



Ciudad de México, 23 de septiembre de 2024.

Lic. Julio Eloy Páez Ramírez

Director General de Normas y
Secretariado Ejecutivo de la CNIC
Secretaría de Economía
Presente

Estimado Lic. Páez:

Con fundamento en el artículo 32 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, adjunto al presente encontrará el informe de la Revisión Sistemática, correspondiente a la siguiente Norma Oficial Mexicana de Eficiencia Energética:

- NOM-019-ENER-2009, *Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, método de prueba y marcado*, (Publicada el 02/07/2009 y cuya entrada en vigor fue el 30/10/2009).

Esta norma fue elaborada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), y es importante mencionar que derivado de su Revisión Sistemática, se considera que debe continuar vigente, ya que, con su aplicación se logran significativos ahorros de energía.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

M. en I. Israel Jáuregui Nares
Director General
y Presidente del CCNNPURRE



Elaboró
Ing. José Alberto López Ávila
Director de Normalización

Revisó

M. en I. Norma E. Morales Martínez
Coordinadora de Normatividad
en Eficiencia Energética

- C.c.p. Mtro. Miguel Ángel Maciel Torres. Secretario de Energía. Presente.
Ing. Heberto Barrios Castillo. Responsable de la Atención de los Asuntos Competencia de la Subsecretaría de Planeación y Transición Energética. Sener. Presente.
Mtra. Neus Peniche Sala. Titular de la Unidad de Políticas de Transformación Industrial. Sener. Presente.
Dr. Roberto Mejía Vera. Coordinador de Evaluación en Eficiencia Energética. Conuee. Presente.
M. en I. Norma E. Morales Martínez. Coordinadora de Normatividad en Eficiencia Energética. Conuee. Presente.



JLA/MSM/AVT



Septiembre 2024

Informe de la revisión sistemática de la NOM-019-ENER-2009, Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, método de prueba y marcado.

Antecedentes

La NOM-019-ENER-2009, Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, método de prueba y marcado, fue elaborada en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), presidido por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee); la cual fue publicada el 02 de julio de 2009 y entró en vigor el 30 de octubre del mismo año.

El objetivo de la NOM-019-ENER-2009 es establecer los valores máximos de consumo de gas L.P. o gas natural y de electricidad, el tiempo de cocción de las tortillas, los kilogramos elaborados y el marcado de las máquinas para la elaboración de tortillas de maíz y trigo, las cuales se clasifican en horizontales y circulares.

Como dato importante sabemos que la tortilla forma parte de la dieta principal de los mexicanos, de acuerdo con datos de la Profeco, se estima que el consumo de tortillas por habitante en México ronda los 75 kilogramos (kg) al año, pues se ingieren de siete a diez tortillas diarias.

Debido a que el gas L.P., el gas natural y la electricidad son insumos esenciales en la preparación de las tortillas, se debe asegurar que las máquinas funcionen de manera eficiente, además de ser seguras en su funcionamiento.





Por ello, la regulación de la eficiencia de estos equipos, ha resultado en un impacto favorable para la preservación de los recursos energéticos y la consecuente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Asimismo, es importante recordar que el fundamento legal para elaborar esta Norma Oficial Mexicana, está basado en el artículo 10 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, que menciona que las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) tienen como finalidad atender las causas de los problemas identificados por las Autoridades Normalizadoras que afecten o pongan en riesgo los objetivos legítimos de interés público, específicamente en la fracción IX que refiere al “uso y aprovechamiento de los recursos naturales”, objetivo legítimo bajo la tutela de la Conuee, como autoridad normalizadora.

I. Diagnóstico

Las máquinas tortilladoras, son utilizadas ampliamente en el sector comercial, y forman parte importante de la cadena productiva de otras empresas como son los molinos de nixtamal y las fábricas productoras de harina de maíz nixtamalizado.

Estas máquinas disponen de bandas metálicas articuladas que se calientan a altas temperaturas, que fluctúan entre los 250 °C y 320 °C, para lograr la cocción de la tortilla, a este tipo de máquinas se le conoce comúnmente como comal articulado.

