



doi: 10.5154/r.textual.2017.72.001

ANALYSIS OF THE CERTIFICATION PROCESS OF THE CERTIFICATION AGENCY FOR AGRICULTURAL IMPLEMENTS AND MACHINERY (OCIMA) IN MEXICO

ANÁLISIS DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DEL ORGANISMO CERTIFICADOR DE IMPLEMENTOS Y MAQUINARIA AGRÍCOLA (OCIMA) EN MÉXICO

Alma V. Ayala Garay^{2*}; Gustavo Almaguer Vargas¹; Bertha S. Larqué Saavedra²; Juan O. Gutiérrez Martínez²; Arely del Rocio Ireta-Paredes³

ABSTRACT

The Certification Agency for Agricultural Implements and Machinery (OCIMA) is responsible for issuing certificates for agricultural machinery and equipment in Mexico. The objective of this study is to analyze the results of the OCIMA certification process since its initiation in 2006 in order to strengthen the Agency and diversify the services it offers. During July-September 2017, a total of 45 interviews were conducted with members of the Steering Committee, the Review Committee and users of the service. From a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis, the Agency's dependence on the operating rules issued by SAGARPA to stay in the certification market stands out as a threat. It was found that the detailed results of the tests carried out on tractors during certification are not available to the end users; if they were known to the producers, they would have an overview of the functionality of the equipment and this would aid them in their choice. It is necessary for farmers to demand that agricultural machinery and implements be certified. OCIMA should take advantage of the fact that it is the only certifying body for agricultural equipment in Latin America by extending its market into this region, given the validity of its accreditation at the international level.

KEYWORDS: OCIMA certification, SWOT matrix, non-mechanized area.

¹Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, México. C.P. 56230. almaguervargas@hotmail.com

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). km 13.5 de la Carretera los Reyes-Texcoco, Coatlínchán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56250. ayala.alma@inifap.gob.mx (*corresponding author), larque.bertha@inifap.gob.mx y oolivergm.mac@gmail.com

³Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Ahuacatlán. Los Llanos km 1 San Andrés Tlayehualancingo, Ahuacatlán. Puebla. C. P. 73330. arely8710@hotmail.com

Received: December 15, 2017 / Accepted: February 28, 2018

Please cite this article as follows (APA 6): Ayala Garay, A. V., Almaguer Vargas, G., Larqué Saavedra, B. S., Gutiérrez Martínez, J. O., & Ireta-Paredes, A. R. (2018). Analysis of the certification process of the Certification Agency for Agricultural Implements and Machinery (OCIMA) in Mexico. *Textual*, 72, 11-34. doi: 10.5154/r.textual.2017.72.001

RESUMEN

El Organismo Certificador de Implemento y Maquinaria Agrícola (OCIMA) es el responsable de la expedición de certificados de la maquinaria y equipo agrícola en México. El objetivo de este estudio es analizar los resultados del proceso de certificación del OCIMA desde su operación (2006) para fortalecer al Organismo y diversificar los servicios que ofrece. Durante julio-septiembre de 2017, se aplicaron un total de 45 entrevistas a integrantes del Comité Rector, Comité de Dictaminación y usuarios del servicio. Del análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), sobresale como amenaza la dependencia del Organismo de las reglas de operación que emite SAGARPA para mantenerse en el mercado de certificación. Se detectó que los resultados a detalle de las pruebas realizadas a los tractores durante la certificación no están disponibles a los usuarios finales; si fueran conocidos por el productor éste tendría un panorama de la funcionalidad del equipo y contribuirían a su elección. Es necesario que el productor agrícola exija que la maquinaria e implementos agrícolas estén certificados. El OCIMA debe aprovechar que es el único organismo certificador de productos agrícolas en América Latina y extender su mercado, dada la validez de su acreditación a nivel internacional.

PALABRAS CLAVE: Certificación OCIMA, Matriz FODA, superficie no mecanizada.



INTRODUCTION

According to the National Agricultural Survey carried out by the Instituto de Estadística y Geografía (ENA-INEGI, 2014), there were 3,286,465 production units in Mexico in 2014, of which 55 % (1,554,498) used a tractor in their agricultural activities and only 13.1% had one of their own; that is, there were 203,639 tractors, of which 41.7 % were already over 15 years old (INEGI, 2014). The importance of having equipped production units in Mexico lies in the fact that, according to the FAO, mechanization facilitates and reduces heavy work, alleviates labor shortages, improves productivity and the timeliness of agricultural operations, improves the efficient use of resources, strengthens access to markets and contributes to the mitigation of climate-related threats (FAO, 2018). Ulloa (1989) mentions that agricul-

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria realizada por el Instituto de Estadística y Geografía (ENA-INEGI, 2014), en México existían 3,286,465 Unidades de Producción, el 55 % (1,554,498) utilizaba tractor en sus actividades agropecuarias y solo 13.1 % contaba con uno propio, es decir, existían 203,639 tractores, de los cuales el 41.7 % ya tenía más de 15 años (INEGI, 2014). La importancia de que en México se cuente con Unidades de Producción equipadas, radica en que de acuerdo con la FAO la mecanización facilita y reduce el trabajo pesado, alivia la falta de mano de obra, mejora la productividad y oportunidad de las operaciones agrícolas, mejora el uso eficiente de los recursos, fortalece el acceso a mercados y contribuye a la mitigación de amenazas derivadas del clima (FAO, 2018). Ulloa (1989), menciona que la mecanización

tural mechanization is one of the factors that contributes to improving productivity in agricultural activities. Mechanization makes it possible to improve the efficiency of agricultural work and to produce more and better products, through the use of tools and machines (manual, animal traction or motorized) with the least time, cost and physical effort possible; the tractor is an example of this mechanization.

In order to promote the development of the Mexican countryside through agricultural mechanization, the federal and state governments launched various support programs aimed at the capitalization and regional integration of producers (Sánchez-Hernández, et al., 2014: 500). In the operating rules issued by the Ministry of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA for its initials in Spanish), in Section II dealing with incentives to purchase machinery and equipment, article 72 mentions improving the productivity of Rural Agricultural Economic Units through the acquisition and use of machinery and equipment, and article 74 specifies that to obtain the incentive all power tillers must be certified by the Certification Agency for Agricultural Implements and Machinery (OCIMA), as well as tractors with 29.8-93.2 kW at power take-off (PTO) (DOF, 2017). OCIMA is responsible for carrying out the procedures required for issuing certificates for agricultural machinery and equipment. The certificate supports the credibility and transparency of the manufacturing processes and after-sales service of agricultural machinery in the country, since an evaluation process is carried out to ensure

agrícola es uno de los factores que contribuye a mejorar la productividad en las actividades agropecuarias. La mecanización permite mejorar la eficiencia del trabajo agrícola, para producir más y mejores productos, mediante el empleo de herramientas y maquinas (manuales, de tracción animal o motorizadas) con el menor tiempo, costo y esfuerzo físico posibles, el tractor es un ejemplo de esta mecanización.

