



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
ENERGÍA – SISTEMAS ENERGÉTICOS

USO FINAL DE LA ENERGÍA EN LAS MICROEMPRESAS DE LA CDMX

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
DANIEL JARAMILLO PÉREZ

TUTOR PRINCIPAL  
DRA. M. AZUCENA ESCOBEDO IZQUIERDO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Ciudad Universitaria, CDMX, Enero, 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: Dr. Chávez Baeza Carlos  
Secretario: M. en I. Sánchez Cifuentes Augusto  
Vocal: Dra. Escobedo Izquierdo M. Azucena  
1<sup>er</sup>. Suplente: Dr. Quezada García Sergio  
2<sup>do</sup>. Suplente: M. I. Navarro Gómez Judith

Ciudad Universitaria, CDMX, 2019

**TUTOR DE TESIS:**

Dra. Escobedo Izquierdo M. Azucena

-----  
**FIRMA**

## Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico brindado para poder realizar mis estudios de tiempo completo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y a la Facultad de Ingeniería (FI), que me brindaron todo el apoyo durante mi estancia.

Muy especialmente a mi tutora la Dra. Escobedo Izquierdo M. Azucena por sus valiosas observaciones ya que sin su ayuda no hubiera sido posible la realización de esta tesis.

Agradezco infinitamente a la M. I. Navarro Gómez Judith, por su gran entrega y paciencia para el desarrollo de este documento, además de compartir sus conocimientos y realizar una acertada orientación para que esta tesis llegara a buen término.

Al resto de los miembros del jurado de corrección de tesis y examen de grado, Dr. Chávez Baeza Carlos, M. en I. Sánchez Cifuentes Augusto y el Dr. Quezada García Sergio, les agradezco su tiempo y dedicación para corregir el manuscrito final y fungir como miembros del jurado.

Al Dr. Juan Luis François por la orientación desde el inicio de la maestría y su apoyo a cada uno de sus estudiantes a culminar con éxito los estudios.

Agradezco a mis padres, quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida en convertirme en la persona que soy actualmente. A quienes enorgullece tanto verme convertido en una persona de provecho.

A mi hermana por compartir su conocimiento conmigo y haberme ayudado cuando tenía complicaciones.

A Paulina Acevedo por estar a mi lado y motivarme a continuar con este proyecto cuando más lo necesitaba. Por su amor y paciencia cuando sentía que no podía continuar.

A mis profesores, que poseen un excelente compromiso con la educación, y se esmeran mucho para lograr transmitir sus conocimientos.

A mis amigos y a mis compañeros de posgrado, con los que compartí excelentes momentos.

## Resumen

Las microempresas forman parte importante de la economía y la sociedad mexicana, a su vez, representan la mayor cantidad de establecimientos a nivel nacional, comparados con los demás tipos de empresas, clasificadas en base al número de trabajadores que tienen. Sin embargo, no se cuenta con la suficiente información respecto a su consumo de energía, que permita realizar análisis más detallados, con el fin de elaborar planes o programas de ahorro y uso eficiente de energía.

Por esta razón, y debido al tamaño de población, se planteó generar información de los usos finales de la energía en las microempresas de la Ciudad de México del sector comercio al por menor, ya que esta entidad ocupa el segundo puesto en establecimientos a nivel nacional y el sector comercio representa casi la mitad del total de empresas en México.

Para cumplir el objetivo, se diseñó y aplicó una encuesta en una muestra representativa de la ciudad, durante el primer semestre del año 2018. Esta encuesta permitió obtener los usos finales de la energía que están presentes en los establecimientos y la importancia de cada uno. Los resultados ofrecen un detalle del panorama de los equipos que se encuentran en los locales comerciales, así como sus características.

Estos resultados brindan los datos necesarios para sugerir medidas de ahorro de energía que ayuden a uno de los principales sectores de México de los cuales no se conocía su comportamiento.

Así mismo, se obtuvo un estimado del consumo de energía que ayudo a validar los resultados obtenidos en campo. Cabe destacar que los resultados obtenidos son aplicables a la Ciudad de México y pueden variar dependiendo la zona geográfica que se desee analizar.

# Contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1 Aspectos generales</b> .....	3
<b>1.1 La importancia de las microempresas en México</b> .....	3
<b>1.2 Las microempresas de la Ciudad de México</b> .....	8
<b>1.3 Sistema de clasificación</b> .....	10
<b>Capítulo 2 Objetivo general</b> .....	12
<b>2.1 Objetivos específicos</b> .....	12
<b>Capítulo 3 Proceso Metodológico</b> .....	13
<b>3.1 Diseño estadístico</b> .....	13
<b>3.1.1 Unidad de observación</b> .....	13
<b>3.1.2 Marco de la Muestra</b> .....	13
<b>3.1.3 Periodo de referencia de los datos</b> .....	13
<b>3.1.4 Diseño de la muestra</b> .....	14
<b>3.1.5 Esquema de muestreo</b> .....	14
<b>3.1.6 Estratificación</b> .....	14
<b>3.1.7 Tamaño de la muestra</b> .....	15
<b>3.1.8 Selección de muestra</b> .....	16
<b>Capítulo 4 Diseño de la encuesta</b> .....	18
<b>4.1 Encuestas internacionales</b> .....	18
<b>4.2 Encuesta.</b> 20	
<b>Capítulo 5 Resultados de aplicación de encuestas.</b> .....	22
<b>5.1 Trabajo de campo</b> .....	22
<b>5.2 Análisis de los datos de campo</b> .....	27
<b>5.3 Usos finales de la energía de las microempresas de la Ciudad de México</b> .....	29
<b>5.3.1 Iluminación</b> .....	30
<b>5.3.2 Uso de equipos de entretenimiento</b> .....	31
<b>5.3.3 Conservación de alimentos y bebidas</b> .....	32
<b>5.3.4 Uso de equipos de oficina</b> .....	35
<b>5.3.5 Uso de otros equipos</b> .....	36
<b>5.3.6 Uso de motores y bombas</b> .....	37
<b>5.3.7 Uso de equipos especiales</b> .....	38

5.3.8 Cocción.....	39
5.3.9 Climatización de espacios .....	41
5.3.10 Calentamiento de agua .....	41
5.3.11 Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.....	42
5.3.12 Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal .....	43
5.3.13 Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado .....	44
5.3.14 Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores.....	45
5.3.15 Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios.....	45
5.3.16 Artículos para el cuidado de la salud .....	46
5.3.17 Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes.....	47
<b>5.4 Estimación del consumo de energía de las microempresas de la Ciudad de México</b>	<b>50</b>
5.4.1 Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.....	54
5.4.2 Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal .....	55
5.4.3 Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios.....	56
5.4.4 Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado .....	57
5.4.5 Artículos para el cuidado de la salud .....	58
5.4.6 Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores, vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes .....	59
<b>5.5 Medidas de ahorro y uso eficiente de la energía establecidas en la actualidad en las microempresas de la Ciudad de México.....</b>	<b>61</b>
<b>Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>64</b>
6.1 Conclusiones .....	64
6.2 Recomendaciones .....	68
<b>Bibliografía.....</b>	<b>1</b>
<b>Apéndice 1. Encuesta de California, EUA.....</b>	<b>4</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1 Establecimientos por delegación CDMX 2017 .....	10
Tabla 2 Subsectores del sector comercio al por menor según el SCIAN .....	15
Tabla 3 Cantidad de establecimientos por subsector en la CDMX .....	16
Tabla 4 Cantidad de encuestas propuestas por subsector .....	17
Tabla 5 Encuestas realizadas por subsector y alcaldía .....	24
Tabla 6 Potencia promedio de equipos del sector comercio al por menor de catalogo .....	50

## Lista de Figuras

Figura 1 Establecimientos comerciales de México 2004-2014 .....	3
Figura 2 Personal ocupado en establecimientos 2004-2014 .....	4
Figura 3 Porcentaje de establecimientos por número de empleados 2009-2014.....	5
Figura 4 Personas ocupadas por estrato 2009-2014.....	5
Figura 5 Unidades económicas y personal ocupado por giro 2013 nacional.....	6
Figura 6 Histórico tarifas de energía eléctrica en México por sector tarifario .....	7
Figura 7 Establecimientos y personal ocupado por entidad 2014 .....	8
Figura 8 Establecimientos por giro y personas laborando 2014 en la CDMX .....	9
Figura 9 Estructura del SCIAN México.....	11
Figura 10 Tasa de respuesta de la aplicación de encuestas.....	23
Figura 11 Distribución encuestas abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.....	25
Figura 12 Distribución encuestas enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados .....	25
Figura 13 Distribución encuestas productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado.....	26
Figura 14 Estructura de establecimientos por tipo de edificación general .....	27
Figura 15 Estructura de establecimientos por tipo de edificación por subsector .....	28
Figura 16 Número de empleados por subsector de comercio al por menor .....	28
Figura 17 Usos finales de la energía en las microempresas del sector comercio al por menor de la CDMX.....	30
Figura 18 Estructura de los equipos del uso final iluminación.....	31
Figura 19 Estructura de los equipos de uso de equipos de entretenimiento .....	32
Figura 20 Refrigerador distribuidor de bebidas con puerta de vidrio vertical.....	33
Figura 21 Refrigerador con vitrina horizontal .....	34
Figura 22 Congelador horizontal con puertas superiores.....	34
Figura 23 Estructura de los equipos del uso final conservación de alimentos y bebidas .....	35
Figura 24 Cantidad de establecimientos con uso de equipos de oficina .....	36
Figura 25 Cantidad de establecimientos uso de otros equipos .....	37
Figura 26 Estructura de los equipos del uso final otros equipos .....	37
Figura 27 Estructura de los equipos del uso final de motores.....	38
Figura 28 Estructura de los equipos del uso final de equipos especiales .....	39
Figura 29 Distribución de equipos del uso final de cocción.....	40
Figura 30 Distribución de equipos del uso final de climatización de espacios .....	41
Figura 31 Calentador de agua de depósito .....	42
Figura 32 Usos finales de energía del subsector Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco .....	43



Figura 33 Usos finales de energía del subsector Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.....	44
Figura 34 Usos finales de energía del subsector Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado.....	44
Figura 35 Usos finales de energía del subsector Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores .....	45
Figura 36 Usos finales de energía del subsector Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios.....	46
Figura 37 Usos finales de energía del subsector Artículos para el cuidado de la salud.....	47
Figura 38 Usos finales de energía del subsector Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes.....	48
Figura 39 Estimación del consumo final de energía de las microempresas del sector comercio al por menor en la Ciudad de México .....	52
Figura 40 Estimación del consumo final de energía y cantidad de establecimientos por subsector	53
Figura 41 Estimación del consumo de energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, expresado en MWh.....	54
Figura 42 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector abarrotes, alimentos, bebidas y tabaco.....	55
Figura 43 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.....	56
Figura 44 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos de ferretería, tlapalería y vidrios.....	57
Figura 45 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado .....	58
Figura 46 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos para el cuidado de la salud.....	59
Figura 47 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores, vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes .....	60
Figura 48 Medidas de ahorro de energía en iluminación .....	61
Figura 49 Medidas de ahorro de energía en conservación de alimentos y bebidas.....	62
Figura 50 Medidas de ahorro de energía en otros equipos.....	63

## Lista de Ecuaciones

<i>Ecuación 1 Cálculo de tamaño de muestra .....</i>	15
--	----

## Introducción

En México, el sector comercio posee poca información referente a los diferentes usos finales que se le da a la energía. Por esa razón, esta tesis tiene como objetivo generar información acerca del uso final de la energía en las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México. Esto con el fin de obtener los datos necesarios que ayuden a determinar en un futuro programas o planes de ahorro y uso eficiente de energía.

El sector comercio representa casi la mitad del total de establecimientos que existen en México y de esos, el 97% son microempresas (INEGI, 2014), de ahí la importancia de obtener información del sector con mayor número de unidades económicas del país.

El estudio se concentrará en la Ciudad de México, que ocupa el segundo lugar en mayor cantidad de establecimientos del país y que a su vez, posee un clima templado todo el año, propiciando que estos resultados puedan variar en diferentes condiciones geográficas y sociales de otras zonas de la República Mexicana.

Para lograr el objetivo se planteó el diseño y aplicación de una encuesta que ayudó a determinar los usos finales de la energía del sector comercio y a realizar un estimado del consumo de energía de los establecimientos.

En el primer capítulo, se describe la importancia económica y social que tienen este tipo de establecimientos en el país, así como la clasificación que será utilizada con base al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) (INEGI, 2015).

En el segundo capítulo se define el objetivo principal de esta tesis y se introducen los objetivos particulares que serán alcanzados a lo largo de este documento.

Dentro del capítulo tercero, se determinan los datos estadísticos para la selección de la muestra en donde fueron aplicadas las encuestas. Para esto, se delimitó que la unidad de observación fueron las microempresas de la Ciudad que pertenezcan al sector comercio al por menor y que pueden encontrarse en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2018), el cual fue marco muestral de este documento. A su vez, se estableció el tamaño de muestra para tener la representatividad deseada y asignar, con base en los subsectores del SCIAN y la cantidad de establecimientos determinado en el DENUE, la cantidad de encuestas que serán realizadas por cada subsector.

En el cuarto capítulo se realiza el diseño de la encuesta que será aplicada. Ya que para México no existe una encuesta que sirva como base para determinar los usos de la energía en el sector comercio, se recurrió al análisis de otras encuestas internacionales con el fin de tener una plantilla y lograr adaptarla para el caso de la Ciudad de México. Se tuvo presente las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2016) acerca de los usos finales de la energía necesarios para ese sector. Se logró obtener un cuestionario de 53 preguntas dividido en ocho secciones, que incluyen desde datos generales del establecimiento hasta los datos detallados por uso final.

El capítulo quinto, muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta. En primer lugar, se detalla la tasa de respuesta encontrada y la cantidad de encuestas realizadas por alcaldía y subsector, con el fin de conocer el origen y los obstáculos de la

generación de datos. Como segundo punto se describen los resultados de los diez usos finales contemplados en esta tesis, cada uno con los respectivos equipos que lo conforman, así como las potencias y horas de uso promedio observadas en campo. Además, se incluye un apartado por subsector con sus respectivos usos finales, para poder notar las diferencias que existen entre cada uno de ellos.

Como un objetivo específico, se planteó estimar el consumo de energía de las microempresas del sector comercio al por menor, el cual puede ser encontrado dentro del capítulo cinco, en el que se determinó el consumo general del sector y se seccionó dependiendo los diferentes equipos utilizados y los subsectores.

Así mismo, se recopilaron las medidas llevadas a cabo actualmente en los establecimientos del sector comercio, estas medidas fueron integradas en tres usos de energía: iluminación, conservación de alimentos y otros equipos. Una vez identificadas las medidas, se analizaron las barreras que impiden la realización de prácticas de ahorro y uso eficiente de energía.

En el último capítulo se plantea la conclusión y las recomendaciones de lo desarrollado dentro de esta tesis, con el fin de mencionar que el objetivo planteado fue logrado con éxito y se espera los resultados puedan ser utilizados en futuras investigaciones.

## Capítulo 1 Aspectos generales

Dentro de este capítulo se muestra la necesidad de generar información del consumo de energía en uno de los principales sectores del país y entender el motivo por el cual fue seleccionado el sector y la entidad geográfica a estudiar.