Estos “comales” articulados, surgen por la necesidad de sustituir los comales tradicionales redondos ya que estos contribuyen a una mayor velocidad en la producción de las tortillas. Por otra parte es importante recordar que la masa de nixtamal y la masa de harina de nixtamal, contienen una gran cantidad de humedad; por lo que durante el proceso implica quitarle humedad a la tortilla cruda, misma que se denomina “testal”.





El testal al entrar en contacto con el “comal”, tiende a deshidratarse y en ocasiones se pega al metal de las bandas transportadoras articuladas, o comales; para evitar esto, se utilizan los antiadherentes hechos a base de fluidos de silicón. Las testales en proceso de hacerse tortilla, que se quedan pegados, generalmente deforman el producto, y se convierten en mermas del proceso.

Básicamente se tienen dos tipos de máquinas horizontales para la elaboración de tortillas de maíz: las de tolva (Véase Figura 1, en las cuales la masa se vierte para batirla constantemente, por lo cual la masa no pierde humedad ni consistencia.

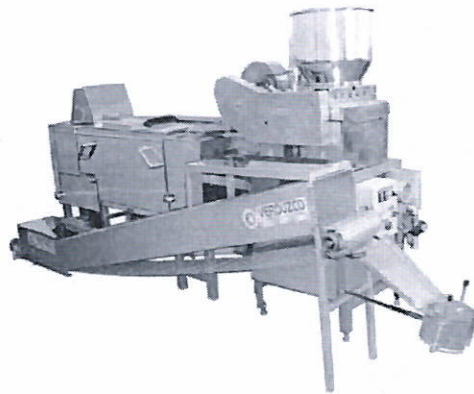


Figura 1.- Ejemplo de máquina tortilladora con tolva

El otro tipo son las de rodillos (Véase Figura 2), que son capaces de elaborar tortillas de una extensa variedad de tamaños y maneras, debido a sus rodillos y cortadores intercambiables. Con una tortilladora de rodillos se pueden generar cortes para totopos, chilaquiles, tiritas, etcétera; son máquinas versátiles y prácticas; además, son simples de limpiar y de reparar, aunque es importante que las reparaciones las realice una persona calificada.

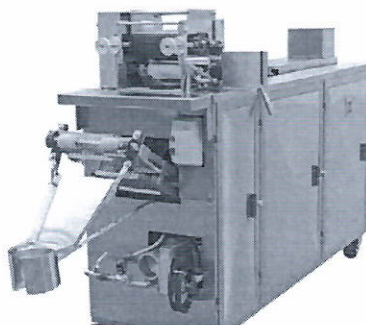


Figura 2.- Ejemplo de máquina tortilladora de rodillos

En la aplicación de esta regulación, se ha detectado que en el mercado se tienen máquinas con producción de tortillas, que no se adecuan con la cantidad de producción de tortillas que se especifica en la norma, por lo que representa un gran reto, ya que la clasificación que se presenta en la NOM vigente es puntual, es decir no tiene intervalos definidos; sin embargo, esto no quiere decir que no tengan que dar cumplimiento; por esta situación ha sido complicado la certificación de las máquinas tortilladoras en la NOM-019-ENER-2009, por lo que resulta imperante la necesidad de una actualización de la NOM, en la cual se definan claramente intervalos que puedan agrupar a los tipos de máquinas por rangos de producción de tortillas y además se evalúe la factibilidad de hacer un ajuste en los valores de consumo de energía máximos establecidos en la norma.

Adicional a la mejora de eficiencia, se han detectado otros aspectos relevantes que tienen que ver con el tema de seguridad en la operación de los equipos tales como:

- 1) Especificar la colocación de botones de paro inmediato del equipo o el cierre automático del suministro de gas en caso de falla en el servicio eléctrico.
- 2) Utilizar guardas metálicas alrededor del equipo para evitar quemaduras, así como el contar con un alimentador automático de masa para reducir



el riesgo de accidentes durante su suministro; ya que actualmente, en la mayoría de los casos esta operación se realiza de manera manual.