Con el fin de buscar el desarrollo del campo mexicano a través de la mecanización agrícola, el gobierno federal y los gobiernos estatales pusieron en marcha diversos programas de apoyo que han tenido como objetivo la capitalización e integración regional de los productores (Sánchez-Hernández et al., 2014: 500). En las reglas de operación emitidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en la Sección II del incentivo de adquisición de maquinaria y equipo, en el artículo 72 se menciona mejorar la productividad de las Unidades Económicas Rurales Agrícolas a través de la adquisición y uso de maquinaria y equipo, en el artículo 74 se especifica que para obtener incentivo los motocultores deben estar certificados por el Organismo Certificador de Implemento y Maquinaria Agrícola (OCIMA), así como los tractores de 29.8 kW hasta 93.2 kW a la toma de fuerza (DOF, 2017). El OCIMA es el responsable de realizar los trámites requeridos para la expedición de certificados de la maquinaria y equipo agrícola. El certificado respalda la credibilidad y transparencia de los procesos de fabricación y el servicio postventa de maquinaria agrícola en el país, ya que se realiza un proceso de

compliance with the requirements based on Mexican Product Standards (NMX) and Quality Management Systems. The Agency began certifying in 2005 and to date certificates have been issued for imported and domestic products of companies that have requested the service, mainly for tractors, power tillers, sprayers and seeders. SAGARPA, through its production support program, which is based on the operating rules it issues annually, has promoted the purchase of tractors and agricultural implements by providing economic resources in an effort to solve the problem of a lack of liquidity in the purchase of agricultural machinery (Ayala, Audelo, Aragón, & Mendoza, 2010: 5).

Validation of agricultural machinery and implements around the world is done in recognized laboratories such as the University of Nebraska Tractor Test Laboratory in the US, the Agricultural Mechanics Station (EMA for its initials in Spanish) laboratory in Spain, and the DLG Test Center in Gross-Umstadt, Germany. At the DLG facility, tests are carried out on agricultural machinery and equipment and reports are provided to the public, which serve as a guide for farmers to make decisions about what machinery and equipment they will acquire. The test methods and profiles are practice-oriented, manufacturer-independent, based on state-of-the-art measurement techniques and test equipment and take into account international norms and standards (DLG, 2017). The results of tests carried out on machinery sold by the CASE-IH/Steyr, John Deere, Massey Ferguson, New Holland and other brands are available to the public via the Internet. The reports contain information

evaluación que garantiza el cumplimiento de los requisitos con base en Normas Mexicanas (NMX) de producto y de Sistemas de Gestión de Calidad. El Organismo comenzó a certificar en 2005 y a la fecha se han emitido certificados a productos importados y nacionales, de las empresas que han solicitado el servicio, principalmente para tractores, motocultores, aspersoras y sembradoras. La SAGARPA a través del programa de apoyos productivos, que se respalda en las reglas de operación que anualmente emite, ha impulsado la compra de tractores e implementos agrícolas, aportando recurso económico, tratando de resolver la falta de liquidez en la compra de maquinaria agrícola (Ayala, Audelo, Aragón, & Mendoza, 2010: 5).

La validación de maquinaria e implementos agrícolas alrededor del mundo se realiza en laboratorios reconocidos como el de la Universidad de Nebraska en EE. UU., el laboratorio de la Estación Mecánica Agrícola (EMA) en España, o el ubicado en Alemania. En el Centro de Pruebas Gross-Umstadt, de Alemania se realizan ensayos a la maquinaria y equipo agrícola y proporciona los informes al público, lo que sirve de guía a los agricultores para la toma de decisiones sobre que maquinaria y equipo que van a adquirir. Los métodos y perfiles de prueba están orientados a la práctica, son independientes de los fabricantes, se basan en técnicas de medición y equipos de prueba de última generación y tienen en cuenta las normas y estándares internacionales (DLG, 2017). Los resultados de las pruebas realizadas a maquinaria de marcas CASE-IH/Steyr, John Deere, Massey Ferguson, New Holland, entre otros,

on the engine, transmission, PTO, chassis, hydraulics, specific settings and the conditions under which the test is conducted with respect to axle load and front and rear tire pressure, in addition to an exhaustive analysis of dynamometer operation in standard port with full load and partial load, varying from 90 to 60 % nominal speed. This shows the specific and absolute fuel consumption behavior, as well as that of urea (DLG, 2017). In Mexico, within the certification process, three tests are carried out on agricultural tractors: assessment of the cab and protective frames of agricultural and forestry tractors, determination of power at PTO and determination of hydraulic lift force at three-point hitch. Each test is based on standards NMX-O-181-SCFI-2003, NMX-O-169-SCFI-2002, and NMX-O-207-SCFI-2004, respectively. The report published by OCIMA on the Internet (INIFAP, 2017) is about the tractors that passed the certification process and consists of the result of maximum power certified at PTO (kW) and lift capacity at 610 mm (corrected value) (N). This shows the difference in access to information in the German and Mexican markets on the operation of tractors under certain conditions and their manufacture. While the report published by the DLG is very specific, the OCIMA one only shows two data; moreover, there is no information about the tractor's overall operation, or about the fuel it consumes or the power variations based on nominal speed, or information about the hydraulic system, etc.

As a result of the OCIMA certification process and the fact that SAGARPA requires companies to obtain the certificate in order for the former to provide financial

están disponibles al público a través de internet. En los reportes, la información que se encuentra es sobre el motor, la transmisión, la toma de fuerza, el chasis, el sistema hidráulico, los ajustes específicos y las condiciones sobre las que se hace la prueba respecto a la carga por eje y presión de neumáticos tanto en la parte frontal como en la parte trasera. Además de un exhaustivo análisis del funcionamiento del dinamómetro en puerto estándar con carga completa y carga parcial, variando de un 90 a un 60 % de velocidad nominal. Lo que muestra el comportamiento en el consumo de combustible específico y absoluto, así como de la urea (DLG, 2017). En México, dentro del proceso de certificación se realizan tres pruebas a los tractores agrícolas: la de cabinas y marcos de protección de tractores agrícolas y forestales, la determinación de potencia a la toma de fuerza y la de fuerza del levante hidráulico al enganche de tres puntos. Cada una sustentada en las normas: NMX-O-181-SCFI-2003, NMX-O-169-SCFI-2002, y NMX-O-207-SCFI-2004. El informe que publica OCIMA en internet (INIFAP, 2017) es sobre los tractores que pasaron el proceso de certificación y consta del resultado de potencia máxima certificada a la toma de fuerza (kW) y la capacidad de levante a los 610 mm (valor corregido) (N). Lo que muestra la diferencia del acceso a la información en el mercado alemán y mexicano sobre el funcionamiento de los tractores bajo ciertas condiciones y su manufactura. Mientras el reporte que publica DLG es muy específico, el de OCIMA solo muestra dos datos, pero no hay información sobre el funcionamiento en general, o del combustible que consume o de las variaciones de potencia según

support to producers for the purchase of tractors and power tillers, the need arises for a study to analyze the results of the OCIMA certification process since its inception in 2006 in order to strengthen the Agency and diversify the services it offers. It is herein hypothesized that there are other activities that could allow OCIMA to expand the coverage of the services it offers, even if it were excluded from SAGARPA's operating rules, given the high quality of its services.

MATERIALS AND METHODS

During the months of July to September 2017, interviews were conducted with 45 key OCIMA-related actors who participate in the Agency's Committees, mainly the Steering Committee, as well as with the personnel of SAGARPA, COFUPRO (Coordinadora de Fundaciones PRODUCE A. C.), and CNA (Consejo Nacional Agropecuario), AMSDA (Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario), the Review Committee, and the users who are the manufacturers and distributors of agricultural machinery and implements in Mexico. The topics were about the service provided by OCIMA, the evaluation of the phases during the certification process, customer satisfaction and observations about the staff, process and service received. A questionnaire was sent by e-mail to the users of OCIMA's certification services, both for agricultural tractors and implements, obtaining their perception thereof through their answers. From this information, the SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) matrix was generated both for the Agency and its

la velocidad nominal, o información del sistema hidráulico, etc.