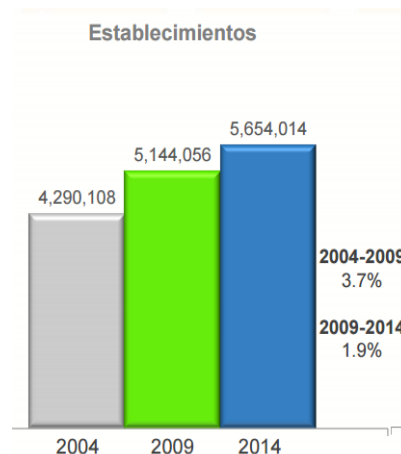
### 1.1 La importancia de las microempresas en México

Debido a la importancia que tienen las microempresas en el país, y que es poco vista en el tema energético, porque no representa una gran aportación al consumo nacional de energía, es necesario plantear su valor en la economía nacional.

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), es el principal encargado de la recopilación de datos en el país. Para esta tesis se utilizó el último censo económico realizado en 2014, siendo éste la información más actual, ya que este censo se realiza cada cinco años. Algunos otros datos son extraídos de otras publicaciones más recientes actualizadas en base al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

México cuenta con 5 millones 654 mil 14 establecimientos registrados y reportados en el censo económico de 2014 (INEGI, 2015). Esta cifra es mayor en casi el 10% a los registrados en el censo de 2009, sin embargo, el crecimiento se ha desacelerado en comparación con lo ocurrido entre los años 2004-2009 donde el incremento fue de 3.7% en comparación con el 1.9% entre el año 2009-2014 (INEGI, 2015) (Figura 1).

Figura 1 Establecimientos comerciales de México 2004-2014

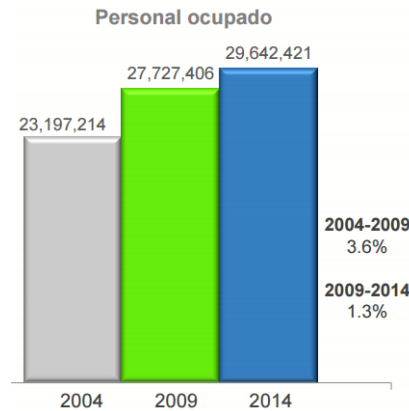


Fuente: (INEGI, 2015)

Estos establecimientos dieron empleo a 29 millones 642 mil 421 personas de las 49 millones 823 mil 798 personas económicamente activas ocupadas en 2014 (INEGI, 2015), esto representa casi el 60% del total de personas que laboran en el país.

La cifra de personal ocupado tuvo un incremento respecto a 2009 de 1.3% (INEGI, 2015), a pesar de ello, fue inferior al crecimiento de 3.6% que se tuvo entre los años 2004-2009 (Figura 2).

Figura 2 Personal ocupado en establecimientos 2004-2014



Fuente: (INEGI, 2015)

Si bien, a pesar del menor crecimiento de los establecimientos, aún representan una parte muy importante en la economía del país, ya que tienen una participación porcentual del 9.3% del Producto Interno Bruto (PIB), ocupando el segundo puesto en importancia de las actividades terciarias en el país (INEGI, 2018).

Debido a la diversidad de tipos de establecimientos, se hicieron dos clasificaciones para este trabajo:

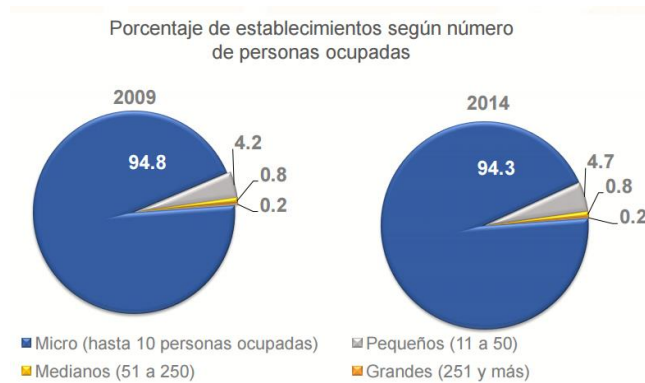
### 1. Por la cantidad de empleados

De acuerdo con la cantidad de empleados un establecimiento puede clasificarse en:

- Microempresa 0 a 10 personas ocupadas
- Pequeña empresa 11 a 50 personas ocupadas
- Mediana empresa 51 a 250 personas ocupadas
- Gran empresa mayor a 251 personas ocupadas

Con base a esta clasificación, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), detalla en los resultados del censo económico de 2014 que el porcentaje de microempresas en México es de 94.3% del total de establecimientos, un 4.7% se encuentran las pequeñas empresas, un 0.8% representa las medianas empresas y en tan sólo un 0.2% las grandes empresas (INEGI, 2015) (Figura 3).

Figura 3 Porcentaje de establecimientos por número de empleados 2009-2014

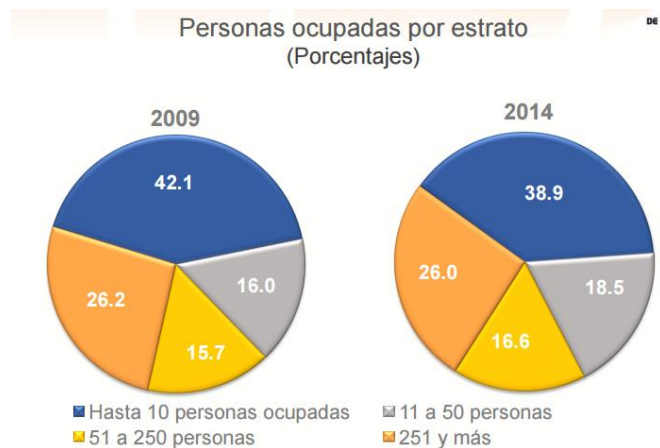


Fuente: (INEGI, 2015)

El porcentaje de microempresas en el país es superior al promedio internacional, que es alrededor del 82.9% para microempresas, 13.8% para pequeñas y 3.3% para medianas empresas (Organización Mundial del Comercio, 2016).

Además de la cantidad total de personas que laboran en el país en los establecimientos, se tiene que las microempresas generan 4 de cada 10 empleos, seguido por las grandes empresas con aproximadamente 3 de cada 10 (INEGI, 2015) (Figura 4).

Figura 4 Personas ocupadas por estrato 2009-2014



Fuente (INEGI, 2015)

Todas las cifras mencionadas confirman la importancia de las microempresas en el país y su necesidad de estudio.

## 2. Por el giro del establecimiento

Dentro de este punto, pueden mencionarse comercio, manufactura, transportes, construcción, servicios privados no financieros, entre otros.

Basados en esta segunda clasificación, se tiene que los establecimientos comerciales representan el 48.3% del total, seguido de los servicios privados no financieros con 38.1% y el sector manufactura con 11.6%. En conjunto estos tres sectores representan el 98% de todos los establecimientos a nivel nacional y emplean al 88.9% de las personas (INEGI, 2014) (Figura 5).

Figura 5 Unidades económicas y personal ocupado por giro 2013 nacional



Fuente: (INEGI, 2014)

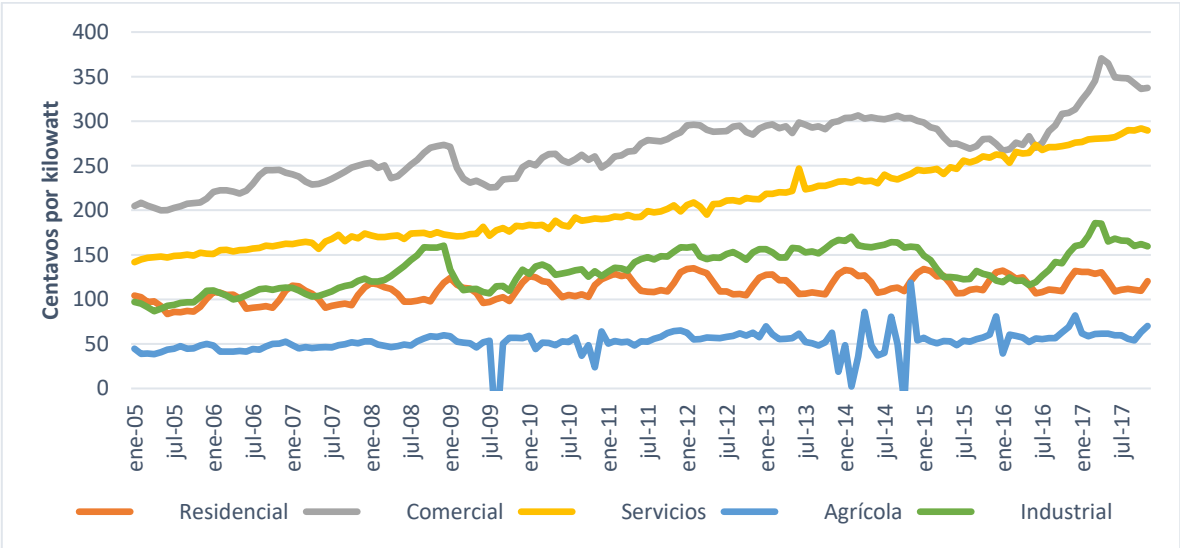
Ahora bien, de ambas clasificaciones se obtiene que, del total de establecimientos, 2 millones 533 mil 459 corresponden al sector comercio, y de estos 2 millones 468 mil 198 son microempresas, en otras palabras, el 97.5% del sector comercial es una microempresa (INEGI, 2014).

Debido a la gran variedad de microempresas dedicadas al comercio el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), hace una nueva división en establecimientos de comercio al por mayor y al por menor. El 93.6% del total de establecimientos comerciales pertenecen al comercio al por menor y el 6.4% restante al comercio al por mayor de productos (INEGI, 2014).

Como se observa el sector comercio al por menor representa la mayor cantidad de establecimientos y resulta necesario la generación de datos que ayuden a determinar cómo se consume la energía en uno de los sectores de mayor importancia en México. Considerando que en el país existen más de cinco millones de establecimientos, lograr pequeños ahorros de energía en cada uno resultaría en un significativo ahorro a nivel nacional.

Además, estos posibles ahorros ayudarán a la economía de los establecimientos, ya que los precios de los energéticos han ido en aumento, en especial la energía eléctrica, que para el sector comercial se ha incrementado un 68% en los último doce años, al pasar de los 2.07 pesos por kW para enero del 2005 a 3.47 pesos en noviembre de 2017 (Figura 6). Se tiene en consideración que la tarifa del sector comercial es la más alta del mercado, por lo que puede resultar afectado significativamente con variaciones en el consumo de energía.

Figura 6 Histórico tarifas de energía eléctrica en México por sector tarifario



Fuente: Elaboraciones propias con datos de (SENER, 2017)

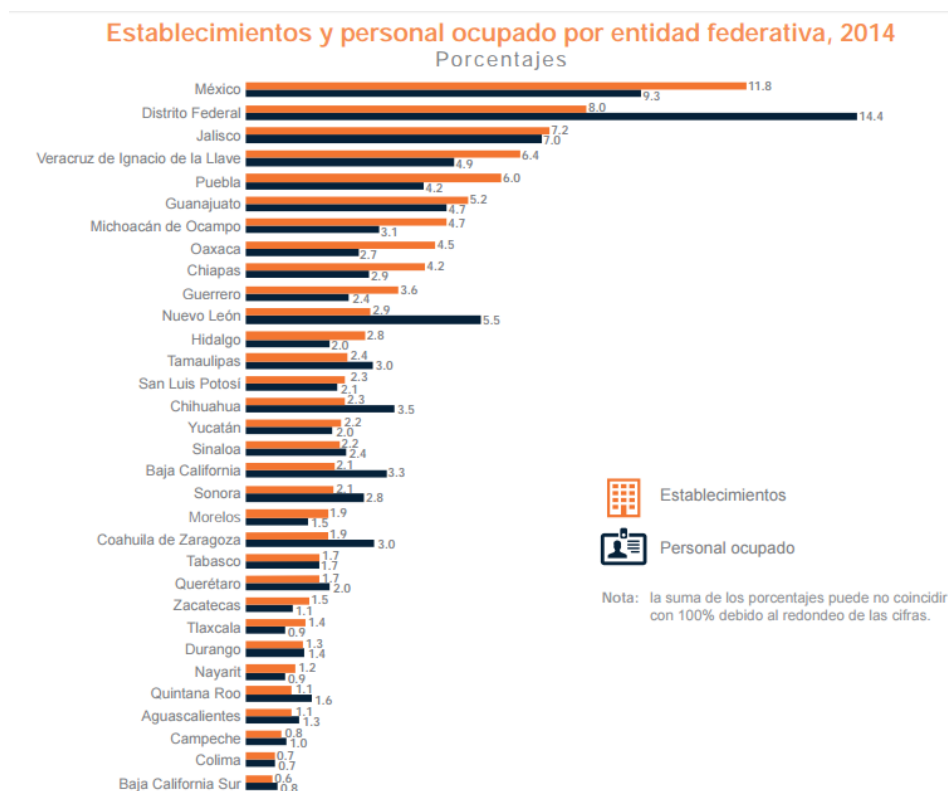


## 1.2 Las microempresas de la Ciudad de México

En lo visto hasta aquí, se tienen entonces que las microempresas forman parte importante de la economía nacional y el estudio del uso final de la energía puede brindar el conocimiento necesario para la toma de decisiones y la creación de programas de ahorro y uso eficiente de la energía en uno de los principales sectores económicos del país.

Dada la magnitud del total de microempresas del sector comercial a nivel nacional, se limitará el estudio al sector comercio al por menor debido a su importancia en el país, y para fines de estudio de esta tesis, se limitará a la Ciudad de México (antes Distrito Federal), cuya participación en cantidad de establecimientos es del 8% a nivel nacional, sólo por debajo del Estado de México con 11.8%, sin embargo, la Ciudad es el principal Estado en cantidad de personas ocupadas con un 14.4% (INEGI, 2014) (Figura 7).

Figura 7 Establecimientos y personal ocupado por entidad 2014

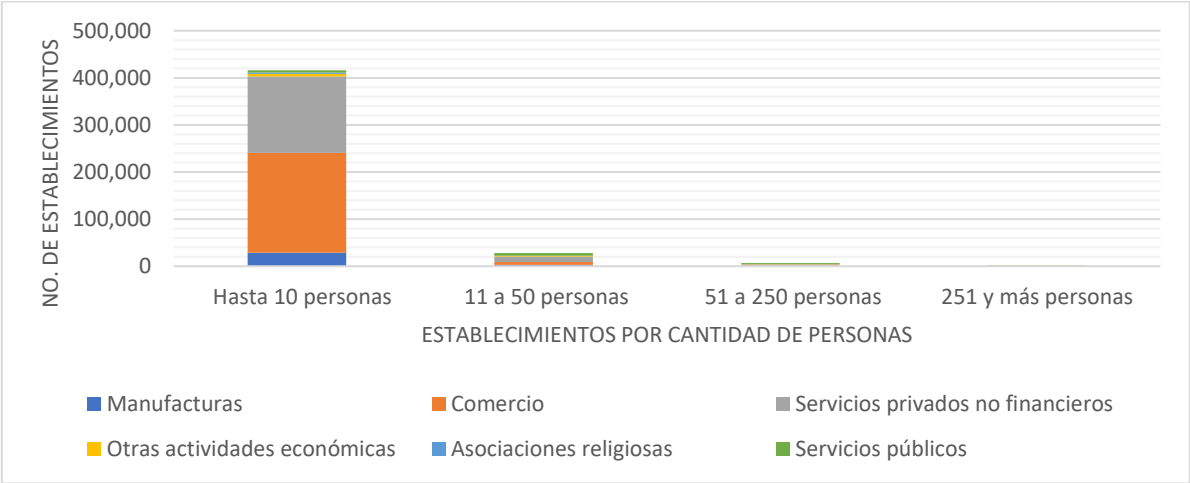


Fuente: (INEGI, 2014)

Una vez limitado el alcance de esta tesis es posible realizar un estudio más profundo del área geográfica seleccionada.