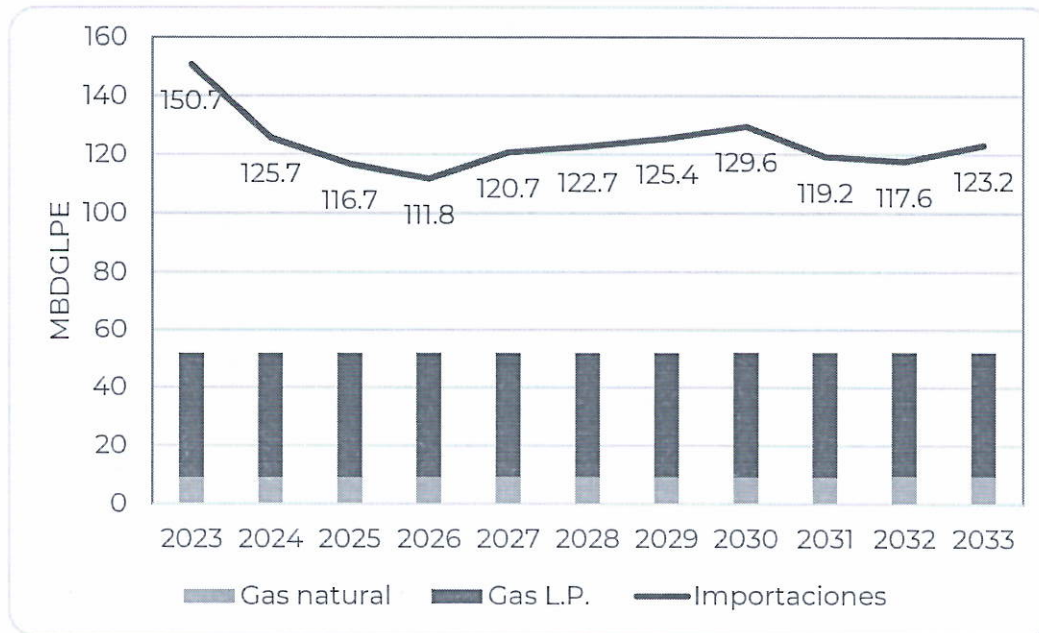
- 3) Considerar especificaciones de materiales de grado alimenticio, al menos en los principales componentes que tienen contacto con la masa, para evitar la contaminación de las tortillas por algún elemento y con esto ocasionar algunas enfermedades a los consumidores finales.
- 4) Analizar la posibilidad de realizar los ensayos, para determinar el cumplimiento con la norma, en los establecimientos donde se fabrican los equipos; ya que por su tamaño, a algunos modelos les puede resultar complicado el traslado a los laboratorios acreditados y aprobados.

II. Impacto o beneficios de la Norma Oficial Mexicana

De acuerdo a la prospectiva del gas L.P. la demanda de gas L.P. del sector servicios en el 2032 tendrá un incremento del 13.8 %, respecto al 2022, al pasar de 43.7 a 50.3 miles de barriles diarios. En cambio el gas natural tendrá un incremento del 48.7 %; sin embargo, al contar con equipos regulados por una NOM de eficiencia energética, como son los calentadores de agua, los aparatos de cocción de alimentos, además de las máquinas tortilladoras, se tiene un mejor aprovechamiento de dichos energéticos, con lo cual se beneficia al país al reducir los consumos de gas L.P. y gas natural.

Entre los beneficios que se tienen con la NOM-019-ENER-2009, destaca que al mejorar la eficiencia de estos equipos se contribuye a reducir la demanda nacional de los recursos energéticos, y en consecuencia a disminuir las importaciones o diferir las inversiones de capital requeridas para la producción de gas L.P. o natural (Véase Gráfica 1), por lo que disminuye la quema de recursos naturales no renovables al igual que la emisión de contaminantes a la atmósfera.