Derivado del proceso de certificación del OCIMA y de que el certificado es requerido por la SAGARPA a las empresas para otorgar apoyo económico a los productores para la adquisición de tractores y motocultores, surge la necesidad de un estudio con el objetivo de analizar los resultados del proceso de certificación del OCIMA desde su operación (2006) para fortalecer al Organismo y diversificar los servicios que ofrece, cuya hipótesis es que existen otras actividades que podrían permitir ampliar la cobertura de los servicios que OCIMA ofrece, aun cuando éste fuera eliminado de las reglas de operación de SAGARPA, dado que sus servicios son de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los meses de julio a septiembre de 2017, se aplicó una entrevista dirigida a 45 actores clave relacionados con el OCIMA y que participan en los Comités del Organismo, principalmente en el Comité Rector. La entrevista se aplicó a personal de SAGARPA, COFUPRO (Coordinadora de Fundaciones PRODUCE A. C.), CNA (Consejo Nacional Agropecuario), AMSDA (Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario), del Comité de Dictaminación, y a los usuarios que son los fabricantes y distribuidores de la maquinaria e implementos agrícolas en México. Los temas fueron sobre el servicio que otorga el OCIMA, la evaluación de las fases durante el proceso de certificación, su satisfacción como cliente y, observaciones tanto al personal, al proceso y el servicio que reciben. Mediante

process for certifying agricultural machinery and implements. It serves to identify important aspects to develop and address, which will contribute to making the organization even more productive and increasing its market opportunities. Another important phase of the study was the formation of two analysis panels with members of the Steering Committee and OCIMA staff, where the results obtained from the surveys were presented and conclusions and recommendations were made after an analysis. In addition to the above, the dynamics that have occurred with the process for certifying agricultural machinery and implements in Mexico were documented. Information was also sought from national sources such as SIAP-SAGARPA, INEGI, Secretaría de Economía (SE) - Normas Mexicanas, and international sources such as the FAO and OECD to obtain statistics and documents on agricultural machinery and implements.

RESULTS AND DISCUSSION

MECHANIZATION SITUATION IN MEXICO

According to results reported in the 2012 National Agricultural Survey (INEGI, 2012), when asking producers about the main technologies they use in their agricultural activity, the tractor ranks third in the production units with 48.9 %, only after chemical fertilizers and herbicides (INEGI, 2012). Palacios and Ocampo (2012:812) indicate that the use of agricultural machinery corresponds to a technological notion that includes, apart from the specific machine in question, the intensive use of agrochemicals (fertilizers, insecticides, pesticides)

correo electrónico se envió el cuestionario a usuarios de los servicios de certificación del OCIMA, tanto de tractores como de implementos agrícolas, obteniendo su percepción al contestar el cuestionario. De dicha información se generó la Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) tanto para el Organismo como para el proceso de certificación de maquinaria e implementos agrícolas, que sirve para identificar aspectos importantes a desarrollar y atender, los cuales contribuirán a hacer del organismo aún más productivo y extender sus oportunidades de mercado. Otra fase importante del estudio fue la realización de dos paneles de análisis con integrantes del Comité Rector y personal del OCIMA. En estos dos paneles se expusieron los resultados obtenidos de las encuestas, después de un análisis se hicieron conclusiones y recomendaciones. Además de lo anterior, se documentó la dinámica que se ha dado con el proceso de certificación de maquinaria e implementos agrícolas en México. También se realizó la búsqueda de información en fuentes nacionales como SIAP-SAGARPA, INEGI, Secretaría de Economía (SE) - Normas Mexicanas, y fuentes internacionales como la FAO, OCDE para la obtención de estadísticas y documentos existentes sobre maquinaria e implementos agrícolas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SITUACIÓN DE LA MECANIZACIÓN EN MÉXICO

Por resultados reportados en la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012 (INEGI, 2012), al preguntar al productor sobre sus principales tecnologías empleadas en la

and improved seed, all of which implies the assumption of a productive approach based on the search for high agricultural profitability.

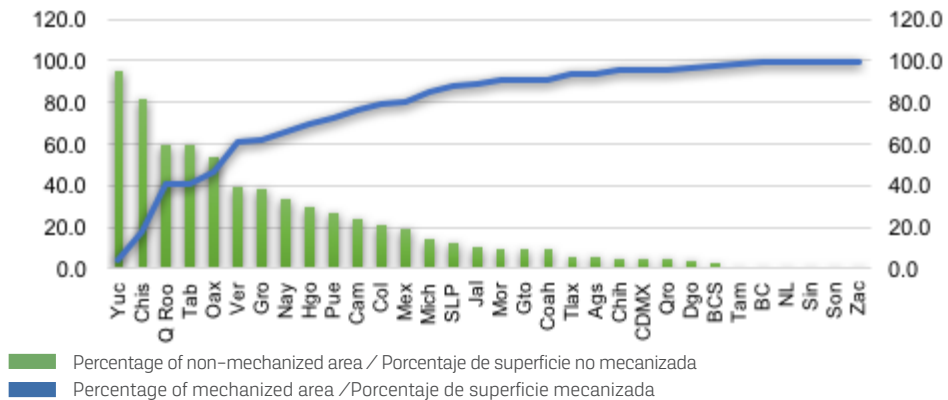
In Mexico, for the year 2016, it is reported that 62.5 % of the country's states have more than 80 % of their area mechanized, among which Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Nuevo Leon and Baja California stand out, with an average of 99.6 %. On the other hand, the states with the least mechanized area are Yucatan with 95.5 % and Chiapas with 81.9 %, followed by Quintana Roo with 59.6 % (SIAP-SAGARPA, 2016). The south-southeast geographic region is the area where the largest non-mechanized area is located, equivalent to 3,443.18 hectares. As shown in Figure 1, only 50 % of the states have less than 10 % of their area non-mechanized.

actividad agrícola, el tractor ocupa el tercer lugar en las unidades de producción con 48.9 %, solo después de fertilizantes químicos y herbicidas químicos (INEGI, 2012). Palacios y Ocampo (2012:812) indican que el uso de maquinaria agrícola se corresponde con una noción tecnológica que incluye, aparte de la máquina específica de que se trate, el uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, plaguicidas), y semilla mejorada, todo lo cual implica la asunción de un enfoque productivo basado en la búsqueda de la alta rentabilidad agrícola.

En México, para el año 2016 se reporta que el 62.5 % de las entidades del país cuenta con más del 80 % de su superficie mecanizada, entre los que destacan Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Nuevo León y Baja California, con un promedio de 99.6 %. Mientras

Figure 1. Percentage of non-mechanized area by state, 2016.

Figura 1. Porcentaje de superficie no mecanizada por estado, 2016.



Source: Author-made with information from SIAP-SAGARPA, 2016.

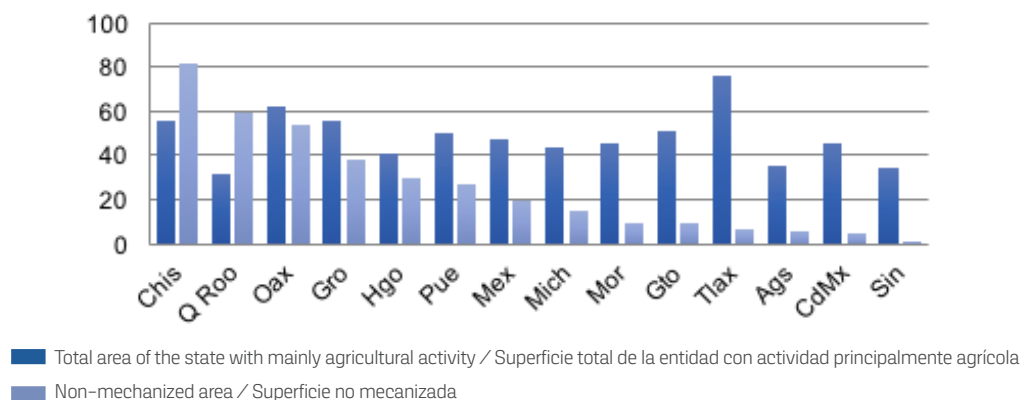
Fuente: Elaboración propia con información de SIAP-SAGARPA, 2016.