La Ciudad de México cuenta con un total de 455 mil 566 establecimientos, de los cuales 193 mil 300 son microempresas del sector comercial al por menor (INEGI, 2014), éstas últimas objeto de estudio de este trabajo (Figura 8).

Figura 8 Establecimientos por giro y personas laborando 2014 en la CDMX



Fuente: Elaboraciones propias con datos de (INEGI, 2014)

La Ciudad de México cuenta a su vez con 16 alcaldías, cada una con una proporción diferente de microempresas (Tabla 1). Puede observarse que las alcaldías Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero e Iztapalapa componen el 46% del total de los micro establecimientos (INEGI, 2014).

Tabla 1 Establecimientos por delegación CDMX 2017

<b>Alcaldía</b>	<b>No. De Establecimientos</b>	<b>Estructura porcentual</b>
Álvaro Obregón	<b>9,114</b>	<b>5%</b>
Azcapotzalco	<b>7,540</b>	<b>4%</b>
Benito Juárez	<b>6,143</b>	<b>3%</b>
Coyoacán	<b>9,073</b>	<b>5%</b>
Cuajimalpa de Morelos	<b>2,951</b>	<b>2%</b>
Cuauhtémoc	<b>31,072</b>	<b>16%</b>
Gustavo A. Madero	<b>22,163</b>	<b>11%</b>
Iztacalco	<b>7,612</b>	<b>4%</b>
Iztapalapa	<b>36,808</b>	<b>19%</b>
La Magdalena Contreras	<b>3,288</b>	<b>2%</b>
Miguel Hidalgo	<b>7,765</b>	<b>4%</b>
Milpa Alta	<b>3,388</b>	<b>2%</b>
Tláhuac	<b>7,881</b>	<b>4%</b>
Tlalpan	<b>10,879</b>	<b>6%</b>
Venustiano Carranza	<b>17,261</b>	<b>9%</b>
Xochimilco	<b>10,362</b>	<b>5%</b>

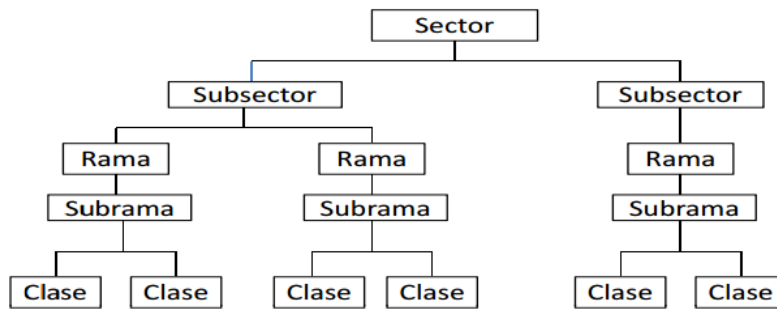
Fuente: Elaboraciones propias con datos de (INEGI, 2018)

### 1.3 Sistema de clasificación

Para agrupar los establecimientos se selecciona el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), este modelo clasifica a los establecimientos por actividad económica. El SCIAN fue estructurado por los socios del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y fue adoptado por esos países (INEGI, 2015). Esta clasificación es utilizada por diferentes instituciones que elaboran datos estadísticos en México, lo que permite homologar la información.

El SCIAN México está conformado por cinco niveles: sector, subsector, rama, subrama y clase (Figura 9).

Figura 9 Estructura del SCIAN México



Fuente: (INEGI, 2015)

El SCIAN incluye 20 sectores, uno de ellos es el sector comercio al por menor, al cual está dirigida esta tesis.

## **Capítulo 2 Objetivo general**

Generar información sobre el uso final de la energía en las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Determinar los usos finales de la energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México.
- Estimar el consumo promedio de energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México.

## Capítulo 3 Proceso Metodológico

Para conocer la información necesaria para cumplir con los objetivos de este estudio, se requerirá obtener datos, para ello, esta tesis llevará acabo una encuesta representativa en los establecimientos seleccionados en el apartado anterior, para ello este capítulo describirá la metodología utilizada para la selección de la muestra.

### 3.1 Diseño estadístico

En las siguientes secciones se determinará el tipo de esquema de muestreo utilizado para el desarrollo de esta tesis. El proceso metodológico tiene como base, estructuras de encuestas nacionales e internacionales. En primera instancia se definirá la unidad de observación a la cual se realizará el estudio.

#### 3.1.1 Unidad de observación

La unidad de observación es aquella a la que serán referidos los datos. Para fines de esta tesis, los establecimientos comerciales al por menor serán las unidades de observación, los cuales se definen como *las unidades económicas dedicadas a la compraventa (sin transformación) de bienes de consumo final, para ser vendidos a personas y hogares, es decir, al consumidor final* (INEGI, 2015).

Además, estará limitada a las microempresas, que, de acuerdo con el número de personas empleadas, el Diario Oficial de la Federación los define como aquellos establecimientos con un rango de número de trabajadores de hasta 10 personas y con un rango de monto de ventas anuales de hasta 4 millones de pesos (DOF, 2009).

#### 3.1.2 Marco de la Muestra

Para la selección de la muestra se utilizó el Censo Económico de 2014 (INEGI, 2014), con actualización del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas por sus siglas DENUE en marzo de 2018 (INEGI, 2018).

#### 3.1.3 Periodo de referencia de los datos

Los datos obtenidos son referenciados al primer semestre del año 2018 fecha en la que se realizó la aplicación de la encuesta.

### 3.1.4 Diseño de la muestra

La tesis tiene como objetivo generar información del uso final de la energía en los establecimientos de la Ciudad de México dependiendo de las diferentes actividades económicas que desarrollen. Para iniciar el proceso de diseño de la muestra fue necesario definir los recursos que se tienen, así como la cobertura geográfica, restricciones de presupuesto y tiempo.

Como se ha mencionado el área geográfica de la muestra estará limitada a la Ciudad de México que cuenta con 16 alcaldías, cada una con diferente cantidad de establecimientos comerciales al por menor enlistados con direcciones y clasificados por giro según el SCIAN en la página del DENUE (INEGI, 2018).

Debido a la temática de esta tesis, todas las encuestas serán realizadas de manera presencial y en un tiempo total de seis meses. Además, se dispone de un solo aplicador para las visitas a los establecimientos (el autor de esta tesis).

En las siguientes secciones se determinará el tipo de esquema de muestreo utilizado para el desarrollo de esta tesis.

### 3.1.5 Esquema de muestreo

El primer aspecto que se debe tomar en cuenta en el esquema de muestro, es el tipo de muestreo, el cual puede ser probabilístico o determinístico. Para este caso debido a que se cuenta con un marco muestral actualizado proporcionado por instituciones de gobierno y que permiten seleccionar una muestra al azar, se determinó el uso del muestreo probabilístico.

Además, el listado mencionado, proporciona los datos clasificados en sectores de los cuales pueden realizarse estratos que ayuden a asegurar que todos los sectores queden representados.

### 3.1.6 Estratificación

Hasta el momento no se cuenta con alguna estratificación pública en México de las microempresas respecto al uso final de energía, por tanto, se propone estratificarlos con base en los siete subsectores comerciales establecidos en el SCIAN para homologar con datos de instituciones de gobierno.

Los siete subsectores del SCIAN son los mostrados en la Tabla 2 estos subsectores forman parte del sector de comercio al por menor.

Tabla 2 Subsectores del sector comercio al por menor según el SCIAN

### Subsector

Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco

Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado

Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud

Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal

Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados

Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios

Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes

Fuente: Elaboraciones propias con datos de (INEGI, 2015)

De los subsectores mostrados puede determinarse, con base en los datos obtenidos del Censo Económico 2014, la cantidad de establecimientos y determinar una ponderación o proporción para cada uno. A su vez, cada estrato se subdividió en conglomerados por áreas representando las 16 alcaldías de la ciudad, con el fin de evitar una concentración geográfica y, por el contrario, realizar una dispersión geográfica controlada.

#### 3.1.7 Tamaño de la muestra

El objetivo de esta tesis es generar información respecto al uso final de energía en las microempresas de comercio al por menor de la Ciudad de México con un tamaño de población de 193,300 unidades económicas. Para el cálculo del tamaño de muestra, se requiere conocer además los niveles de confianza y error deseados.

La fórmula para el cálculo de tamaño de muestra, conociendo el tamaño de la población, se muestra en la *Ecuación 1*.

*Ecuación 1 Cálculo de tamaño de muestra*

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Fuente: (Psyma, 2015)

Donde  $N$  es el tamaño de la población,  $Z_{\alpha}$  el nivel de confianza,  $p$  la probabilidad de éxito,  $q$  la probabilidad de fracaso y  $d$  el error máximo admisible (Psyma, 2015).



Se tiene el tamaño de la población de 193,300 unidades económicas. El nivel de confianza deseado para trabajos de investigación es del 95%, lo que equivale a aceptar un riesgo de  $\alpha < 0.05$ . El error relativo  $d$  máximo aceptable para esta investigación será del 10%, lo que significa que, de 100 muestras, sólo 5 encuestas tendrán un error mayor al 10%.

Respecto a las probabilidades  $p$  y  $q$ , en caso de no conocer el valor, es recomendable tomar el valor  $p = 0.5$  y  $q = 1 - p$ , ya que este valor garantiza el mayor tamaño de muestra (ELSEVIER, 2013).

Con los datos anteriores se realizó el cálculo del tamaño de muestra, obteniendo un total mínimo de 96 encuestas que darán representatividad al total de unidades económicas en la Ciudad de México.

### 3.1.8 Selección de muestra

Se conoce hasta ahora el número mínimo de encuestas necesario para representar el total de los establecimientos en la Ciudad de México y además con base en los listados del DENUSE se conoce la cantidad de unidades económicas por cada subsector, por tanto, se determina el peso específico de cada uno (Tabla 3), así, por ejemplo, el sector de comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco representa el 44% del total de establecimientos.

*Tabla 3 Cantidad de establecimientos por subsector en la CDMX*

<b>Subsector</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>Porcentaje</b>
Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	85,443	44.2
Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	25,608	13.3
Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	10,332	5.4
Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	36,595	18.9
Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	16,316	8.4
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	12,566	6.5
Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	6,440	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>193,300</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboraciones propias extraído con datos de (INEGI, 2017)*

Dependiendo del peso específico de cada sector se asignará el número de encuestas a realizar, teniendo como base el número mínimo de encuestas, así, por ejemplo, para el sector de artículos de papelería para el esparcimiento y otros artículos de uso personal, que representa el 19% del total de unidades, se asignarán un total de 18 encuestas que se distribuirán aleatoriamente en el directorio de unidades económicas de ese sector extraído del portal de DENU (Tabla 4).

*Tabla 4 Cantidad de encuestas propuestas por subsector*

<b>Subsector</b>	<b>Número de encuestas</b>
Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	43
Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	13
Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	5
Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	18
Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	8
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	6
Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	3
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>

*Fuente: Elaboraciones propias con datos de Tabla 3*

Una vez obtenido la distribución del total de encuestas, es necesario mencionar que debido a que en la fórmula del cálculo de tamaño de muestra no se incluyó el término de tasa de no respuesta, se aplicarán la cantidad de encuestas necesarias para obtener las 96 encuestas completas y tener la representatividad deseada.

La cantidad de encuestas realizada en campo se tratará en el Capítulo 5, en donde se detallarán las razones de la tasa de no respuesta.

Una vez identificada la cantidad de encuestas a realizar se procede a la elaboración del cuestionario para poder recolectar de manera eficiente la información.

## Capítulo 4 Diseño de la encuesta

Para realizar la encuesta de uso final de la energía en sector comercial, fue necesario determinar los temas y cantidad de preguntas necesarias para una buena recolección de datos. Debido a la heterogeneidad y a que ésta encuesta es nueva para el sector en el país, se observaron algunas encuestas internacionales que sirvieron de base para su elaboración.

### 4.1 Encuestas internacionales

En el ámbito internacional existen países que cuentan con información del uso final y del consumo de energía de sus principales sectores económicos, incluidos el residencial, comercial y servicios. En América, países como Canadá, Costa Rica, Estados Unidos de América, entre otros, han elaborado sus propios cuestionarios para la generación de información, en específico, del sector comercial. Por lo tanto, se revisaron diferentes documentos con el fin de elaborar un cuestionario que pueda recabar la información deseada para el caso de la Ciudad de México.

Se realizó una comparación entre cuatro diferentes cuestionarios. Estos cuestionarios fueron analizados y se determinaron las diferencias de los temas abordados, la cantidad de preguntas y los formatos de las plantillas que sirvieran como base para el cuestionario de este trabajo.

Los cuestionarios tienen una diferencia importante en cuanto a cantidad de preguntas, para el caso de los Estados Unidos de América y el Estado de California, tienen una cantidad de 500 y 300 preguntas respectivamente (California Energy Commission, 2006) (U.S. Energy Information Administration, 2012), a diferencia del cuestionario de Canadá con sólo 24 preguntas (Natural Resources Canada, 2009) y Costa Rica con 85 reactivos (Dirección Sectorial de Energía, 2002).

Si bien los cuestionarios de más de 300 preguntas tienen un detalle mucho mayor al registrado en el cuestionario de 24 preguntas, el objetivo principal es cumplido en ambos documentos y consiste en la generación de información sobre cómo se utiliza la energía en los establecimientos.

La encuesta de Costa Rica cuenta con una cantidad intermedia de preguntas, comparada con las otras tres encuestas analizadas, además de que el nivel de detalle alcanzado en las preguntas resulta aceptable con relación a las encuestas de California y Estados Unidos.

Para la selección de la cantidad de preguntas que serán utilizadas en el cuestionario de este documento se contemplaron, además, los recursos disponibles, esto es, para la aplicación de esta encuesta se dispone de un solo entrevistador y un tiempo total de seis meses, por lo tanto, considerar la elaboración de una encuesta con más de 300 reactivos resulta inconveniente por la limitación de recursos y tiempo.

Entonces, se plantea un tamaño de encuesta con un número de preguntas entre los intervalos de la encuesta de Canadá y Costa Rica para alcanzar niveles aceptables de

detalle en los resultados esperados, además se eligió el formato y tipo de codificación de la encuesta de California, ya que ayuda a una mayor facilidad visual para identificar los reactivos al momento del trabajo de campo (Apéndice 1. Encuesta de California, EUA).

Respecto a la selección de los temas que serán abordados dentro del cuestionario, se realizó un análisis de las encuestas seleccionadas con el fin de obtener semejanzas y diferencias, que ayudaran a complementar un solo documento, el cual contendrá las siguientes secciones:

- A. Datos del entrevistado
- B. Características del establecimiento.
- C. Información de la operación del establecimiento.
- D. Información del consumo energético del establecimiento.
- E. Información del consumo de energía eléctrica del establecimiento.
- F. Usos finales de la energía en las actividades diarias.
- G. Prácticas de ahorro y uso eficiente de energía llevadas a cabo.
- H. Datos de control

Además de las temas a abordar, también se determinaron los usos finales que serán utilizados, si bien la Agencia Internacional de Energía (AIE) propone que los usos finales sean calefacción, enfriamiento, calentamiento de agua, iluminación y otros equipos (IEA, 2016), fue necesario realizar la comparación con las encuestas internacionales con el fin de determinar si con base en su experiencia fuera necesario un desagregado más.

El principal desagregado encontrado diferente a los planteados por la AIE, en particular en la encuesta de California, fue el uso de equipos de refrigeración para la conservación de alimentos y bebidas. También el uso de equipos de generación de fuerza fue encontrado en la encuesta de Costa Rica y puede ser considerado en este documento.