Gráfica 1. Demanda nacional prospectiva del gas L.P. para el sector servicios e importaciones de gas L.P. (2022 - 2032)

Fuente: Elaboración propia con datos de la prospectiva de gas L.P. 2023-2037

Otro de los impactos más benéficos de esta regulación, es que al especificarse un consumo de energía máximo de las máquinas tortilladoras se reduce el gasto de energía de los productores de tortilla; y con ello también se reduce el costo de producción de este alimento.

III. Datos cualitativos y cuantitativos

De acuerdo con la publicación *“La industrialización del nixtamal”* y la *elaboración de la tortilla en México* escrito por Aurora Gómez Galvarriato del Colegio de México, en 1979 se tenían identificadas un total de 66,000 máquinas tortilladoras operando en el país.

¹ El nixtamal es el nombre que se le da al maíz cocido con cal grado alimenticio, con la finalidad de eliminar el hollejo. Este es molido para obtener la masa para la elaboración de tortillas.



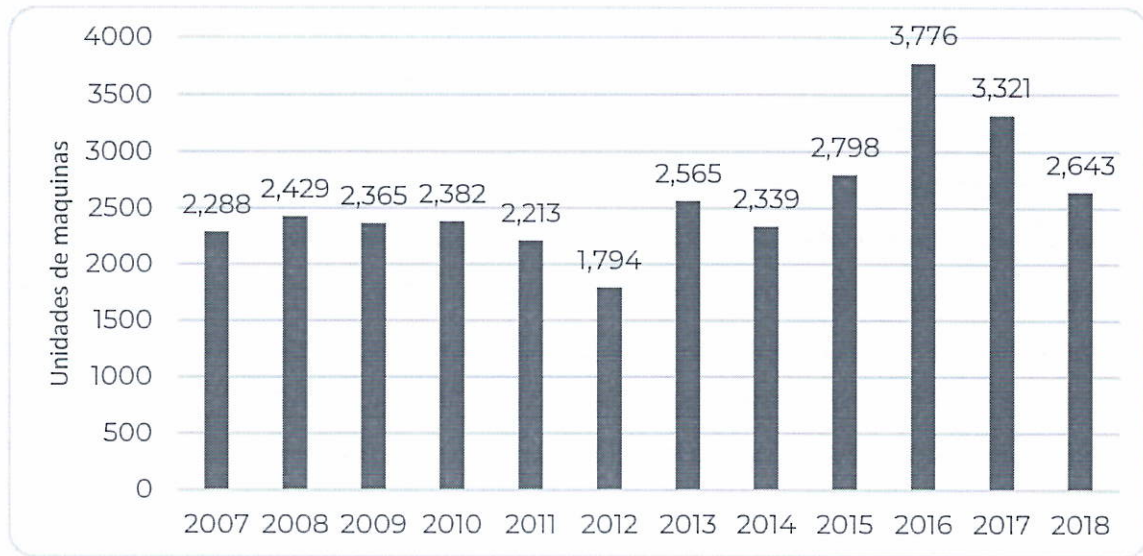
Posteriormente en 1980 de acuerdo con censos del INEGI, se tenía la clasificación de máquinas tortilladoras para la producción de tortillas a granel (usando masa de nixtamal) y otras para la producción de tortillas empacadas (mediante la utilización de harina de maíz) con 1.8 % del mercado nacional, las cuales se comercializan en tiendas de autoservicio y departamentales, pero en 1998 este valor se incrementó, por lo que la participación cambió de 54.2 % a granel y del 45.8 % para las empacadas. En general estos valores no han variado tanto, ya que, de acuerdo con el informe anual del Grupo MINSA, en 2014, se estima que aproximadamente el 55 % de las tortillas que se consumen en México se elaboran utilizando el método tradicional.

Este incremento se dio debido a la utilización de harina de maíz nixtamalizado² en lugar de masa como insumo, ya que la harina de maíz tiene las siguientes atribuciones: menor costo de producción, menor consumo de energía, menor cantidad de agua, mayor cantidad de tortillas elaboradas y mayor tiempo de conservación.

Con datos de la encuesta mensual de la industria manufacturera, base 2008 del INEGI, en la Gráfica 2, se puede observar que las ventas anuales de máquinas para la elaboración de tortillas que operan con gas, es en promedio de poco más de 2,500 equipos, ya que del 2007 al 2018 se produjeron un total de 30,913 piezas.

