNAL, A. P.: *Potencia de los tractores agrícolas, Resumen de los datos de los ensayos OCDE realizados en los años 1997, 1998, 1999 y 2000*, 6pp., Asociación Empresarial Agropecuaria, ASAJA, Huesca, Informa. Mecanización Agraria-Universidad Pública de Navarra, Director Gerente de AEA ASAJA Huesca, México, 2001.
4. AYALA, G. A. V.; M.A. AUDELO; A. ARAGÓN; E. MENDOZA: *Certificación de los implementos y la maquinaria agrícola en México calidad y normalización*, 34pp., Folleto Técnico No. 41, OCIMA-INIFAP, CENEMA, SAGARPA, Texcoco, México, 2010.
5. AYALA, G. A. V.; M.A. AUDELO; M. GARAY; E. MENDOZA: *La situación del Mercado de tractores en México, Perspectivas y retos en la certificación*, 47pp., INIFAP, Texcoco, México, 2011.
6. CALVA, J. L.: *Crisis agrícola y Alimentaria en México 1982-1988*, 95pp., Fontamara 54 Editores, México, D.F., 1988.
7. ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN (EMA): *Acreditación y sus beneficios*, [en línea]. Disponible en: <http://www.ema.org.mx/portal/index.php/Acreditacion/beneficios.html> [Consulta julio 25 2013].
8. FLORES, F.; SCHWENTESIUS; S. MÁRQUEZ: *Maquinaria Agrícola, Indicadores generales (2003-2005)*, 135pp., En: recursos naturales, insumos y servicios para el agro mexicano, Colección Sistemas Agroindustriales, Tomo I (2008), Rita Schwentesius Rindermann (Coord.) Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM, Texcoco, México, 2007.
9. GAYTÁN, R. J. G.: Importancia de las actividades de prueba y evaluación de maquinaria agrícola. In: **SAGAR, INIFAP, JICA, AMIA, UACH, Primer Foro de Vinculación Normalización y Certificación de Maquinaria Agrícola, Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola**, Memoria Técnica No. 2, pp. 8-10, Texcoco, México, 2007.
10. INSTITUTO COMUNITARIO DE CERTIFICACIÓN (ICC): *Proceso de certificación* [en línea]. Disponible en: <http://www.instituto-comunitario.com/icc/quien-somos/que-es-un-proceso-de-certificacion.html> [Consulta julio 25 2013].

11. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS Y ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (INIFAP-OCIMA). *Esquema de Certificación: 002/04/TRA/OCIMA. NORMA: NMX-O-169-SCFI-2002, NMX-O-181-SCFI-2003 y NMX-O-207-SCFI-2004*, [en línea]. Disponible en: <http://www.inifap.gob.mx/SitePages/default.aspx>. [Consulta mayo 17 2013].
12. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO): [en línea]. Disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html> [Consulta julio 25 2013].
13. JIMÉNEZ, R. R.: El Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola y su papel en el proceso de normalización de maquinaria y equipo agrícola, In: **SAGAR, INIFAP, JICA, AMIA, UACH, Primer Foro de Vinculación Normalización y Certificación de Maquinaria Agrícola. Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola**, Memoria Técnica No. 2. pp. 46-50, Texcoco, México, 2000.
14. KANAI, K.: *Reporte técnico general, Proyecto Plan de Mecanización Agrícola: Reporte de Síntesis Técnica*, Dirección General de Agricultura, 15 de Julio, México, 1998.
15. *Ley federal sobre de Metrología y Normalización*: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Publicada en el Diario Oficial de la federación el 30 de abril 2002, 48pp., México, 2009.
16. MORALES, C. N.: *Situación actual y perspectivas de los grupos de maquinaria en Zacatecas*, 15pp., Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regionales, Chapingo, Texcoco, México, 1995.
17. MORENO, R. D; G. HOYOS; R. JIMÉNEZ: Situación de la mecanización agrícola en México, Memoria del **Seminario Internacional “La Mecanización Agrícola y su Política”**, CENEMA, SAGARPA, JIICA. México, D.F., 2004.
18. OCAMPO, L. G. J.; I. PALACIOS: Tecnología y Conflicto: Historia de la tractorización en México, En: **SEMIHAAA, Memoria PIHAAA/CIESTAAM X SEMINARIO** de resultados de investigación, Universidad Autónoma de Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), 36pp., Texcoco, México, 2003.
19. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO-FAOSTAT)*: Dirección de Estadística. [en línea] 2012. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/576/DesktopDefault.aspx?PageID=576#ancor>. [Consulta mayo 13 2013].
20. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): *About Codes* [en línea]. Disponible en: <http://www.oecd.org/about/> [Consulta julio 25 2013].
21. PALACIOS, R. M. I; R. REYES; M. TEODORO: En: **SEMIHAAA Memoria PIHAAA/CIESTAAM X SEMINARIO** de resultados de investigación. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), 36pp., Texcoco, México, 2003.
22. SECRETARÍA DE ECONOMÍA: NMX-O-169-SCFI-2002. *Determinación de Potencia a la Toma de Fuerza, 40pp., Diario Oficial de la Federación, Norma Mexicana*, Vig. 2002.
23. SECRETARÍA DE ECONOMÍA: NXM-O-181-SCFI-2003. *Tractor agrícola–cabinas y marcos de protección de tractores agrícolas y forestales- especificaciones y métodos de prueba (prueba estática)*, 38pp., Norma Mexicana, Vig. 2003.
24. SECRETARÍA DE ECONOMÍA: NMX-O-207-SCFI-2004. *Tractor agrícola–Determinación de potencia y fuerza del levante hidráulico al enganche de tres puntos–Método de prueba*, 14pp., Norma Mexicana, Vig. 2004.
25. TERRONES, C.; T. SÁNCHEZ: “Demandas de insumos de la producción agrícola en México, 1975-2011”. Universidad y Ciencia ([www.ujat.mx/publicaciones/uciencia](http://www.ujat.mx/publicaciones/uciencia)), *Trópico Húmedo*, 26(1):81-91, 2010.

**Recibido:** 31 de julio de 2013.

**Aprobado:** 10 de septiembre de 2013.

*Alma Velia Ayala Garay*, Directora del Organismo de Certificación e Implementación de Maquinaria Agrícola (OCIMA). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Valle de México. Carretera Los Reyes-Lechería, km 18.5. Texcoco, Estado de México C.P. 56230. Tel: 01(595) 955 76 25. Correo electrónico: [ayala\\_alma@inifap.gob.mx](mailto:ayala_alma@inifap.gob.mx)

Nota: La mención de marcas comerciales es solo de carácter informativo, no significa recomendación alguna por los autores o INIFAP, OCIMA, CENEMA, ni por el editor.