Así, los usos finales que serán abarcados en este documento son los siguientes:

- 1) Iluminación
- 2) Conservación de alimentos y bebidas
- 3) Climatización de espacios
- 4) Calentamiento de agua
- 5) Uso de motores y bombas
- 6) Cocción
- 7) Uso de equipos de oficina
- 8) Uso de otros equipos

## 4.2 Encuesta.

Con base en el análisis de las encuestas internacionales se realizó el cuestionario que será utilizado en este documento, el cual consta de 53 reactivos divididos en ocho secciones:

- A. Datos del entrevistado. Preguntas (1-3), se solicita nombre y cargo ocupado del entrevistado.
- B. Características del establecimiento. Preguntas (4-7), se solicitan dimensiones, antigüedad y tipo de establecimiento.
- C. Información de la operación del establecimiento. Preguntas (8-13), se solicitan los horarios laborales, días de descanso y cantidad de trabajadores del establecimiento.
- D. Información del consumo energético del establecimiento. Preguntas (14-15), se solicita el consumo de cada tipo de energético y se pide nombre los usos finales de energía que apliquen a su establecimiento.
- E. Información del consumo de energía eléctrica del establecimiento. Preguntas (16-25), se pide mostrar la factura de energía eléctrica, además de que se pregunta si existen variaciones en el consumo de energía a lo largo del año y cuáles son las razones. Se incluye también si utiliza algún sistema para autogenerar energía.
- F. Usos finales de la energía en las actividades diarias. Preguntas (26-44), a su vez se encuentra desagregado por uso final en:
  - a. Iluminación. Pregunta (27), se solicita el tipo de equipo, cantidad, potencia, horas de uso al día y tipo de encendido por área que utiliza en el establecimiento.
  - b. Conservación de alimentos. Pregunta (28-29), se solicita por área, el tipo de equipo, cantidad, potencia, antigüedad, dimensiones y número de puertas.
  - c. Uso de aire acondicionado. Pregunta (30-31), se solicita el tipo de equipo, cantidad, potencia, horas de uso al día y sistema de control.
  - d. Uso de ventiladores. Preguntas (32-33), por área, se solicita el tipo de equipo, cantidad, potencia, horas de uso al día y sistema de control.
  - e. Uso de bombas. Preguntas (34-35), por área, se solicita el tipo de equipo, cantidad, potencia, horas de uso al día, antigüedad y tipo de control.
  - f. Calentamiento de agua. Preguntas (36-37) por área, se solicita tipo de equipo, cantidad, potencia, antigüedad, actividad que realiza y tipo de control.
  - g. Uso de motores eléctricos. Preguntas (38-39), por área, se solicita tipo de equipo, cantidad, potencia, antigüedad, horas de uso al día, actividad y tipo de control.
  - h. Uso de compresores de aire. Preguntas (40-41), por área, se solicita tipo de equipo, cantidad, potencia, antigüedad, horas de uso al día, actividad y tipo de control.
  - i. Cocción. Preguntas (42-43), por área, se solicita el tipo de equipo, cantidad, potencia, antigüedad y horas de uso al día.
  - j. Uso de equipos de oficina Pregunta (44), se solicita por área los tipos de equipo, cantidad, potencia, horas de uso al día y actividad.

G. Prácticas de ahorro y uso eficiente de energía llevadas a cabo. Preguntas (45-48), se pide que mencionen si han realizado prácticas de ahorro y uso eficiente de energía y cuáles son las barreras para poder realizar más medidas.

H. Datos de control. Preguntas (49-53), se selecciona el subsector al cual pertenece y se pide la dirección del establecimiento.

## Capítulo 5 Resultados de aplicación de encuestas.

En este capítulo se describirá el trabajo de campo y los resultados de la aplicación del cuestionario a las microempresas de la Ciudad de México.

### 5.1 Trabajo de campo.

Para la selección de los establecimientos se utilizó la base de datos del DENUE y se dividió en siete subsectores y cada uno en 16 alcaldías

Se tuvo en consideración la exclusión de establecimientos en zonas de la Ciudad de México que son catalogadas de riesgo, por integridad del entrevistador. Esta clasificación se basa en las denuncias presentadas ante la Secretaría de Seguridad Pública (Valle-Jones, 2010). Algunos de estos sectores son el sector Corredor-Centro y Morelos en la colonia Morelos.

La aplicación se realizó por alcaldías, empezando en el norte de la ciudad con la alcaldía Gustavo A. Madero y culminando en el sur con la alcaldía Tláhuac. Esta organización se utilizó para reducir tiempos de traslados y tratar de visitar la mayor cantidad de locales comerciales cercanos entre sí.

Se visitaron un total de 256 establecimientos en un periodo comprendido entre el 12 de marzo al 25 de junio del año 2018 en las 16 alcaldías de la Ciudad de México, de los cuales sólo 96 unidades dieron acceso a realizar el cuestionario, lo que significa un 37% de respuesta.

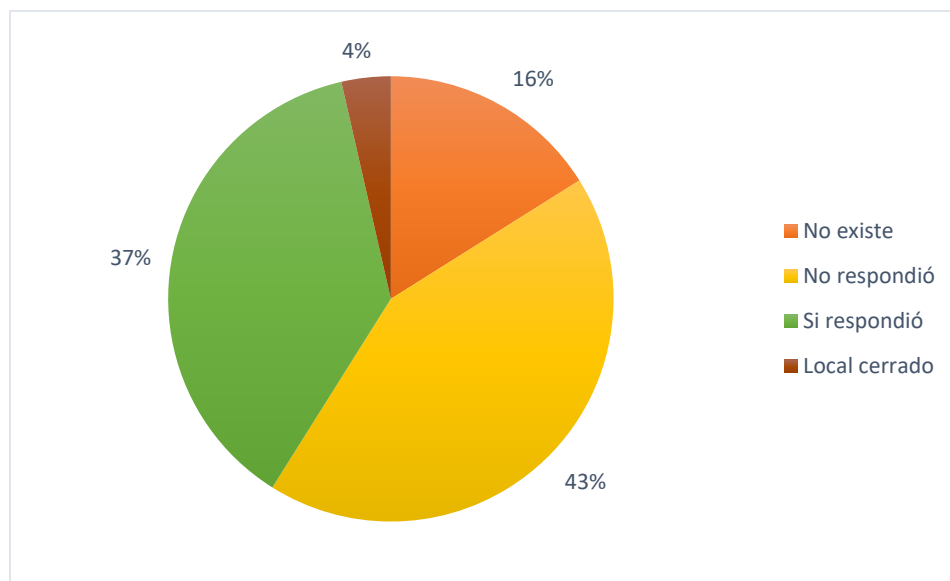
Las principales razones por la que se presentó un bajo nivel de respuesta radican en varios factores (expresados literalmente por las personas entrevistadas):

- Argumentaron no tener tiempo para contestar.
- Debido a la inseguridad que se vive en el país expresaron desconfianza.
- Supusieron que es la Comisión Federal de Electricidad quien pide la entrevista y dijeron que sería para aumentar la tarifa y tampoco quisieron responder, aunque se les explicó la intención académica de la encuesta.

Sumado a esto, en los meses en que se llevó a cabo la entrevista, el país se encontraba en periodo electoral y algunos comercios evitaban dar cualquier tipo de información. Entonces, el porcentaje de no respuesta ascendió al 43%.

El 16% de los establecimientos registrados y obtenidos del DENUE ya no existen o cambiaron de giro (distinto al comercio) y el 4% restante se encontró cerrado (Figura 10).

Figura 10 Tasa de respuesta de la aplicación de encuestas



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Todas las encuestas se realizaron de manera presencial en los establecimientos de los entrevistados y el promedio de tiempo requerido para efectuar la encuesta fue de 20 minutos, teniendo un máximo de duración de una hora con 24 minutos y un tiempo mínimo de siete minutos. Las variaciones se presentaron debido a que las encuestas se llevaron a cabo dentro del horario laboral de los locales comerciales entre las 13:00 y las 17:00 horas representando en la mayoría de los casos interrupciones propias de la atención a clientes.

Las unidades económicas se seleccionaron de manera aleatoria sin reemplazo, dependiendo el número de encuestas asignado a cada subsector en el Capítulo 3 y en proporción a la cantidad de establecimientos por alcaldía.

Así, por ejemplo, con base en lo dicho, se realizaron 10 encuestas en la alcaldía Iztapalapa en el subsector Abarrotes, alimentos, bebidas hielo y tabaco, de las 43 encuestas necesarias para el subsector y las 21 encuestas totales de esa alcaldía (Tabla 5).



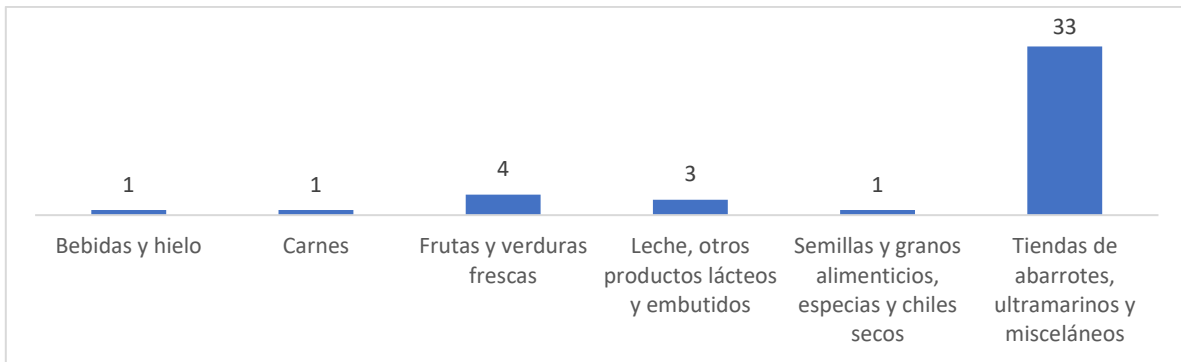
Tabla 5 Encuestas realizadas por subsector y alcaldía

Alcaldía \ Subsector	Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	Artículos para el cuidado de la salud	Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	Enseres domésticos, computadoras, decoración de interiores y artículos usados	Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	Total encuestas
Álvaro Obregón	2			1				3
Azcapotzalco	2							2
Benito Juárez	1			1				2
Coyoacán	2	1		1		1		5
Cuajimalpa de Morelos	1							1
Cuauhtémoc	3	5	1	4	2	1	1	17
Gustavo A. Madero	5	2	1	2	1	1	1	13
Iztacalco	2			1				3
Iztapalapa	10	2	1	3	1	2	1	21
La Magdalena Contreras	1							1
Miguel Hidalgo	2	1		1	1			4
Milpa Alta	1							1
Tláhuac	2			1				3
Tlalpan	3	1	1	1	1	1		8
Venustiano Carranza	4	1	1	1	1			8
Xochimilco	2			1	1			4
<b>Total de encuestas</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>96</b>

Fuente: Elaboraciones propias con datos de (INEGI, 2018) y Tabla 4

Además, por cada subsector encuestado se tienen diferentes ramas de establecimientos. Para el subsector abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco se realizaron 33 encuestas a tiendas de abarrotes, cuatro encuestas a locales de venta de frutas y verduras, tres encuestas a cremerías y con una encuesta cada una a los locales de venta de vinos y licores, pollería y venta de chiles secos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 11 Distribución encuestas abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco

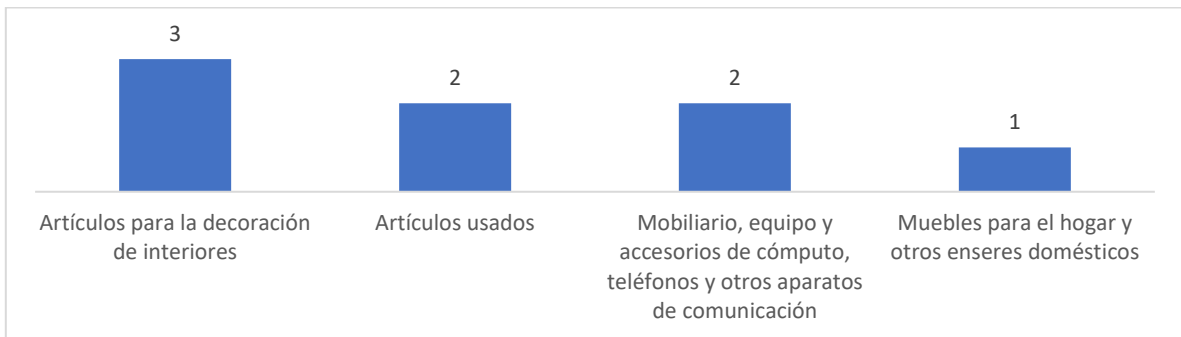


Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Para el subsector artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal, se entrevistaron 17 papelerías y un local de venta de artículos para mascotas. En el caso de artículos para el cuidado de la salud se realizó la encuesta a cinco locales de venta de productos farmacéuticos y naturistas.

El subsector de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados, incluyó tres locales de artículos para la decoración de interiores, en específico florerías, dos locales de ventas de artículos usados, en lo particular venta de ropa, dos locales más de venta de accesorios para celular y una mueblería (Figura 12).

Figura 12 Distribución encuestas enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados

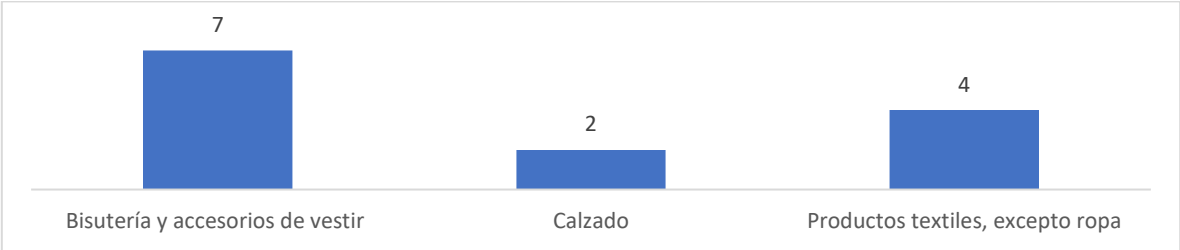


Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Respecto al subsector de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios, las seis encuestas se realizaron a tlapalerías y ferreterías. Mientras que, al subsector de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, se realizaron las tres encuestas a locales de venta de refacciones para automóviles.

Por último, el subsector productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado, incluyó siete locales de venta de bisutería y accesorios de vestir, cuatro encuestas en locales de venta de mercería y bonetería, y finalmente dos zapaterías (Figura 13).

Figura 13 Distribución encuestas productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado



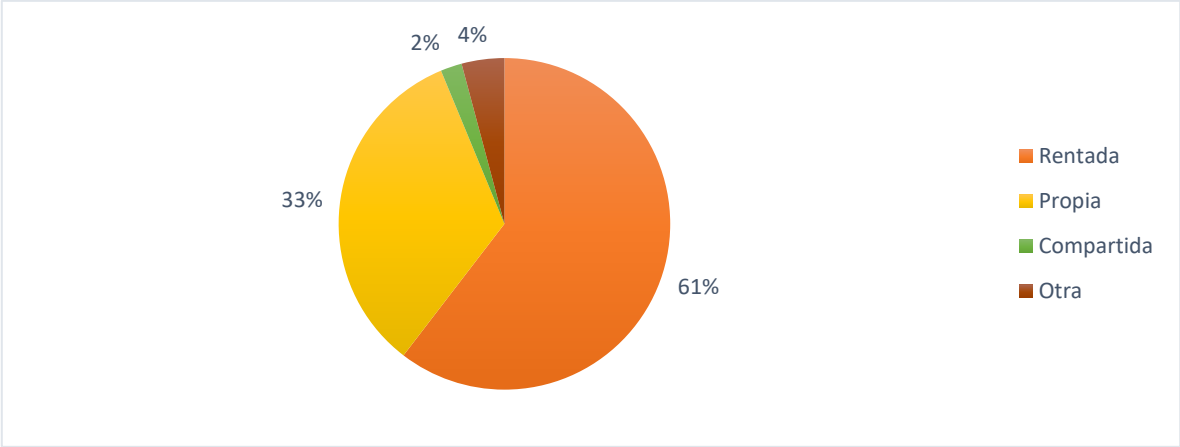
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

## 5.2 Análisis de los datos de campo

Una vez recopilada y analizada la información, se obtuvieron algunos datos estadísticos de control que resultan relevantes.