² La harina de maíz lleva un proceso de nixtamalización de los granos. Posteriormente, se cuece, se muele y deshidrata. Después de secar y enfriar la harina, se pasa a un proceso de cernido para obtener la harina refinada.





Gráfica 2. Cantidad de máquinas tortilladoras producidas en el periodo 2007-2018 (Base 2008)

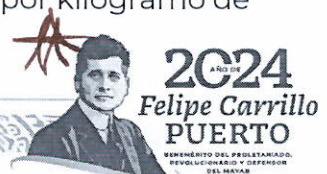
Fuente: Encuesta mensual de la industria manufacturera 2007-20019 del INEGI

Otro dato importante por resaltar, es que México tiene a uno de los mayores productores de harina de maíz y tortillas del mundo (Grupo Maseca) con presencia en 112 países, que opera en Norte América, Centroamérica, Europa, Asia y Oceanía.

Es de todos conocido que la elaboración de tortilla y su precio está directamente relacionada con los costos del maíz. Durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2023-2024 de acuerdo con datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, el precio al productor del maíz blanco será de \$5,257 pesos por tonelada métrica.

El incremento en precios nacionales está correlacionado con los precios internacionales del maíz, cuyo valor fue de 198.62 dólares por tonelada durante enero de 2024.

Es importante mencionar que, en línea con el aumento en los precios del maíz, el precio promedio de la tortilla se incrementó de \$ 16 a \$ 21 pesos por kilogramo de

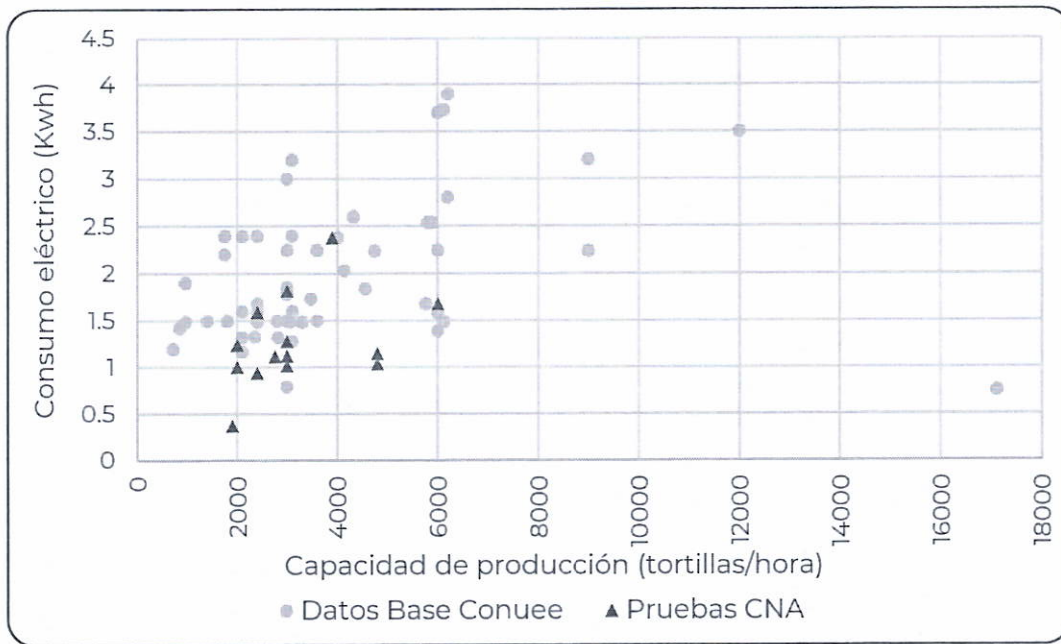




tortilla entre enero y diciembre de 2021. Actualmente, al mes de septiembre del 2024 el precio promedio en tortillerías es de \$23 pesos.