The farm states which devote the greatest percentage of their area to agriculture (INEGI, 2016) also differ in non-mechanized area; for example, Sinaloa has 0.4 % non-mechanized area against Chiapas and Quintana Roo with 81.9 and 59.6 % respectively (Figure 2). The greater non-mechanized area in the southeastern states is attributable to the land devoted to livestock farming there (INEGI, 2016). However, farm states that do not have sufficient agricultural machinery and implements to develop agricultural activities continue to be at a competitive disadvantage compared to states that have access to agricultural machinery such as Sinaloa or Guanajuato. This is explained by the production system employed, since the more intensive the agricultural system is, the more intense the use of the tractor will be (Palacios, & Ocam-

que los estados con menos superficie mecanizada son con 95.5 % Yucatán y, Chiapas con 81.9 %, seguido de Quintana Roo con 59.6 % (SIAP-SAGARPA, 2016). La región geográfica sursureste es la zona donde se encuentra la mayor superficie no mecanizada, lo que equivale a 3,443.18 hectáreas. Como se observa en la Figura 1, solo el 50 % de las entidades tiene menos del 10 % de superficie no mecanizada.

Los estados con vocación agrícola, que dedican mayor porcentaje de su superficie a la agricultura (INEGI, 2016) también difieren en la superficie no mecanizada, por ejemplo, Sinaloa cuenta con 0.4 % de superficie no mecanizada contra Chiapas y Quintana Roo con 81.9 y 59.6 % respectivamente (Figura 2). En los estados del sureste donde predomina la superficie no

Figure 2. States that devote their area mainly to agriculture and percentage of non-mechanized area
Figura 2. Estados que dedican su superficie principalmente a la agricultura y superficie no mecanizada, en porcentaje.



Source: Author-made with information from SIAP-SAGARPA, 2016 and INEGI, 2016.
 Fuente: Elaboración propia con información de SIAP-SAGARPA, 2016 e INEGI, 2016.

po, 2012: 823). The type of agriculture carried out in the country's northern and central states is largely geared to the domestic and international markets.

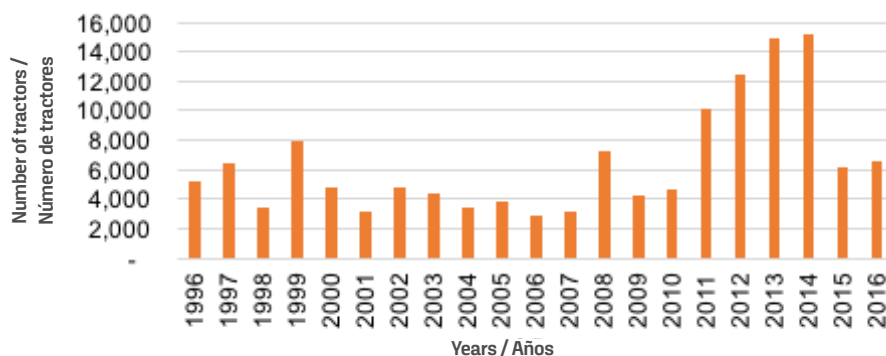
Tractors were introduced into the Mexican countryside as part of the national farm development and modernization policies that have been promoted more dynamically ever since the government of Lázaro Cárdenas (Palacios & Ocampo, 2012: 816; DOF, 2017). The tractor used by the producer must be in accordance with the characteristics of the production units (Sánchez-Hernández et al., 2014: 514). At the farm, region and country levels, there must be a harmonious relationship, in terms of work capacity and costs, between the demand for agricultural tractors and machines and their availability (Negrete, Tavares, Tavares, 2013: 62).

In Mexico, production units have been supported with federal and state resources for the purchase of tractors, given that the prices of this equipment, in some cases, are unaffordable, especially for small and medium-sized producers; for example, the price of a tractor in 2015 ranged from \$ 355,000.00 to more than one million pesos (SAGARPA, 2015). Ayala, et al. (2010: 5) point out that among the problems faced by Mexican farmers is the lack of liquidity for the purchase of agricultural machinery (the average minimum price per tractor varies from \$ 375,000.00 to \$ 800,000.00), along with increased fuel costs and hefty tractor operating costs. In order to provide support for the acquisition of a tractor, the Federal Government, since 2005, has asked that they be certified

mecanizada, atribuible a que hay superficie con vocación ganadera (INEGI, 2016). No obstante, en los estados con vocación agrícola que no cuentan con la maquinaria e implementos agrícolas suficientes para desarrollar las actividades de la agricultura, siguen quedando en desventaja competitiva ante estados que si tienen acceso a la maquinaria agrícola como Sinaloa o Guanajuato. Que se explica por el sistema de producción que se realiza, ya que mientras más intensivo es el sistema agrícola, más intensidad de uso se tendrá del tractor (Palacios & Ocampo, 2012: 823). El tipo de agricultura que se desarrolla en los estados del norte y centro del país está orientado en gran medida al mercado nacional e internacional.

La introducción de tractores en el campo mexicano se desplegó como parte de las políticas de desarrollo y modernización del agro nacional que se impulsan de manera más dinámica a partir del gobierno de Lázaro Cárdenas y continúan (Palacios & Ocampo, 2012: 816; DOF, 2017). El tractor que el productor use debe ser acorde con las características de las unidades de producción (Sánchez-Hernández et al., 2014: 514). A nivel de predio, región y país debe existir una relación armónica, de capacidad de trabajo y costos, entre la demanda de tractores y de máquinas de los sistemas productivos y la disponibilidad de la maquinaria agrícola (Negrete, Tavares, & Tavares, 2013: 62).

En México se han apoyado las unidades de producción con recursos federales y estatales para la adquisición de tractores, dado que los precios de estos equipos, en

Figure 3. Mexican production units supported to obtain a tractor.**Figura 3.** México, unidades de producción apoyadas para la obtención de un tractor.

Source: Author-made with information taken from Ayala Garay et al., (2010: 26) and SAGARPA, 2011-2016.
 Fuente: Elaboración propia con información tomada de Ayala Garay et al., (2010: 26) y de SAGARPA, 2011-2016.

by OCIMA. Figure 3 shows the number of production units that have been supported for the acquisition of a tractor from 1996 to 2016, thereby benefiting producers. It should be noted that according to information from key players, during 2017, tractor sales totaled \$ 15,700 in Mexico, with only 45 % supported by government subsidies. The importance of a tractor is that, coupled with the corresponding agricultural implements, it ensures the greatest technical and economic effect, the highest yield, high work quality and minimum labor and resource use per production unit (Negrete et al., 2013: 62).

CERTIFICATION OF AGRICULTURAL IMPLEMENTS AND MACHINERY

The certification process was increased beginning in 2016 from 96 to 134 days, in order to perform the procedures for each stage of the certification process in a timely and appropriate manner. It is important to

algunos casos resultan ser incosteables, sobre todo, para pequeños y medianos productores, por ejemplo, el precio de un tractor en 2015 se encontraba en un rango de \$ 355,000.00 hasta más de un millón de pesos (SAGARPA, 2015). Ayala et al. (2010: 5) señalan que 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), además de la inversión, el incremento en los costos de combustible y operación de los tractores resulta costosa. Para brindar el apoyo en la adquisición de un tractor, el Gobierno Federal, desde 2005, ha pedido que estén certificados por OCIMA. En la Figura 3 se muestra la cantidad de unidades de producción que han sido apoyadas para la adquisición de un tractor del año 1996 al 2016, con lo que se beneficia a productores. Cabe hacer mención, que de acuerdo con información de actores clave, duran-

emphasize that even with this extension in the period, sometimes the manufacturers do not have all the documentation requested, according to the results panel. The users of the certification service pointed out that a problem they notice is a lack of compliance with the timeline given, due to the fact that the testing laboratory on which the Agency depends is the only one of its kind in Mexico. Another problem seen in the results is the time required to certify; service users say these time periods are not met and the Agency always takes longer than stipulated.