Del total de establecimientos entrevistados el 61% se encuentra en locales rentados, el 33% en locales propios y el 6% restante se encuentra concesionado en mercados públicos de la ciudad (Figura 14).

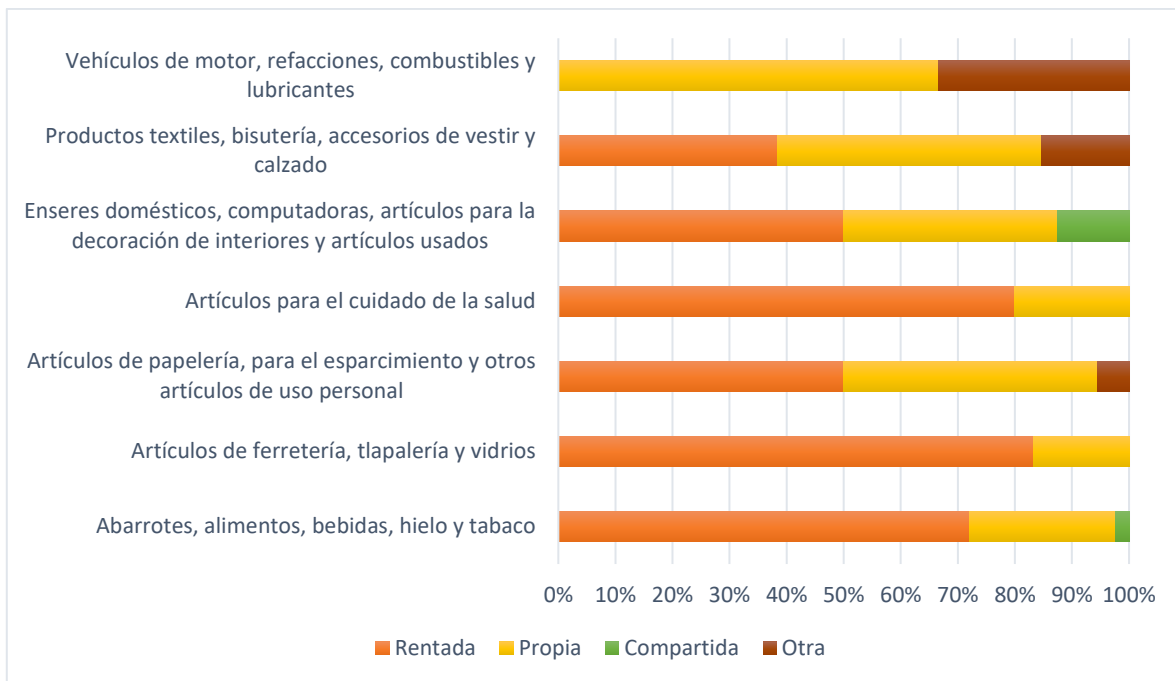
Figura 14 Estructura de establecimientos por tipo de edificación general



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Sin embargo, esta proporción tiene una variación dependiendo del subsector, por ejemplo, para los establecimientos dentro de los subsectores de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; artículos para el cuidado de la salud y artículos de ferretería, tlapalería y vidrios, en promedio el 78% son edificaciones rentadas y el 21% propios, por otro lado, para los establecimientos dentro del subsector de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal; productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado y enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados, el 40% son edificaciones propias y el 46% rentadas (Figura 15).

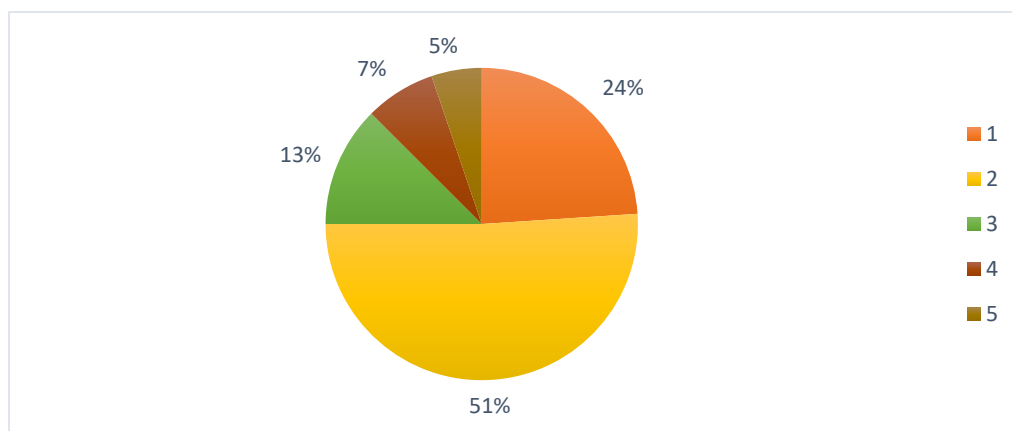
Figura 15 Estructura de establecimientos por tipo de edificación por subsector



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Otro resultado importante sobre los establecimientos es referente al número de personas que emplean, de los cuales el 51% cuenta con 2 trabajadores y el 24% con sólo un trabajador. El resto de los establecimientos cuentan con un máximo de 5 empleados, corroborando los datos obtenidos en la DENUE en cuanto al número máximo de personas laborando en esta categoría: microempresas (Figura 16).

Figura 16 Número de empleados por subsector de comercio al por menor



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

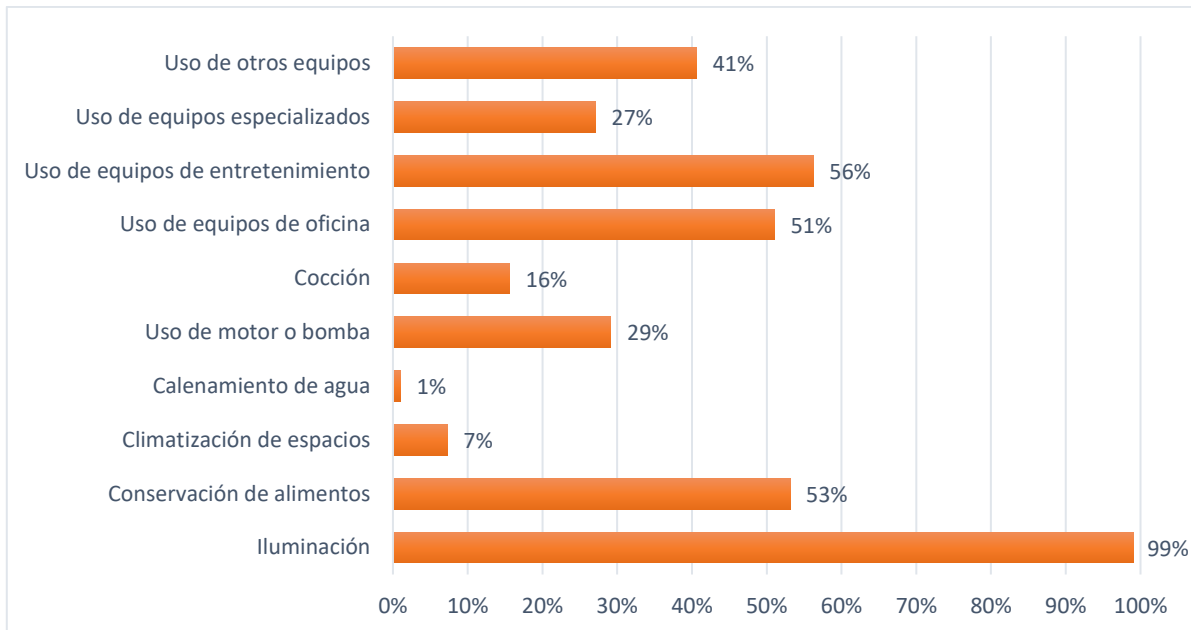
### 5.3 Usos finales de la energía de las microempresas de la Ciudad de México

La encuesta tiene como objetivo generar datos del uso final de la energía en las microempresas de la Ciudad de México del sector comercio al por menor. Para el análisis de información se utilizó la siguiente división por usos finales, tomando como base los obtenidos en la aplicación de la encuesta del Capítulo 4:

- Calentamiento de agua
- Climatización de espacios
- Cocción
- Conservación de alimentos y bebidas
- Iluminación
- Uso de equipos de entretenimiento
- Uso de equipos de oficina
- Uso de equipos especiales
- Utilización de motores o bombas
- Uso de otros equipos

De estos, el uso de la energía de mayor importancia fue iluminación, ya que el 99% de los establecimientos posee algún equipo que satisfaga esta necesidad. El segundo en importancia fue el uso de equipos de entretenimiento en el 56% de las microempresas del sector, seguido muy de cerca por la conservación de alimentos con el 53% y el uso de equipos de oficina encontrado en el 51% de los establecimientos. En el quinto lugar se encuentra el uso denominado “otros equipos” en donde se incluyen principalmente cargadores de celulares y terminales de cobro con tarjeta en el 41% de los establecimientos del sector. El uso de motor o bombas es requerido en el 29% de las microempresas y en el 27% el uso de equipos denominados “especiales” ya que son utilizados para satisfacer actividades necesarias de los establecimientos como el uso de enmicadoras y básculas. El uso final de cocción se registró en el 16% de los establecimientos y para finalizar, el uso final de climatización de espacios en el 7% y en el 1% el calentamiento de agua (Figura 17).

Figura 17 Usos finales de la energía en las microempresas del sector comercio al por menor de la CDMX



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Cada uso final será detallado dependiendo la importancia encontrada en las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México.

La descripción se realizará primero mostrando el porcentaje de microempresas que requieren del uso final, para luego, por establecimiento, expresar el tipo de tecnología que utilizan para satisfacer la necesidad y se finaliza enunciando el porcentaje por tipo de equipos basado en el total de equipos encontrados para cada uso final.

### 5.3.1 Iluminación

El 99% de los establecimientos tiene algún equipo de iluminación y el 1% restante, no posee ningún tipo de iluminación artificial y tiene un horario laboral dependiente de la luz natural, es decir, cierra antes de la puesta del sol.

En cuanto al tipo de equipos que se utilizan para satisfacer la necesidad de iluminación artificial, se encontraron 5 diferentes tecnologías de luminarias en los establecimientos:

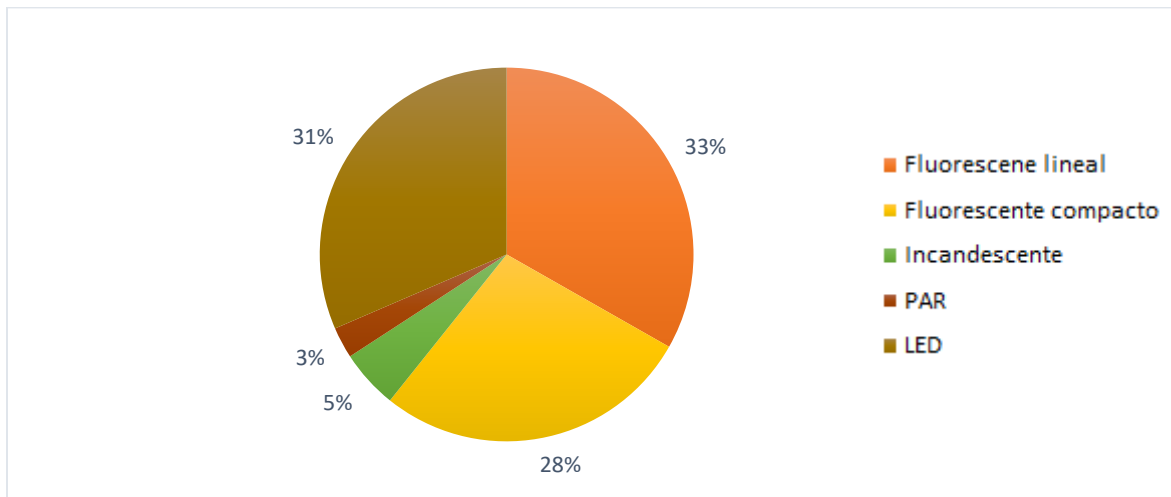
- a. El 57% de los establecimientos cuenta con al menos un fluorescente compacto de una potencia promedio encontrada de 31 W y un tiempo de uso máximo al día de 13.5 horas y un mínimo de 15 minutos (este último tiempo fue referido principalmente para iluminación de sanitarios), promediando 3.6 horas de uso al día.
- b. En segundo puesto, se tiene que el 40% de los establecimientos cuenta con luminarias tipo LED, principalmente en forma de tubo de 1.2 m de longitud con una

potencia promedio de los equipos encontrados de 19 W, con un máximo de 24 horas de uso al día y un mínimo de 15 minutos, promediando 8.6 horas de uso al día.

- c. En tercer lugar, el 38% de los establecimientos utilizada lámparas fluorescentes lineales con un máximo de 13 horas al día y un mínimo de 1.5 horas, promediando 6 horas al día, se encontró que para esta tecnología se usan en un 51% tubos de 2.4 m de longitud con una potencia promedio de 69 W y en un 48% de tubos de 1.2 m de longitud con una potencia de 32 W.
- d. En el 25% de los establecimientos, hay luminarias tipo incandescente con una potencia promedio observada de 75 W, con 8 horas de uso máximo al día y un mínimo de 15 minutos, promediando 2.1 horas de uso general al día.
- e. Y finalmente en el 7% de los establecimientos se encontraron luminarias tipo PAR, con una potencia promedio encontrada de 53 W, un tiempo máximo de utilización al día de 10 horas y un mínimo de 15 minutos, en general con un promedio de 3.9 horas de uso al día.

Entonces, del total de equipos encontrados, el 33% fueron luminarias tipo fluorescente lineal, en donde el 51% fueron tubos T8, el 47% tubos T12 y sólo el 2% tubos T5. Seguido de éstos, se encontró con un 31% las luminarias tipo LED, con un 28% los fluorescentes compactos y, con un 5% y 3%, las luminarias tipo incandescente y tipo PAR respectivamente (Figura 18).