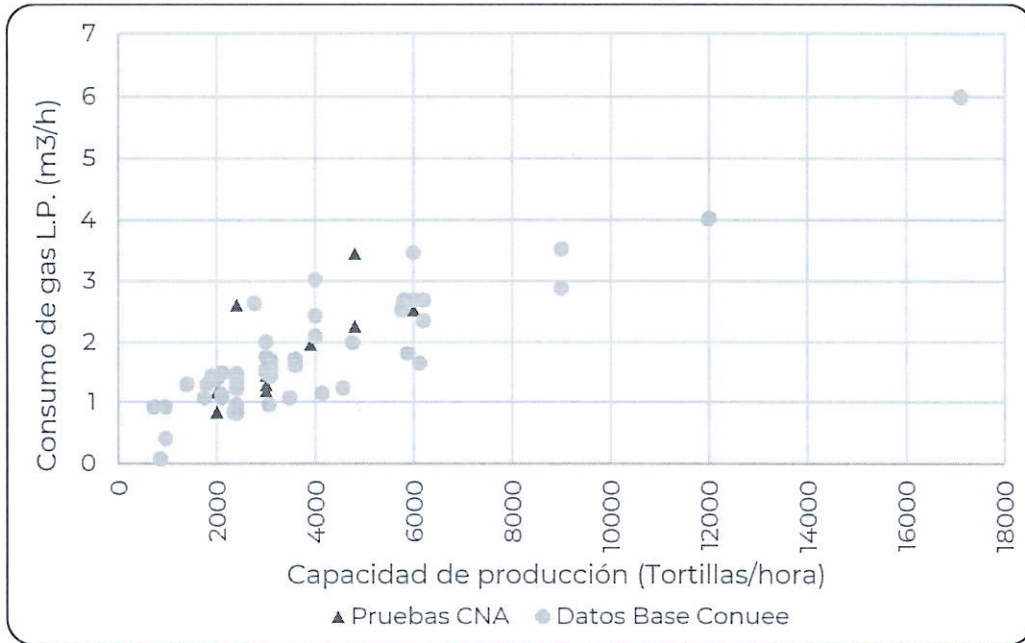
Lo que recalca la necesidad de contar con equipos más eficientes entre los comercializadores de tortillas de tal manera que puedan ofrecer un precio menor de la tortilla a la población mexicana.

Los avances tecnológicos que se tienen en los principales componentes para la operación de la máquina tortilladora como son, motores trifásicos y quemadores de gas, pueden permitir que con la actualización de la norma se reduzca el consumo de gas de los equipos en un 20 %. En las gráficas 3, 4 y 5 se puede apreciar los valores de consumo obtenidos por la Conuee, mediante informes de pruebas de laboratorios (puntos de color rojo) y los proporcionados por empresas afiliadas al Consejo Nacional Agropecuario (CNA) (puntos color verde).