To certify a tractor, it must comply with the test methods set out in the following standards: NMX-O-169-SCFI-2002 Agricultural Tractor – Determination of Power at PTO - Test Method; NMX-O-181-SCFI-2003 Agricultural Tractor-Cabs and Protective Frames for Agricultural and Forestry Tractors-Specifications and test method (Static test) and NMX-O-207-SCFI-2004 Agricultural Tractor-Determination of Hydraulic Lift Power and Force at three-point Hitch-Test Method.

In analyzing the process for certifying agricultural machinery and implements in Mexico from January 2015 to date, it was found that OCIMA has been asked to certify 163 versions of different agricultural tractors of different brands. However, of the total number of certified products, 55 % of the versions were rejected in a first ruling due to failures mainly in laboratory tests, so the applicants for certification had to make adjustments or improvements to their product and these had to be submitted to OCIMA so that they could be validated and achieve

te 2017, la venta total de tractores fue de \$ 15,700 en México y solo el 45 % fueron apoyados con subsidios gubernamentales. La importancia de un tractor es que, acoplado con los correspondientes implementos agrícolas, asegure el mayor efecto técnico y económico, el mayor rendimiento, alta calidad en los trabajos y el consumo mínimo de trabajo y de medios por unidad de producción obtenida (Negrete et al., 2013: 62).

CERTIFICACIÓN DE IMPLEMENTOS Y MAQUINARIA AGRÍCOLA

El proceso de certificación a partir de 2016 se incrementó, de 96 a 134 días, con la principal función de realizar en tiempo y forma los procedimientos de cada etapa de la certificación. Es importante enfatizar que aun así con esta ampliación en el periodo, en ocasiones los fabricantes no tienen toda la documentación solicitada, de acuerdo con el panel de resultados, los usuarios del servicio de certificación señalaron que un problema que ellos notan es la falta de cumplimiento en los tiempos, dado que el laboratorio de pruebas del cual depende el Organismo es el único en México. Otro problema que se ve en los resultados, son los tiempos que se requieren para certificar, de acuerdo con los usuarios del servicio, consideran que estos no se cumplen y el Organismo siempre tarda más de lo establecido.

Para la certificación de tractores se requiere que estos cumplan con los métodos de prueba estipulados en las normas NMX-O-169-SCFI-2002 Tractor Agrícola-Determinación de Potencia a la Toma de

certification. At the end of the rulings, 141 versions achieved certification, that is to say 87 % of the 163 versions for which a request was made. Forty-three percent of the negative rulings were due to failures detected in the test to determine hydraulic lift power and force at three-point hitch, 35 % in the test of cabs and protective frames of agricultural and forest tractors (safety) and 22 % in the test for determining power at PTO. As of September 2017, there are 77 tractor models with a valid certificate equivalent to 141 versions, with a maximum power at PTO varying from 27.0 to 96.3 kW and a hydraulic lift capacity at 610 mm from 7.75 to 36.25 kN.

OCIMA is accredited by the Mexican Accreditation Entity (EMA for its initials in Spanish) as a Product Certification Agency under standard NMX-EC-17065-IMNC-2014 ISO/IEC 17065:2012, a fact that supports it as a certifying body vis-à-vis manufacturers, distributors and marketers of agricultural implements and machinery; in addition, this certification is valid not only nationally, but also internationally.

OCIMA CERTIFICATION AND ANALYSIS PROCESS

In order to obtain information on OCIMA and the certification process, interviews were conducted with the members of the Steering Committee and the Review Committee. From that information, the SWOT matrix was generated for the certification process (Table 1).

One weakness that stands out in the SWOT matrix is that the certification pro-

Fuerza – Método de Prueba, NMX-O-181-SCFI-2003 Tractor Agrícola-Cabinas y Marcos de Protección de Tractores Agrícolas y Forestales-Especificaciones y método de prueba (Prueba estática) y NMX-O-207-SCFI-2004 Tractor Agrícola-Determinación de Potencia y Fuerza de Levante Hidráulico al Enganche de tres puntos–Método de Prueba.

Analizando el proceso de certificación de maquinaria e implementos agrícolas, en México de enero de 2015 a la fecha, se ha solicitado al OCIMA la certificación de 163 versiones de diferentes tractores agrícolas de diversas marcas. Sin embargo, del total de productos certificados, el 55 % de las versiones fueron rechazadas en una primera dictaminación por fallas principalmente en las pruebas de laboratorio, por lo que los solicitantes de la certificación tuvieron que realizar adecuaciones o mejoras a su producto y éstas, ser presentadas ante el OCIMA, para que fueran validadas y poder lograr la certificación. Al final de las dictaminaciones, 141 versiones alcanzaron la certificación, es decir el 87 % de las 163 versiones de las cuales se hizo solicitud. El 43 % de las dictaminaciones negativas se debió a fallas en la prueba de determinación de potencia y fuerza de levante hidráulico al enganche de tres puntos. Así como 35 % en la prueba de cabinas y marcos de protección de tractores agrícolas y forestales, (seguridad) y el 22 % en prueba de determinación de potencia a la toma de fuerza. Para septiembre de 2017, se cuenta con 77 modelos de tractores con certificado vigente equivalentes a 141 versiones, con una potencia máxima a la toma de fuerza que varía desde 27.0 hasta

Table 1. SWOT matrix of the OCIMA process for certifying agricultural machinery and implements.

Cuadro 1. Matriz FODA del proceso de certificación de maquinaria e implementos agrícolas del OCIMA.

Strengths / Fortalezas	Opportunities / Oportunidades
<p>F1. Products marketed in Mexico are validated by certifying that they are of good quality and comply with standards NMX-O-169-SCFI-2002, NMX-O-181-SCFI-2003 and NMX-O-207-SCFI-2004 / F1. Se da validación a los productos que se comercializan en México, al certificar que son de calidad y se cumple con las normas NMX-O-169-SCFI-2002, NMX-O-181-SCFI-2003 y NMX-O-207-SCFI-2004</p> <p>F2. Sole certifying Agency for agricultural machinery and implements in Mexico and Latin America, with already 23 years of experience / F2. Único Organismo certificador de maquinaria agrícola e implementos en México y América Latina, y ya con 13 años de experiencia</p> <p>F3. The competence of its technical staff, auditors and their continuous updating / F3. La competencia de su personal técnico, de auditores y su continua actualización</p> <p>F4. It has EMA accreditation, valid at international level / F4. Cuenta con la acreditación de la ema, válida a nivel internacional</p>	<p>O1. Small business manufacturers of agricultural implements / O1. Empresas pequeñas fabricantes de implementos agrícolas</p> <p>O2. Follow-up on companies that have certified agricultural machinery and implements / O2. Seguimiento de las empresas que han certificado maquinaria e implementos agrícolas</p> <p>O3. Assimilation of new valid international criteria. Development as a training center / O3. Asimilación de nuevos criterios internacionales válidos. Desarrollo como Centro de capacitación</p> <p>O4. Certify emissions test on tractors and power tillers / O4. Certificar la prueba de emisiones en tractores y motocoltores</p>
Weaknesses/Debilidades	Threats/Amenazas
<p>D1. Bureaucratic, rigid process / D1. Proceso burocrático y cuadrado</p> <p>D2. Time of 134 days required in the A1 certification process / D2. Tiempo de 134 días requerido en el proceso de certificación</p> <p>D3. Response times of the Agency in the documentary review / D3. Tiempos de respuesta del Organismo en la revisión documental</p> <p>D4. The laboratory service for testing is overloaded / D4. El servicio del laboratorio para las pruebas se satura</p> <p>D5. The certification process lacks the tractor drawbar test specified in standard NMX-O-203-SCFI-2004 / D5. El proceso de certificación adolece de la prueba en la barra de tiro del tractor especificado en la norma NMX-O-203-SCFI-2004</p> <p>D6. Standards out of date with those of the United States and European countries / D6. Normas desfasadas de las de Estados Unidos y países de Europa</p>	<p>A1. When government subsidies for certified products disappear, manufacturers no longer seek certification / A1. Al desaparecer apoyos gubernamentales a productos certificados, ocasiona que fabricantes omitan la certificación</p> <p>A2. OCIMA depends on government entities, a political component that must be eliminated / A2. El OCIMA depende de entes gubernamentales, componente político que se debe eliminar</p> <p>A3. It depends on the operating rules issued by SAGARPA on an annual basis for the certification process / A3. Se depende de las reglas de operación que emite SAGARPA de forma anual para el proceso de certificación</p> <p>A4. Mexican standards are not mandatory / A4. Normas mexicanas no son obligatorias</p>