Figura 18 Estructura de los equipos del uso final iluminación



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.2 Uso de equipos de entretenimiento

El 56% de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México cuenta con algún equipo de entretenimiento. Estos equipos son utilizados en su mayoría para entretener a los empleados de los establecimientos. Entre estos equipos se halló en el 45% de los establecimientos por lo menos alguna televisión o pantalla utilizada un máximo

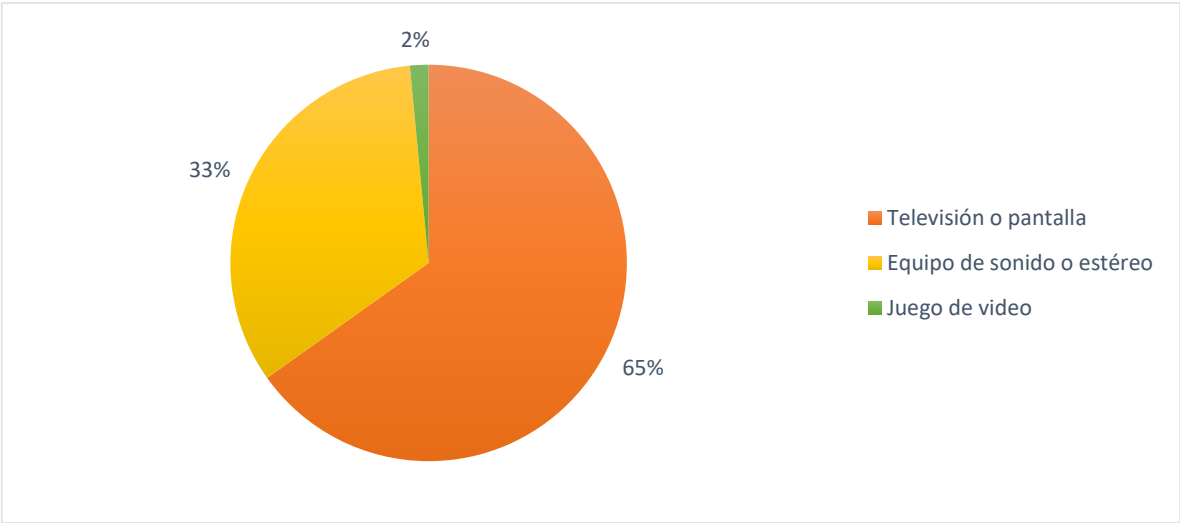


de 15 horas al día y un promedio de 4.3 horas al día, en segundo lugar, se tiene que, el 23% de los establecimientos cuenta con algún equipo de audio que se encuentra encendido un máximo de 15 horas al día, promediando 6.4 horas de uso al día, y en el 1% de los establecimientos se localizaron equipos de videojuegos con 8 horas de uso al día en promedio.

Respecto a las potencias de estos equipos, no fue posible observarlas debido a que, como se mencionó, eran utilizados por los empleados y se encontraban en lugares donde no se permitió la entrada.

Entonces, del total de equipos encontrados el 65% fueron televisiones o pantallas, el 33% equipos de sonido y por último con el 2% del total los sistemas de videojuegos (Figura 19).

Figura 19 Estructura de los equipos de uso de equipos de entretenimiento



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.3 Conservación de alimentos y bebidas

El 53% de los establecimientos cuenta con algún equipo para conservar o enfriar alimentos y bebidas, estos a su vez pueden encontrarse en cuatro principales categorías:

- a. El 42% de los establecimientos cuenta con por lo menos un refrigerador distribuidor de bebidas con puerta de vidrio vertical (Figura 20). En donde el 72% de los equipos observados fueron adquiridos después del año 2014, encontrando entonces que cumplen con la última norma de eficiencia energética NOM-022-ENER/SCFI-2014 (SEGOB, 2014), el 25% fueron comprados entre 2008 y 2014, por lo que se rigen bajo la actualización anterior de la norma mencionada, en 2008, y sólo el 4% fue obtenido antes del 2008, por lo que se encuentran bajo la norma publicada en el año 2000. Estos equipos promedian una antigüedad de 2.8 años, lo que los hace

ser considerados eficientes, ya que la mayoría cumplen con la última actualización de la norma de eficiencia energética para este tipo de equipos.

*Figura 20 Refrigerador distribuidor de bebidas con puerta de vidrio vertical*



*Fuente: (Imbera, 2018)*

Estos equipos se observaron desde una hasta cinco puertas, de los cuales el 50% fueron refrigeradores de una puerta, seguido con el 34% los refrigeradores de dos puertas y con el 11% los equipos de tres puertas. Finalmente, con un 4% y 1% los refrigeradores de cinco y cuatro puertas respectivamente.

- b. El 29% de los establecimientos cuentan con al menos un refrigerador con vitrina horizontal (Figura 21), de los cuales el 41% fueron adquiridos después del año 2000, por lo que están dentro de la norma NOM-022-ENER/SCFI-2000, el 12% se compraron después del año 2008 y por lo tanto se rigen por la actualización del año 2008 y el 47% restante, se obtuvieron después del 2014, por lo que están cumpliendo la última actualización de la norma de 2014. En promedio los refrigeradores tienen una antigüedad de 6.2 años, mostrando que casi la mitad de los equipos podrían ser reemplazados por equipos más eficientes, esto es, que cumplan con la última actualización de la norma de eficiencia energética para estos equipos.

Figura 21 Refrigerador con vitrina horizontal



Fuente: (Imbera, 2018)

Del total de vitrinas encontradas el 67% tenían un largo promedio de 1.8 m y el 33% restante un largo promedio de 1.5 m.

- c. El 20% de los establecimientos cuenta con algún congelador horizontal con puertas superiores (Figura 22). De los cuales el 43% fueron adquiridos después del año 2008, por lo tanto, cumplen con la norma de eficiencia NOM-022-ENER/SCFI-2008 y el 57% restante se compraron después de 2014, contando entonces, con la última actualización de la norma en 2014. Estos equipos tienen un promedio de antigüedad de 3.5 años, lo que en términos generales los cataloga como equipos eficientes.

Figura 22 Congelador horizontal con puertas superiores



Fuente: (Imbera, 2018)

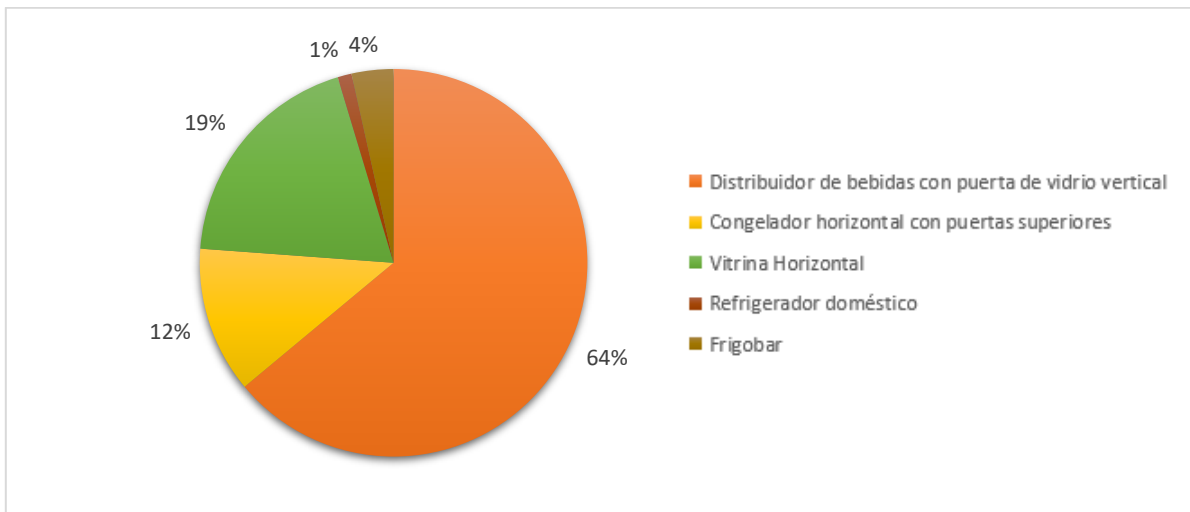
Para estos equipos existen comercialmente dos tamaños: de 0.7 m o 1 m de largo. Los resultados de la encuesta mostraron que, del total de este tipo de congeladores, el 55%

corresponde a aquellos de un metro de largo y con el 45% del total, los congeladores de 0.7 m de largo.

- d. Para finalizar y en menor medida se distinguió que el 6% de los establecimientos tiene refrigeradores domésticos y el 2% de las microempresas de la Ciudad de México cuenta con frigobares, éstos, utilizados por establecimientos cuyo giro no necesita refrigeradores para su operación y su función es guardar los alimentos de los que laboran en el establecimiento. Estos equipos llegan a tener hasta 10 años de antigüedad y tienen un promedio de 6.2 años con una potencia promedio de 150 W.

Del total de equipos encontrados utilizados para satisfacer la necesidad de conservación de alimentos y bebidas, el 64% corresponde a refrigeradores distribuidores de bebidas con puerta de vidrio vertical, el 19% a vitrinas horizontales, el 12% a congeladores horizontales con puertas superiores y con un 5% los refrigeradores domésticos y frigobares (Figura 23).

Figura 23 Estructura de los equipos del uso final conservación de alimentos y bebidas



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.4 Uso de equipos de oficina

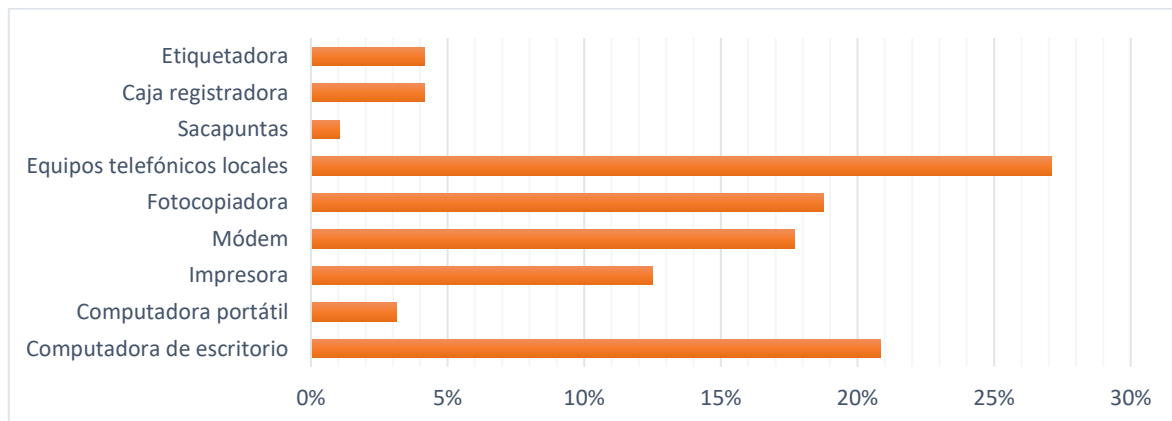
El 51% de las microempresas del sector comercio al por menor utiliza algún equipo de oficina, de los cuales el uso de equipos telefónicos locales es utilizado en el 27% de los establecimientos, estos en su mayoría teléfonos alámbricos que no requieren ser conectados a la energía eléctrica. Seguido por las computadoras de escritorio en un 21% de los locales comerciales, en donde pueden encontrarse encendidas un tiempo máximo

de 16 horas y un mínimo de 1 hora, obteniendo un tiempo promedio de uso al día de 9.8 horas.

Con un 19% y 18% de los establecimientos, se encuentran el uso de fotocopiadoras y modem respectivamente, con un tiempo máximo de uso al día para las fotocopiadoras de 14 horas y un mínimo de 30 minutos, como resultado un tiempo promedio de uso de 8.5 horas al día, y respecto al modem, se encuentra conectado durante toda la jornada laboral.

En el 13% de los establecimientos, se tiene el uso de impresoras que pueden estar encendidas un máximo de 14 horas al día y un mínimo de una hora, con un promedio de 9.6 horas al día. Después, tenemos las etiquetadoras y cajas registradoras en un 4% de las microempresas, cada una utilizada durante toda la jornada laboral y con un 3% las computadoras portátiles usadas 6 horas promedio al día. Para finalizar con un 1% el uso de sacapuntas eléctricos en promedio utilizados 10 minutos al día (Figura 24).

Figura 24 Cantidad de establecimientos con uso de equipos de oficina



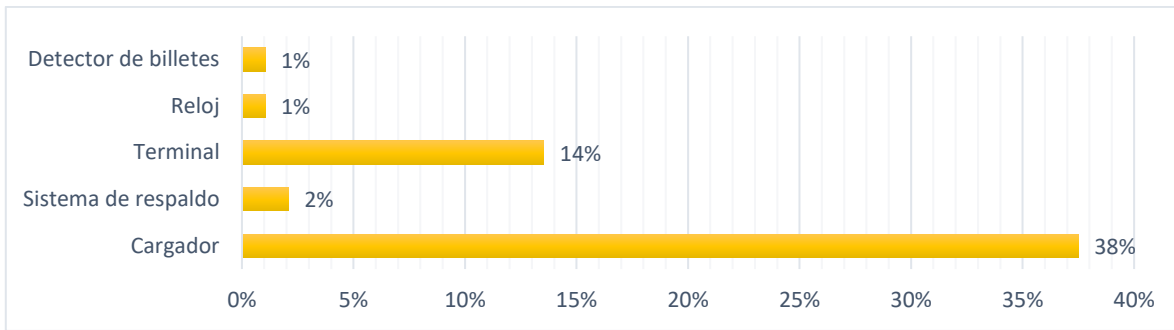
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.5 Uso de otros equipos

El quinto uso de mayor importancia en las microempresas de la Ciudad de México del sector comercio al por menor, es el uso denominado otros equipos, los cuales están destinados a actividades como carga de celulares, sistemas de cobro y sistemas de respaldo.

El 41% del sector en la Ciudad de México, cuenta con alguno de estos equipos, entre los cuales, el 38% de los establecimientos utiliza al menos un cargador de celular, estos pueden encontrarse conectados a la corriente eléctrica hasta por 15 horas al día, sin embargo, conectados a un equipo móvil sólo un tiempo máximo de 4 horas al día y un mínimo de 45 minutos. El 14% de los establecimientos tiene alguna terminal para cobro con tarjeta con batería recargable, utilizada durante toda la jornada laboral, mientras que el 2% posee algún sistema de respaldo y en el 2% de las microempresas se pueden encontrar detectores de billetes y relojes digitales utilizados también durante toda la jornada laboral (Figura 25).

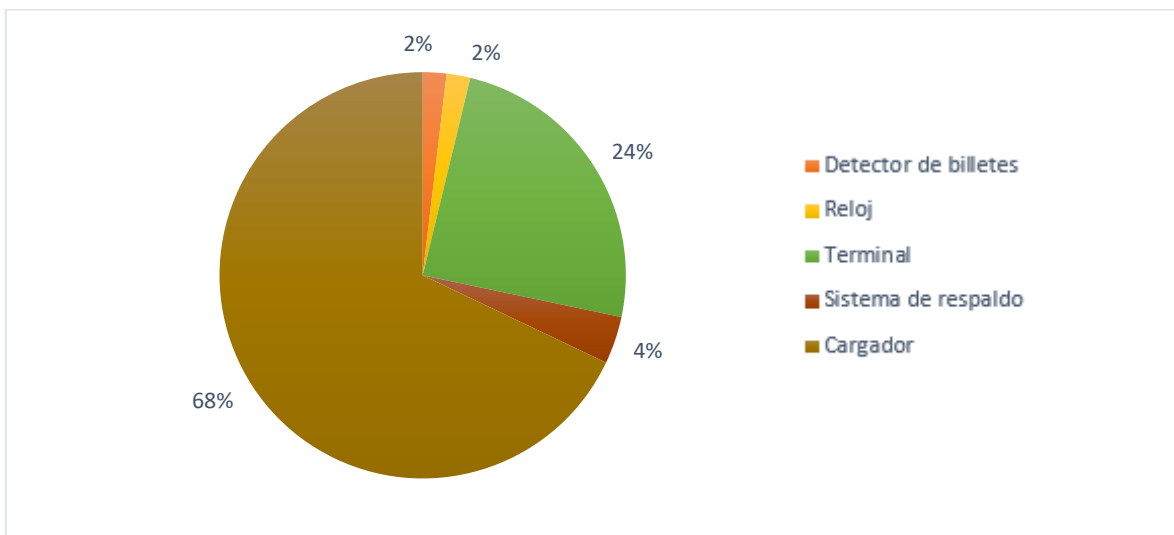
Figura 25 Cantidad de establecimientos uso de otros equipos



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Entonces, del total de equipos encontrados, el 68% corresponde a cargadores de celulares, con el 24% se encontraron las terminales de cobro con tarjeta, el 4% de los equipos son sistemas de respaldo y con el 2% de los equipos cada uno se encuentran los relojes digitales y detectores de billetes falsos (Figura 26).