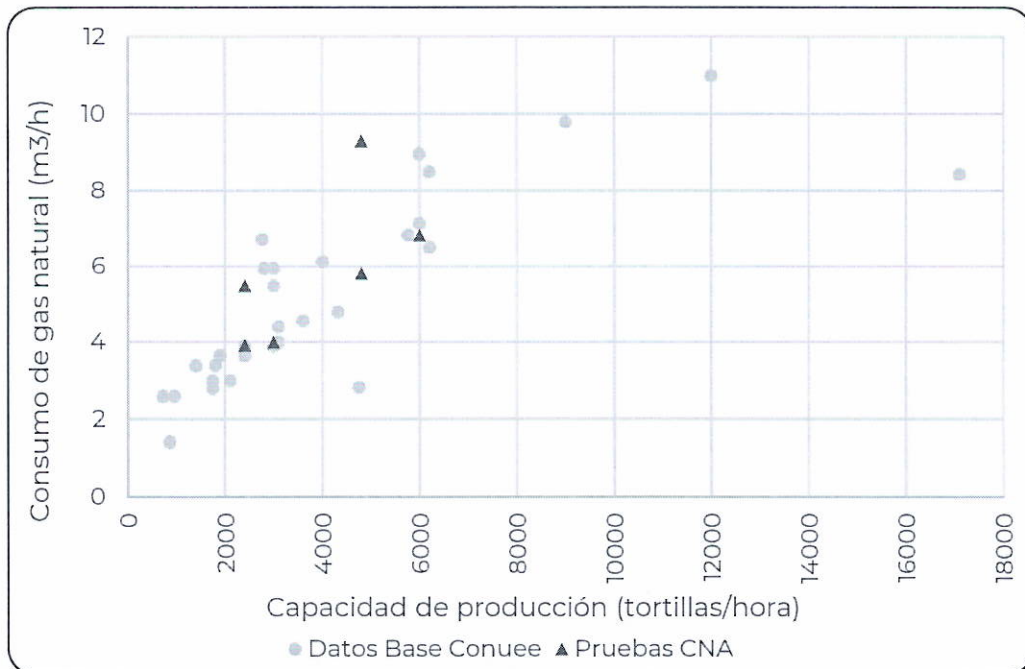


Gráfica 3. Información revisada referente a cumplimiento de especificaciones del consumo de energía eléctrica





Gráfica 4. Información revisada referente al cumplimiento de especificaciones del consumo de gas L.P.



Gráfica 5. Información revisada referente al cumplimiento de especificaciones del consumo de gas natural





Considerando que es posible lograr ahorros en el consumo de gas de las máquinas tortilladoras, que es el principal insumo en los costos de operación y teniendo ventas anuales de poco más de 1,400 máquinas tortilladoras, se estiman ahorros de poco más de 104 millones de pesos, tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Estimación de ahorros por la NOM-019-ENER-2009, considerando una disminución en el consumo de gas del 20 %

Energético	Cantidad	Económico en millones de pesos	Emisiones evitadas tCO ₂ e
Gas L.P. en kg	5,663,120	101.8	17,286
Electricidad en kWh	657,689	2.5	286
Totales		104.3	17,572

Nota: Se consideró un precio de 17.97 \$/kg de gas L.P., un valor de 3.8526 \$/kWh, un factor de emisión de 0.435 tCO₂e/MWh para ahorros de electricidad y factor de emisión de 63.1 kg CO₂/GJ para el Gas L.P.

IV. Confirmación de Vigencia

Por lo anteriormente expuesto, se considera que la NOM-019-ENER-2009 debe mantenerse vigente, ya que como se pudo observar en la información de los incisos: I, II y III de la revisión sistemática, la tortilla que es el producto final de la operación de las máquinas tortilladoras, se consume de manera importante en el país, además de que se generan empleos indirectos, por los procesos involucrados como son: los molinos de nixtamalización y la producción de harina de maíz que se utiliza ampliamente en este sector.

Asimismo, la gran cantidad de equipos existentes, algunos con una antigüedad de más de 10 años, indica que esta tecnología seguirá siendo relevante en los siguientes años, por ello es importante continuar regulando su consumo energético y trabajar con los diferentes actores interesados, en la actualización de dicha regulación.



En cuanto a la infraestructura para la evaluación de la conformidad, a la fecha se cuenta con 2 laboratorios de prueba y 1 organismo de certificación de producto (Véase Tabla 2), todos ellos acreditados y aprobados, quienes realizan las actividades de evaluación del cumplimiento con la misma.

Tabla 2. Laboratorios de prueba y organismos de certificación

Nombre del laboratorio de prueba	Nombre del organismo de certificación
Asociación de Normalización y Certificación, A.C.	Asociación de Normalización y Certificación, A.C.
Asociación Mexicana de Fabricantes de Maquinaria para Nixtamal y Tortillas de Maíz y Trigo.	

Finalmente, tomando en consideración las atribuciones que la Ley de Infraestructura de la Calidad otorga a las Autoridades Normalizadoras, señaladas en el artículo 139 fracciones I, II, IV y VI, y artículo 142, la Conuee se coordinará con las autoridades competentes para realizar actos de verificación para los aparatos comprendidos en el campo de aplicación de la norma conforme a sus respectivos ámbitos de competencia y disponibilidad de sus recursos humanos, económicos y materiales, así como, para elaborar la actualización de la norma vigente.