cess lacks the tractor drawbar test, specified in Mexican standard NMX-O-203-SCFI-2004. Customers also highlight the time required for the certification process, saying that 134 days is excessive. One threat is the fact that the Agency depends on SAGARPA's operating rules to remain in the certification market for agricultural implements and machinery in Mexico. Also as a threat, key actors indicate that the fact OCIMA depends on government entities constitutes a political component that must be eliminated, since for them the performance and strengthening of the Agency as a certifier of agricultural machinery and implements are compromised. As a weakness, both manufacturers and distributors point to and question the standards that underpin the tests performed at OCIMA; however, this shows that there is a lack of knowledge of the scope of the OCIMA tests and the certificate obtained. The certification process has been criticized, mainly by manufacturers, distributors and importers who, although seeking certification, always comment on the procedures for obtaining the certificate, which is valid for three years. The certification process includes a documentary review, in situ review, and also laboratory tests to verify technical issues with which agricultural machinery must comply in accordance with the provisions of Mexican Standards. However, producers do not know whether there is information on the field performance of certified agricultural machinery and implements, or on their gasoline or diesel performance and PTO power, the last of which tells them what implements and machinery they can attach. This shows the need for field tests to measure perfor-

96.3 kW y una capacidad de levante hidráulico a los 610 mm desde 7.75 a 36.25 kN.

El OCIMA cuenta con la acreditación ante la entidad mexicana de acreditación (ema) como Organismo de Certificación de Producto bajo la norma NMX-EC-17065-IM-NC-2014 ISO/IEC 17065:2012. Hecho que lo respalda como organismo certificador ante las empresas fabricantes, distribuidoras y comercializadoras de implementos y maquinaria agrícola, además de que esta certificación tiene una validez no solo nacional, sino también internacional.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL OCIMA

Para la obtención de información respecto al OCIMA y al proceso de certificación, se realizaron entrevistas dirigidas a los integrantes del Comité Rector y del Comité de Dictaminación. De la información se generó la matriz FODA para el proceso de certificación (Cuadro 1).

De la matriz FODA sobresale como una debilidad que el proceso de certificación adolece de la prueba en la barra de tiro del tractor, especificado en la norma mexicana NMX-O-203-SCFI-2004. También destacan los tiempos requeridos para el proceso de certificación, los clientes mencionan que es excesivo 134 días. Mientras que como una amenaza está el hecho de que el Organismo dependa de las reglas de operación de SAGARPA para mantenerse en el mercado de certificación de implementos y maquinaria agrícola en México. También como una amenaza, los actores clave perciben que mientras el OCIMA dependa de entes gu-

mance, taking into account Mexico's physiographic conditions. It is also important to consider the orographic and socio-economic conditions prevailing in the production area (Palacios & Ocampo, 2012: 815). Although federally-subsidized tractors have OCIMA certification, it should be noted that it is not known whether these tractors are suitable for the Mexican countryside, since, given the country's natural conditions, the treatment of desert soil is different from that of coastal plain soil, as its dynamics are different, as are its physical and social surroundings (Duran, Aguirre, & Charcas, 2002: 309). When buying a piece of equipment, it is important that farmers know its technical characteristics, in order to know if it is suitable for the activities that they intend to carry out; this, in turn, will reduce production costs, contribute to energy savings and reduce the emission of environmentally-harmful polluting elements (Arnal, 2001: 3). In addition, for the equipment to be safe for the producer (Arana, et al., 2010: 597), procedures are sought to reduce risks that could affect the operator's personal safety, which are taken into consideration by the machine manufacturers, as well as the study of work methods and the elimination of the causes of risk, when this is not possible, and the use of protection devices.

The certification process itself standardizes the quality of the products and proves that they are safe for the operator of agricultural machinery and implements. However, from information obtained in this research, it can be seen that there is a lack of knowledge on the part of the manufacturer and distributor of the real scope of the certificate received. The OCIMA certificate is backed by the International Accreditation

bernamentales, éste es un componente político que se debe eliminar, ya que para ellos se compromete el desempeño y fortalecimiento del Organismo como certificador de maquinaria e implemento agrícolas. Como debilidad señalan y cuestionan las normas que respaldan las pruebas que se realizan en el OCIMA, tanto los fabricantes como los distribuidores, sin embargo, esto muestra que existe desconocimiento en sí del alcance de las pruebas del OCIMA y del certificado que se obtiene. El proceso de certificación tiene crítica y proviene principalmente de los fabricantes y distribuidores e importadores que, aunque buscan certificarse, externan en todo momento comentarios a los procedimientos para la obtención del certificado, el cual cuenta con una validez de tres años. El proceso de certificación incluye una revisión documental, revisión in situ, y además pruebas de laboratorio para verificar cuestiones técnicas con que debe cumplir la maquinaria agrícola de acuerdo con lo estipulado en las Normas Mexicanas. Sin embargo, el productor desconoce si hay información sobre desempeño en campo de la maquinaria e implementos agrícolas certificados, o el rendimiento en gasolina o diésel y la potencia de la toma de fuerza ya que ésta nos indica qué implementos y maquinaria podemos acoplar. Lo anterior, muestra la necesidad de contar con pruebas de campo para medir el desempeño, tomando en cuenta las condiciones fisiográficas de México. Además, es importante tomar en cuenta las condiciones orográficas y socioeconómicas que imperan en la zona de producción (Palacios & Ocampo, 2012: 815). A pesar de que los tractores apoyados con recurso federal cuentan con la certificación de OCIMA, cabe hacer mención, que no

Forum (IAF), which is a global association of accreditation bodies, certification bodies and other organizations engaged in conformity assessment activities in various areas, including management systems, products, services and personnel. The purpose of the IAF (IAF, 2012: 2) is to operate a program for the accreditation of conformity assessment bodies to ensure that the certification of products, processes or services in one region or country could be accepted in other regions or countries. Within the IAF there are Mutual Recognition Arrangements (MLAs); accreditations granted by accreditation body members of the Mutual Recognition Agreement are recognized worldwide based on their equivalent accreditation programs, which reduces costs and adds value to the industry and the consumer (IAF, 2012: 6). The IAF currently has 71 member countries, which declare their common intention to join the Mutual Recognition Agreement and in so doing recognize the equivalence of the accreditations of other members with their own (IAF, 2017). Thus, OCIMA product certification has great added value, as its validity is international, since EMA, which is the body that certified OCIMA, belongs to the Inter American Accreditation Cooperation (IAAC), which is part of several regional groupings of Accreditation Bodies whose objectives include maintaining recognition of the equivalence of the accreditations of their members through the Mutual Recognition Agreement (IAF, 2017).