Figura 26 Estructura de los equipos del uso final otros equipos



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.6 Uso de motores y bombas

La utilización de motores y bombas es base de usos finales como mover, moler, bombear agua, entre otros, motivo por el cual, se incluyó en la encuesta ya que es el sexto lugar en importancia de acuerdo con los datos obtenidos.

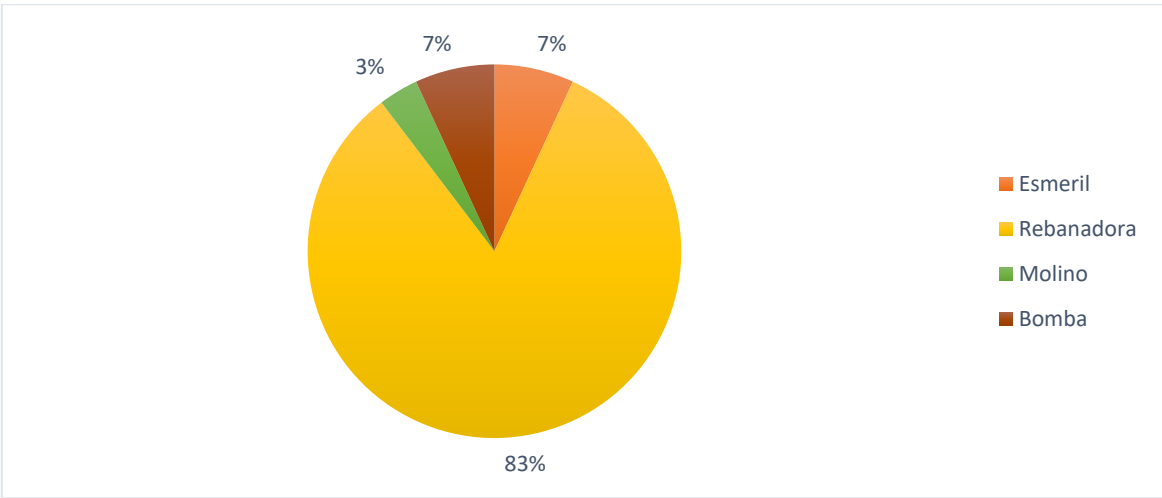
El 29% de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México cuenta con algún motor eléctrico, de estos el 25% de los establecimientos cuenta con al menos una rebanadora de embutidos con una potencia promedio de 250 W, a su vez tienen un tiempo de uso al día máximo de 10 horas y un mínimo de 10 minutos, en promedio permanecen encendidas 2.6 horas a lo largo del día, estos equipos pueden tener hasta 30 años de antigüedad y un promedio del sector de 8 años.

El 2% de los establecimientos cuenta con esmeriles y otro 1% más utiliza molinos, ambos con una potencia promedio de 750 W y 10 minutos de uso promedio al día. Los esmeriles llegan a tener una antigüedad de 25 años y los molinos hasta 13 años. En el 2% de los establecimientos se tiene al menos una bomba de agua con una potencia promedio de 745 W utilizada en promedio 10 minutos al día. Estas bombas tienen una antigüedad promedio de 9 años

Los equipos que utilizan motores nombrados en esta sección son los equipos más antiguos encontrados en el sector comercio al por menor de la Ciudad de México, muchos de estos son adquiridos desde la apertura del negocio y en ocasiones son comprados de segunda mano lo que los hace tener aún más edad que el propio negocio.

Entonces, del total de equipos encontrados de esta categoría en las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, el 83% son rebanadoras de embutidos, con el 7% de los equipos cada uno encontramos los esmeriles y las bombas de agua, y finalmente el 7% son molinos (Figura 27).

Figura 27 Estructura de los equipos del uso final de motores



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.7 Uso de equipos especiales

El uso de equipos especiales depende del subsector encuestado y puede incluir electrodomésticos, herramientas y equipos para el desarrollo de las actividades principales.

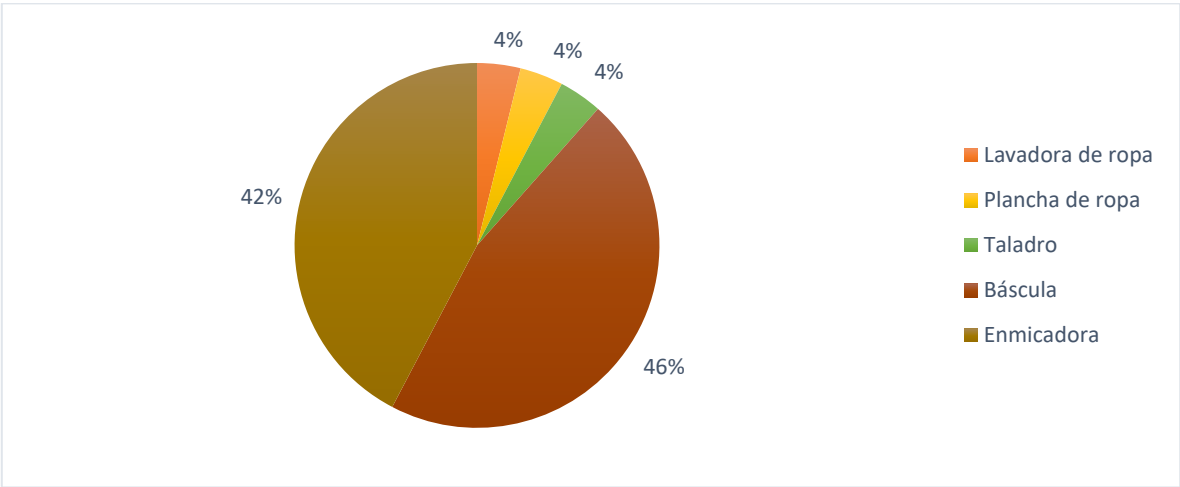
El 27% de los establecimientos utiliza algún equipo especial, de éstos, el 13% de los comercios cuenta con básculas digitales que funcionan a lo largo de toda la jornada laboral y son alimentadas con baterías recargables.

Después, encontramos que en un 11% de las microempresas se usan enmicadoras, estas cuentan con una potencia promedio de 500 W y son utilizadas en promedio 2.15 horas al día. El 1% de los establecimientos tiene taladros que usa en promedio 10 minutos al día.

El 2% de los establecimientos tiene otros equipos como lavadoras y planchas, principalmente en establecimientos de venta de ropa usada, estos son utilizados en promedio 1 hora al día para las lavadoras de ropa y 10 minutos para las planchas, las cuales no pudieron observarse debido a que no estaban en un área accesible para el encuestador.

Entonces, del total de equipos encontrados, el 46% son básculas, seguido con el 42% las enmicadoras y el restante 12% está repartido equitativamente entre lavadoras, planchas para ropa y taladros (Figura 28).

Figura 28 Estructura de los equipos del uso final de equipos especiales



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.8 Cocción

En cuanto al uso final de cocción en donde se incluye cualquier equipo que sirva para cocinar o calentar alimentos. La encuesta mostró que el 20% de las microempresas de la Ciudad de México del sector comercio al por menor cuenta con algún equipo de esta naturaleza para satisfacer este uso final.

Del total de establecimientos, el 16% utiliza energía eléctrica para satisfacer esta necesidad, 3% utiliza gas licuado de petróleo y el 1% utiliza algún otro energético como alcohol.



En el 8% de los establecimientos se encontraron parrillas eléctricas para la cocción, éstas son utilizadas un tiempo máximo al día de 7 horas y un mínimo de 30 minutos, en promedio 0.8 horas de uso al día; además estos equipos tienen una antigüedad máxima de 6 años y se encontraron en su mayoría equipos de 2 años, con una potencia de 678 W.

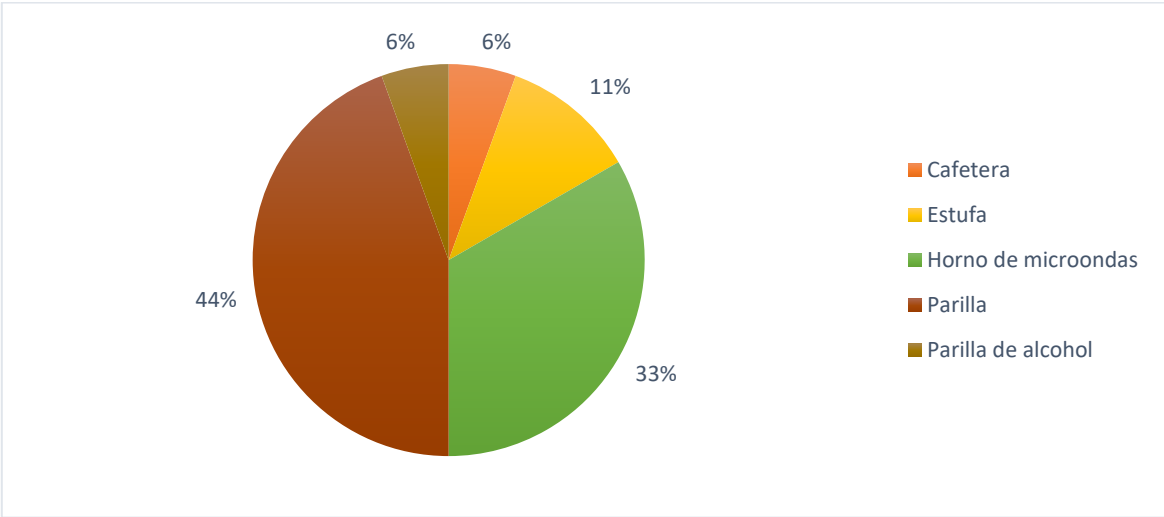
En el 6% de los establecimientos se tienen hornos de microondas, con una potencia de 1100 W promedio y una antigüedad de 4.2 años, sin embargo, pueden encontrarse equipos de hasta 10 años de antigüedad. Los hornos de microondas son utilizados un tiempo máximo de 20 minutos y un mínimo de 5 minutos al día, teniendo un promedio de 15 minutos de uso al día.

El 2% de los establecimientos utiliza en su mayoría estufas de gas de 4 quemadores, con una antigüedad de hasta 10 años, en promedio se encontró una edad de estos equipos de 5 años, estas estufas son utilizadas un tiempo máximo de 3 horas al día y en promedio 2 horas.

En el 2% de los establecimientos pueden encontrarse cafeteras de 88 W de potencia promedio y 3 años de antigüedad, utilizadas 30 minutos al día. Por último, en un 1% de los establecimientos se pueden encontrar parrillas de alcohol utilizadas en promedio 30 minutos al día.

Entonces, del total de equipos encontrados el 44% son parrillas eléctricas, seguido con el 33% los hornos de microondas y el 11% las estufas de gas. Con un 6% de la participación cada uno, encontramos a las cafeteras y parrillas de alcohol (Figura 29).

Figura 29 Distribución de equipos del uso final de cocción



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

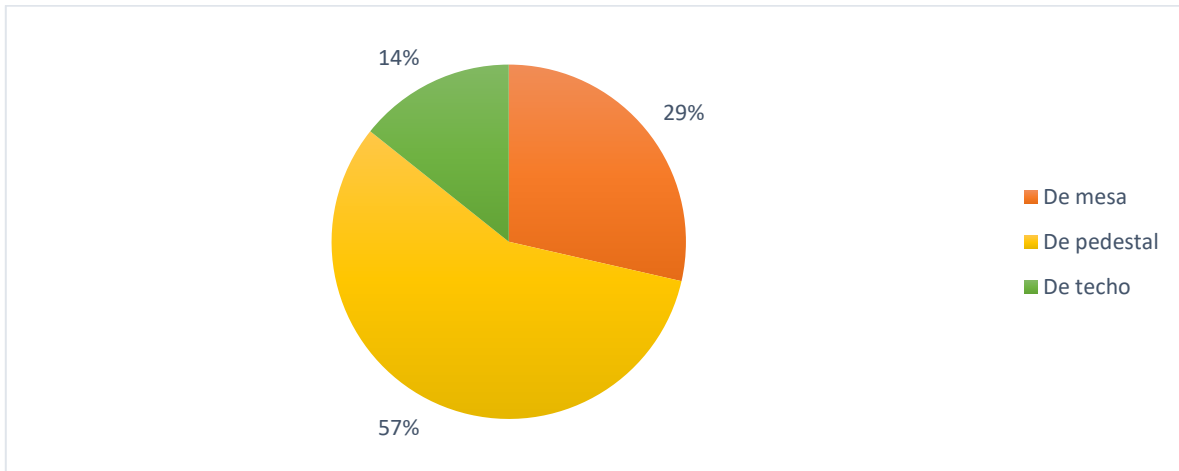
### 5.3.9 Climatización de espacios

En cuanto a este uso final se descubrió de poca importancia, ya que el 87% del territorio de la Ciudad de México posee un clima templado subhúmedo con una temperatura promedio anual de 16°C (Cuentame INEGI, 2018), no resultando indispensable su uso, es por esa razón que sólo el 7% de los establecimientos posee un equipo de climatización.

Los tres diferentes equipos encontrados son:

- Los ventiladores de pedestal representan el 57% de los equipos encontrados, los cuales llegan a ser ocupados un máximo de 10 horas al día y un mínimo de 30 minutos, en otras palabras, un promedio de uso de 3.8 horas al día.
- Los ventiladores de mesa con un 29% de participación, tienen una potencia promedio de 70 W y son utilizados una hora al día en promedio.
- Finalmente, con un 14% se tienen los ventiladores de techo que son utilizados un promedio de 3 horas al día (Figura 30).

Figura 30 Distribución de equipos del uso final de climatización de espacios



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.10 Calentamiento de agua

Por último, el uso final de calentamiento de agua sólo se presentó en el 2% de los establecimientos comerciales de la Ciudad de México. La poca participación de este uso final se debe a que el sector comercio al por menor, en su mayoría, no realiza actividades que requieran agua caliente, debido a que están especializados a la venta de productos sin transformación.

Las actividades a las que están destinados los equipos encontrados para satisfacer este uso final, son para duchas. El 50% de ellos utiliza energía eléctrica para su operación en

forma resistencias eléctricas, las cuales no fue posible determinar su consumo ya que no poseen ningún tipo de etiqueta y el restante 50%, utiliza gas licuado de petróleo con calentadores de agua de depósito (Figura 31) de una capacidad promedio de 40 litros y 8 años de antigüedad.

*Figura 31 Calentador de agua de depósito*



*Fuente: (MN, 2018)*

Hasta aquí se presentaron los usos finales de la energía en el sector comercio al por menor de la Ciudad de México, sin embargo, es necesario saber que estos usos tienen variaciones respecto a los subsectores que se estén tratando. Por tal motivo en los siguientes párrafos se describirán los usos por cada subsector analizado.