FIELD TESTING OF AGRICULTURAL IMPLEMENTS AND MACHINERY

The agricultural and livestock producer, who is the end user of the agricultural ma-

se conoce si estos tractores son los idóneos para el campo mexicano. Ya que dadas las condiciones naturales del país es distinto el tratamiento a un suelo del desierto que los de planicie costera pues su dinámica es diferente al igual que su entorno físico y social (Duran, Aguirre, & Charcas, 2002: 309). Al 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 pretende realizar; así, reducirá los costos de producción, contribuirá al ahorro energético y disminuirá la emisión de elementos contaminantes, nocivos para el medio ambiente (Arnal, 2001: 3). Además, para que el equipo sea seguro para el productor, (Arana, et al., 2010: 597), se buscan procedimientos para reducir riesgos que pudieran afectar la integridad del operador, los cuales se toman en consideración por los fabricantes de las máquinas, así como el estudio de los métodos de trabajo y la supresión de las causas del riesgo, cuando esto no resulta posible, y el empleo de dispositivos de protección.

El proceso de certificación en sí estandariza la calidad de los productos y se comprueba que son seguros para el operador de la maquinaria e implementos agrícolas. No obstante, por información obtenida en la investigación, se percibe que existe desconocimiento del fabricante, y distribuidor del alcance real del certificado que recibe. El certificado OCIMA cuenta con el respaldo del International Accreditation Forum (IAF). El Foro Internacional de Acreditación (IAF) es una asociación mundial de organismos de acreditación, organismos de certificación y otras organizaciones dedicadas a actividades de evaluación de la

chinery and implements, should have at his disposal a comparison of the machinery certified with a scientific approach, validating the technical characteristics they offer and the results that OCIMA has had when testing them. The OCIMA certificate implies an advantage when it comes to the producer's decision making, as he or she no longer depends only on the information provided by the manufacturer, but can trust in the decision that OCIMA has made (Ayala et al., 2012:849). In Cuba, an evaluation was made to determine which agricultural tractors would best replace those brought from the former USSR; the study considered the possible supply markets, the requirements of the work to be carried out and expected prices, with everything tested under Cuban farming conditions to contribute to its systematic renewal (Castro, Suárez, Campos, & Ríos, 2005:29).

It is essential to show more specific results of the tests carried out on the certified tractors, so that producers will have an overview of the tractor's functionality under certain conditions and in Mexico's various physiographic regions, thereby helping them to make a better choice among the available tractor options. Negrete, et al. (2013: 61) mention that as a basis for the manufacture and operation of tractors, it should be considered that in each agricultural region, depending on the natural conditions and production technologies used, a specific type of tractor must be used for each agricultural operation. Therefore, it is important to disseminate the laboratory test results as widely as possible, thus contributing to the best possible choice by the pro-

conformidad en diversas áreas, incluyendo sistemas de gestión, productos, servicio y personal. El propósito de la IAF (IAF, 2012: 2) es operar un programa para la acreditación de organismos que tuvieran que ver con la evaluación de conformidad, a fin de asegurar que la certificación de productos, procesos o servicios en una región o país pudiera aceptarse en otras regiones o países. Al interior de la IAF existen las Mutual Recognition Arrangement (MLA), las acreditaciones otorgadas por los organismos de acreditación miembros del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo, son reconocidas en todo el mundo con base en sus programas equivalentes de acreditación, lo cual reduce costos y aporta valor a la industria y al consumidor (IAF, 2012: 6). La IAF actualmente cuenta con 71 países miembros, los cuales declaran su intención común de unirse al Acuerdo de Reconocimiento Mutuo y al hacerlo reconocen la equivalencia de las acreditaciones de otros miembros con las suyas (IAF, 2017). Así, el certificado de los productos de OCIMA tiene un gran valor agregado, ya que su validez es internacional, ya que la ema, que es el organismo que certificó a OCIMA, pertenece al Inter American Accreditation Cooperation (IAAC), que es parte de varias agrupaciones regionales de Organismos de Acreditación cuyos objetivos incluyen el mantenimiento del reconocimiento de la equivalencia de las acreditaciones de sus miembros a través del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (IAF, 2017).

PRUEBAS EN CAMPO DE IMPLEMENTOS Y MAQUINARIA AGRÍCOLA

El productor agrícola y pecuario, que es quien finalmente utiliza la maquinaria e

ducer when reviewing the tractor supply market in Mexico and making his or her acquisition.

It is a priority for the Agency to be identified and related to the importance of the certifications it performs for agricultural implements and machinery, so it is necessary to have the support of at least two institutions: SAGARPA can strengthen OCIMA by establishing as a requirement that all agricultural machinery and implements subsidized through federal and state programs be certified by the Agency, and the Ministry of Economy, in turn, can bolster the Agency by requiring that all agricultural machinery and implements entering the country have OCIMA's certification process to ensure their quality. It is important for farmers to know the importance of purchasing OCIMA-certified agricultural machinery and implements, as they should experience fewer operating problems with them and possibly even avoid a costly investment loss, by being certain that what they are buying is truly what it is claimed to be, in terms of technical and quality matters, by the manufacturer and distributor.

CONCLUSIONS

OCIMA should take advantage of the fact that it is the only certifying body for agricultural products in Latin America by extending its market to other countries in this region, given the validity of its certificate at the international level.

The end users of agricultural machinery and implements in Mexico are the farmers themselves, and it is they who must know

implementos agrícolas, es conveniente que tenga a su disposición un comparativo de la maquinaria certificada con un enfoque científico, validando las características técnicas que ofrecen y los resultados que como OCIMA se han tenido al probar los implementos y maquinaria agrícola. El certificado OCIMA supone una ventaja a la hora de la toma de decisiones del productor, ya no depende solo de la información suministrada por el fabricante, sino que se puede fiar del dictamen que ha hecho el OCIMA (Ayala et al., 2012:849). En Cuba se evaluaron qué tractores agrícolas serían los que mejor reemplazarían a los traídos de la extinta URSS, el estudio contempló los posibles mercados suministradores, los requerimientos de las labores a realizar, precios esperados, todo probado en condiciones de producción de la agricultura cubana para su renovación sistemática (Castro, Suárez, Campos, & Ríos, 2005:29).

Es indispensable mostrar resultados más específicos de las pruebas realizadas a los tractores que obtienen la certificación, así el productor tendrá un panorama de la funcionalidad del tractor bajo ciertas condiciones y con la variedad fisiográfica de México, contribuirían a una mejor elección por parte del productor de la oferta disponible en el mercado de tractores. Negrete, et al. (2013: 61) menciona que como fundamento en la construcción y explotación de los tractores se debe tener en consideración que cada región agrícola, en función de las condiciones naturales y de las tecnologías de producción utilizadas, para cada operación agrícola se debe emplear un tractor determinado. Por lo que es importante realizar la mayor difusión de los resultados obtenidos de las pruebas

in depth the technical and quality characteristics of what they acquire, as opposed to being only known by the organizations that group together agricultural and livestock producers such as the Coordinadora de Fundaciones PRODUCE A. C., the Consejo Nacional Agropecuario or the Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario.

The added value that the certificate issued by OCIMA provides to certified agricultural machinery and implements is access to foreign markets and commercial guidelines for manufacturers and distributors.

The certificate issued by OCIMA must be known by the agricultural producer, who must demand certified agricultural machinery and implements, since this certificate should form part of the import requirements for commercialization in the country.

Farmers must have access to all information resulting from the tests carried out on agricultural machinery and implements during the certification process, as it would provide them with the decision-making elements needed to choose the most appropriate agricultural tractor from the existing market supply.

de laboratorio, contribuyendo a la mejor elección del productor al revisar la oferta del mercado de tractores en México y realizar su adquisición.

Es prioritario que el Organismo sea identificado y relacionado con la importancia de las certificaciones que realiza de implementos y maquinaria agrícola, por lo que es necesario se cuente con el respaldo de al menos dos instituciones. La SAGARPA fortaleciendo al OCIMA al establecer como requisito que toda la maquinaria e implementos agrícolas apoyado vía programas federales y estatales, debe contar con la certificación del Organismo. La Secretaría de Economía al implementar que la maquinaria agrícola e implementos que ingresan al país, comprueben sus estándares de calidad y veracidad técnica de la información que distribuyen a través de la certificación del Organismo. Es importante que el productor agropecuario conozca la importancia de adquirir tanto maquinaria agrícola como implementos certificados por el OCIMA, ya que le restaría problemas de operación y funcionamiento de éstos, e inclusive la pérdida de la inversión, al tener certeza de que lo que está comprando realmente es lo que dice ser en cuanto a cuestiones técnicas y de calidad que el fabricante y distribuidor ofrecen.

CONCLUSIONES

El OCIMA debe aprovechar la coyuntura que tiene de ser el único organismo certificador de productos agrícolas en América Latina y extender su mercado a estos países, dada la validez de su certificado a nivel internacional.

End of English version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Arana I., Mangado J., Arnal P., Arazuri S., Alfaro J. R., & Jarén C. (2010). Evaluation of risk factors in fatal accidents in agricultura. *Revista Española de Investigaciones Agrarias*. 8(3): 592-598.
- Arnal A., P. (2001). Potencia de los tractores agrícolas. *Asociación Empresarial Agropecuaria*. Boletín extraordinario junio. 6 p.
- Ayala G., A. V., Audelo B., M. A., Aragón R., A., & Mendoza C., C. E. (2010). Certificación de los implementos y la maquinaria agrícola en México, calidad y normalización. OCIMA-INIFAP, CENEMA. SAGARPA. Folleto Técnico No. 41. Edo de México. 34 p.
- Ayala G., A. V., Cortés E., L., Larqué S., B. S., Sangerman-Jarquín, D. M., & Garay H., M. (2012). Situación de la mecanización del Estado de México: el caso de Teotihuacán, Tepetzotlán y Zumpango. *Rev. Mexicana de Ciencias Agrícolas, Pub. Esp.* 4: 838-846.
- Ayala G., A. V., Audelo B., M. A., Cervantes O., R., Sangerman-Jarquín, D. M., Sánchez H., M., & Garay H., M. (2012). Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola (OCIMA). *Rev. Mexicana de Ciencias Agrícolas, Pub. Esp.* 4: 847-850.
- Castro, P., Suárez L., Campos R., & Ríos A. (2005). Investigación y prueba de nuevas marcas de tractores. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. 14(4): 29-31.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2017). Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de Fomento a la Agricultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Información en línea. www.dof.gob.mx/nota_detalle.

El usuario final de la maquinaria e implementos agrícolas en México es el productor agrícola y pecuario, y es quien debe conocer a fondo las características técnicas y de calidad de lo que adquiere y no solo ser de conocimiento de organizaciones que agrupan a productores agrícolas y pecuarios como Coordinadora de Fundaciones PRODUCE A. C., Consejo Nacional Agropecuario o la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario.

El valor agregado que proporciona el certificado emitido por OCIMA a la maquinaria e implementos agrícolas certificados, es acceso a mercados extranjeros y pauta comercial para los fabricantes y distribuidores.

El certificado que expide OCIMA debe ser conocido por el productor agrícola, y que éste exija maquinaria e implementos agrícolas certificados y posicionarse en la agenda pública y después poder formar parte de los requisitos de importación que solicite la Secretaría de Economía.

El productor agrícola debe tener acceso a la información que se conoce con las pruebas realizadas a la maquinaria e implementos agrícolas durante el proceso de certificación, ya que le brindarían elementos de decisión sobre qué tractor agrícola elegir de la oferta de mercado existente.

Fin de la versión en español

- php?codigo=5468327&fecha=31/12/2016 (Consulta: junio 2017).
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft). (2017). Setting standards. Testing quality. Providing orientation. <http://www.dlg.org/testingfields.html> (Consulta: noviembre 2017).
- Durán G., H. M., Aguirre R., J. R., & Charcas S., H. (2002). Tendencias de la mecanización agrícola en el estado de San Luis Potosí, México. *Rev. Ciencias Tecnológicas. América: INCI*. 27(6): 307-311.
- ENA-INEGI (Encuesta Nacional Agropecuaria-Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014). Presentación ENA 2014. Información en línea. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/ena2014.pres.pdf (Consulta: julio 2017).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. Mecanización agrícola sostenible. fao.org/sustainable-agricultural-mechanization/overview/whatisustainablemechanization/es/ (Consulta: febrero 2018).
- IAF (International Accreditation Forum). (2012). Certificado una vez, aceptado en todas partes. http://www.iaf.nu/upFiles/IAF_Brochure_Spanish_0112.pdf (Consulta: noviembre 2017).
- IAF (International Accreditation Forum). (2017). IAF Members & signatories. http://www.iaf.nu/articles/IAF_Members__Signatories/4 (Consulta: noviembre 2017).
- IMNC (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación). NMX-EC-17065-IMNC-2014 ISO/IEC 17065:2012 – Evaluación de la conformidad-Requisitos para organismo que certifican productos, procesos y servicios.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2012). Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2012). http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/ENA_2012.pdf (Consulta: agosto 2017).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014). Encuesta Nacional Agropecuaria 2014. Tabulados básicos. Información en línea. <http://www.inwgi.org.mx/est/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2014/> (Consulta: agosto 2017).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2016). Resultados de la actualización del marco censal agropecuario, 2016. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/PR_AMCA2016.pdf (Consulta: noviembre 2017).
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). (2017). Productos y servicios. http://www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Productos_Servicios/Ocima.aspx (Consulta: noviembre 2017).
- Negrete J., C., Tavares M., A. L., & Tavares M., R. L. (2013). Parque de tractores agrícolas en México: estimación y proyección de la demanda. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. 22(3): 61-69.
- Palacios R., M. I., & Ocampo L., J. (2012). Los tractores agrícolas de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub Esp*. Núm. 4: 812-824.

- Sánchez-Hernández, M. A., Ayala-Garay, A. V., Cervantes-Osornio, R., Garay-Hernández, M., De la O-Olán, M., Martínez-Trejo, G., ... Velázquez-López N. (2014). Diagnóstico de la maquinaria agrícola en Amecameca y Texcoco, Estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 11:499-516.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2011-2016). Programa PROCAMPO Productivo. Padrones. <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Padrones.aspx> (Consulta: julio 2017).
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2015). Precios de maquinaria agrícola. <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Precios/Paginas/PreciosdeMaquinariaAgricola.aspx> (Consulta: julio 2017).
- 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.
- Secretaría de Economía: NMX-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.
- 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.
- SIAP-SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2016). Uso de maquinaria y equipo en la superficie sembrada por entidad federativa 2016. Información en línea. http://infosiap.siap.gob.mx/opt/agricultura/tecnologia/Superficie_mecanizada.pdf (Consulta: agosto de 2017).
- Ulloa, T. O. 1989. Apuntes de mecanización agrícola. Departamento de Maquinaria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Chapingo, Estado de México. 280 p.



Tractor_México / Photo sniper@Pixabay