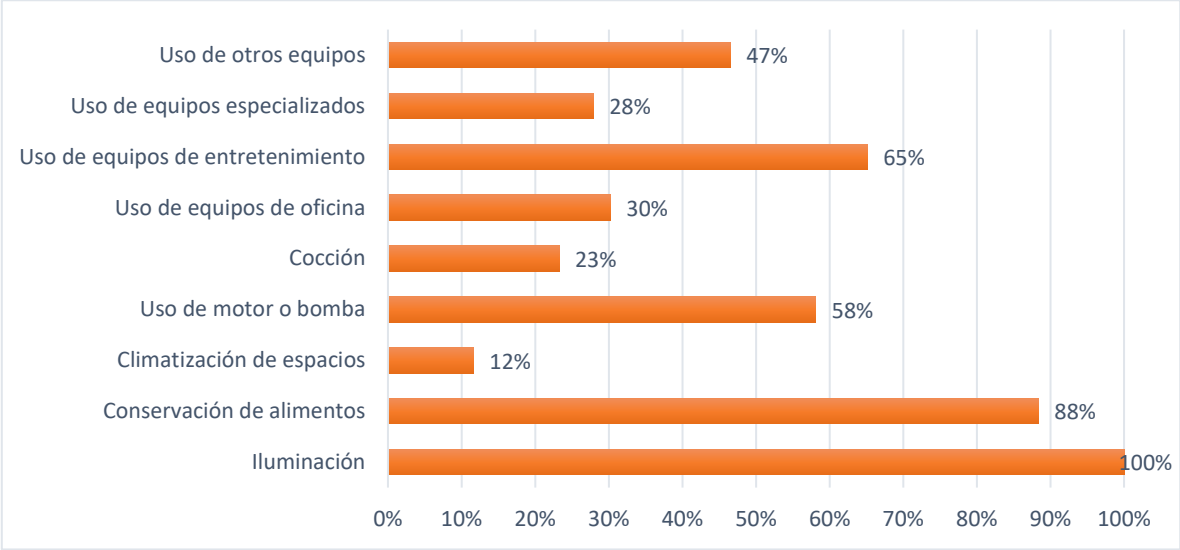
#### 5.3.11 Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco

Este subsector incorpora nueve de los diez usos finales descritos en los párrafos anteriores. A su vez este subsector representa el 44.8% del total de establecimientos en la Ciudad de México del sector comercio al por menor y cuyos principales usos finales son con un 100% de cobertura la iluminación, seguido en el 88% de los establecimientos el uso de conservación de alimentos y bebidas. En tercer lugar, se encuentra el uso de equipos de entretenimiento en el 65% de los establecimientos y, en el 58% y 47%, el uso de motores y otros equipos respectivamente, entre los cuales el 69% son cargadores de celulares, el 27% terminales de cobro con tarjeta y con un 4% el uso de sistemas de respaldo.

Se encuentran en el 30% de los establecimientos el uso de equipos de oficina principalmente el uso de teléfonos fijos y computadoras de escritorio. Se tiene también, en el 28% de los establecimientos el uso de equipos denominados especiales, cuyo único equipo está representado por las básculas electrónicas. Finalmente, en un 23% y 12% de

los establecimientos se encuentra el uso final de cocción y climatización de espacios (Figura 32).

Figura 32 Usos finales de energía del subsector Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

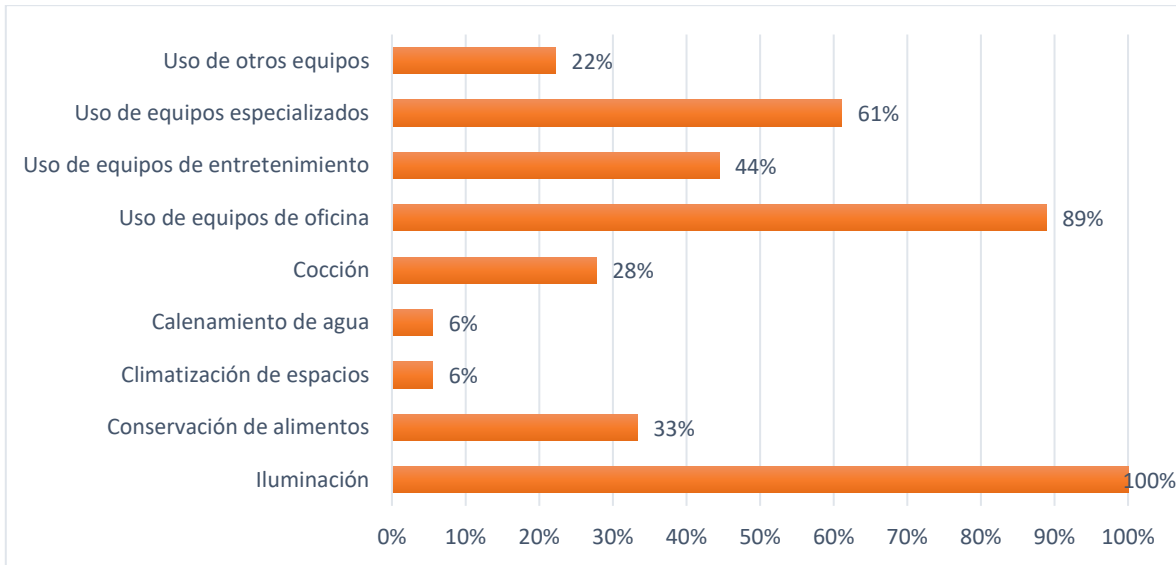
5.3.12 Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal

Este subsector representa el 19% del total de microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México y a su vez, cuenta con nueve de los diez usos finales analizados. Al igual que el subsector anterior, el uso final de iluminación se encuentra en el 100% de los establecimientos, seguido en el 89% de los establecimientos el uso de equipos de oficina, en donde el 50% de ellos es el uso de fotocopiadoras necesarias para satisfacer uno de sus principales objetivos del negocio.

En el 61% de los establecimientos se encontró el uso de equipos especializados con las enmicadoras, que al igual que las fotocopiadoras, son utilizados para satisfacer necesidades básicas del negocio.

En el 44% de los establecimientos se tiene el uso de equipos de entretenimiento, en el 33% y 28% se encuentran los usos finales de conservación de alimentos principalmente congeladores de puertas de vidrio superiores y el de cocción. Con el 22% de participación en los establecimientos se encuentra el uso de cargadores de celulares y finalmente en un 6% de cada uno, se encuentran los usos finales de calentamiento de agua y climatización de espacios (Figura 33).

Figura 33 Usos finales de energía del subsector Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal



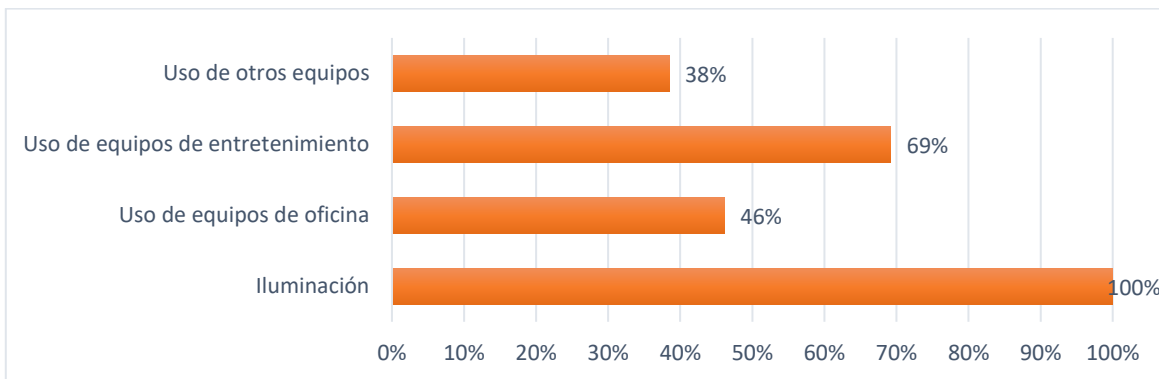
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.13 Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado

Este subsector representa el 13.5% del total de microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad del México y sólo posee cuatro usos finales de energía de los diez analizados en este documento. El principal uso final de energía es la iluminación en el 100% de los establecimientos y en el 69% el uso de equipos de entretenimiento.

En el 46% de los establecimientos se encuentra el uso de equipos de oficina y finalmente en un 38% de los establecimientos se tiene el uso de otros equipos, principalmente cargadores de celulares (Figura 34).

Figura 34 Usos finales de energía del subsector Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado



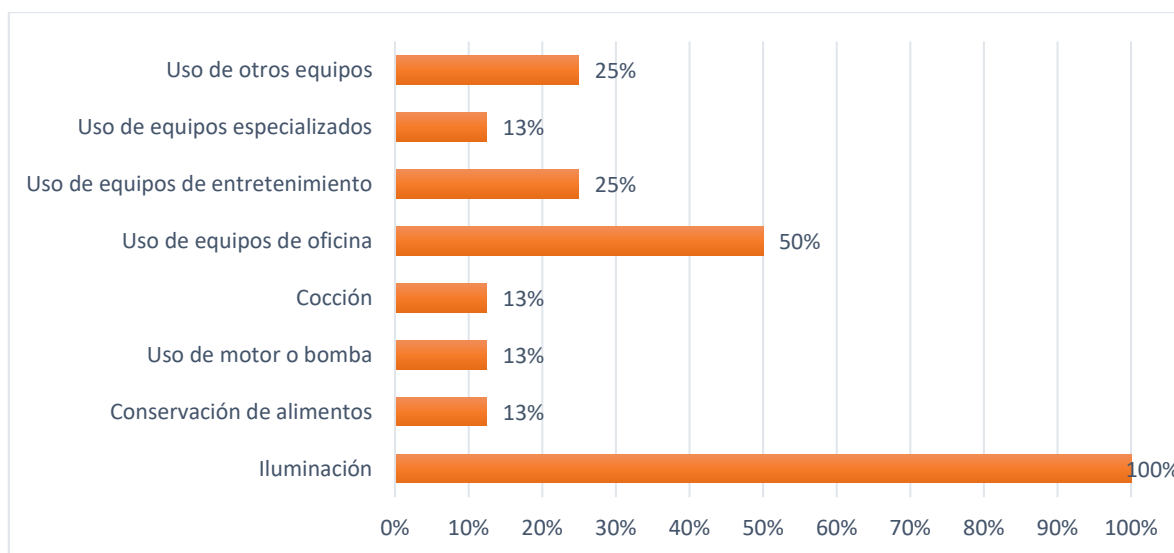
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.14 Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores

El subsector de enseres domésticos representa el 8% de las microempresas de la Ciudad de México en el sector comercio al por menor. Cuenta a su vez con ocho de los diez usos finales de la energía analizados en este documento. El 100% de los establecimientos cuenta con el uso final de iluminación, en el 50% de los establecimientos se utiliza algún equipo de oficina principalmente teléfonos locales y computadoras de escritorio. En el 25% de los establecimientos se encontraron equipos de entretenimiento y en otro 25% de ellos el uso de otros equipos entre los que se encuentran los cargadores de celulares y el uso de terminales para pago con tarjeta.

Los usos finales de conservación de alimentos, cocción, uso de motores y el uso de equipos especiales como planchas para ropa están presentes en el 13% de los establecimientos (Figura 35).

Figura 35 Usos finales de energía del subsector Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores



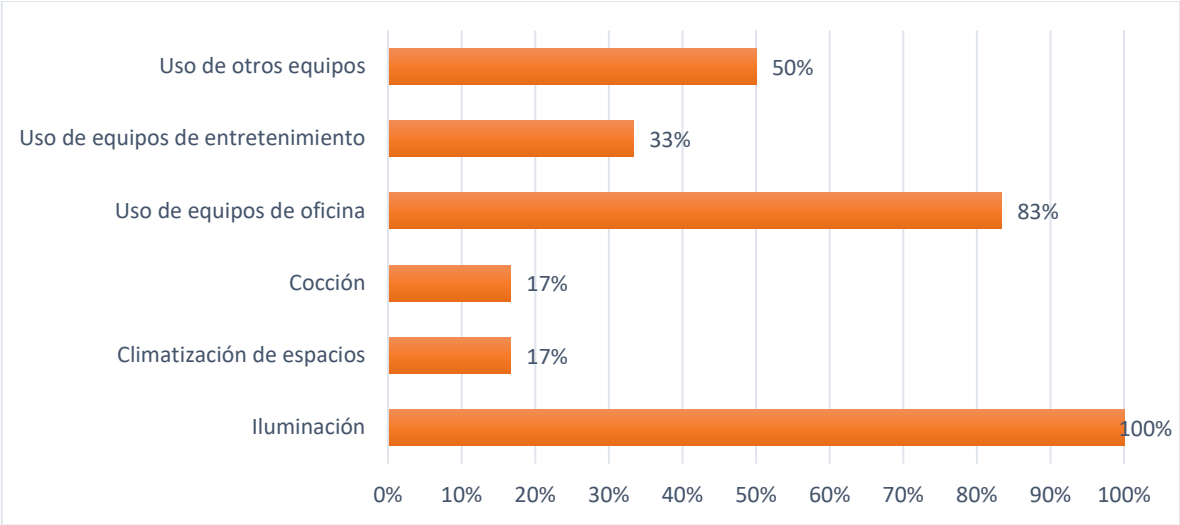
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta.

### 5.3.15 Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios

Este subsector tiene el 6% de las microempresas de la Ciudad de México en el sector comercio al por menor y posee seis usos finales de energía de los analizados en este documento. El principal uso final es el de iluminación en el 100% de los establecimientos. En el 83% encontramos el uso de equipos de oficina principalmente computadoras de escritorio y modem de internet. El 50% de los establecimientos utilizan algún cargador de celular y el 33% posee equipos de entretenimiento.

Los usos finales de cocción y climatización de espacios se encuentran el 17% de los establecimientos (Figura 36).

Figura 36 Usos finales de energía del subsector Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios

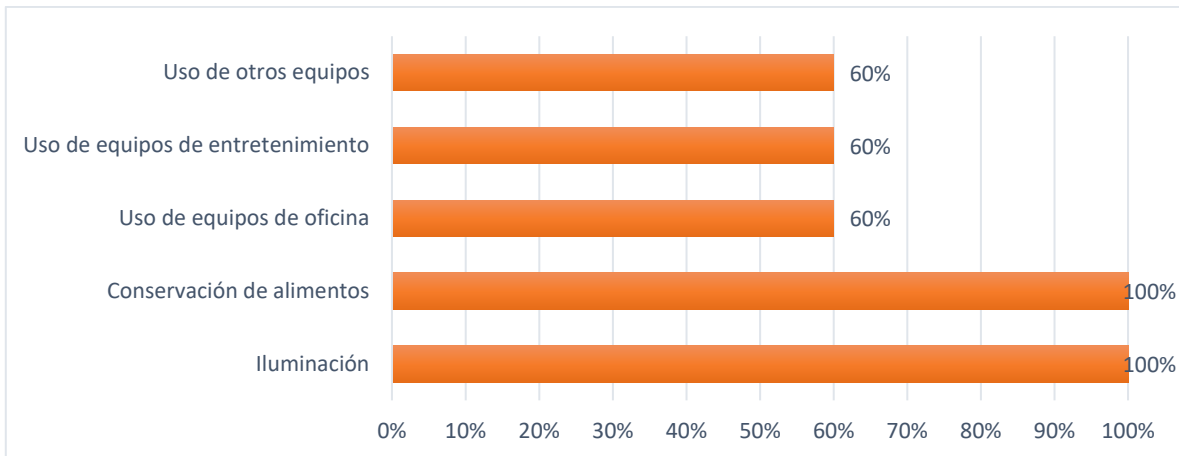


Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

### 5.3.16 Artículos para el cuidado de la salud

Este subsector tiene una participación del 5% de las microempresas de la Ciudad de México del sector comercio al por menor y a su vez incluye cinco usos finales de energía de los diez explorados en esta tesis. Los usos finales de iluminación y conservación de alimentos se encuentran presentes en el 100% de los establecimientos. Los usos de equipos de entretenimiento, equipos de oficina y otros equipos como cargadores de celulares y terminales de pago con tarjeta se encuentran presentes en el 60% de los establecimientos (Figura 37).

Figura 37 Usos finales de energía del subsector Artículos para el cuidado de la salud



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

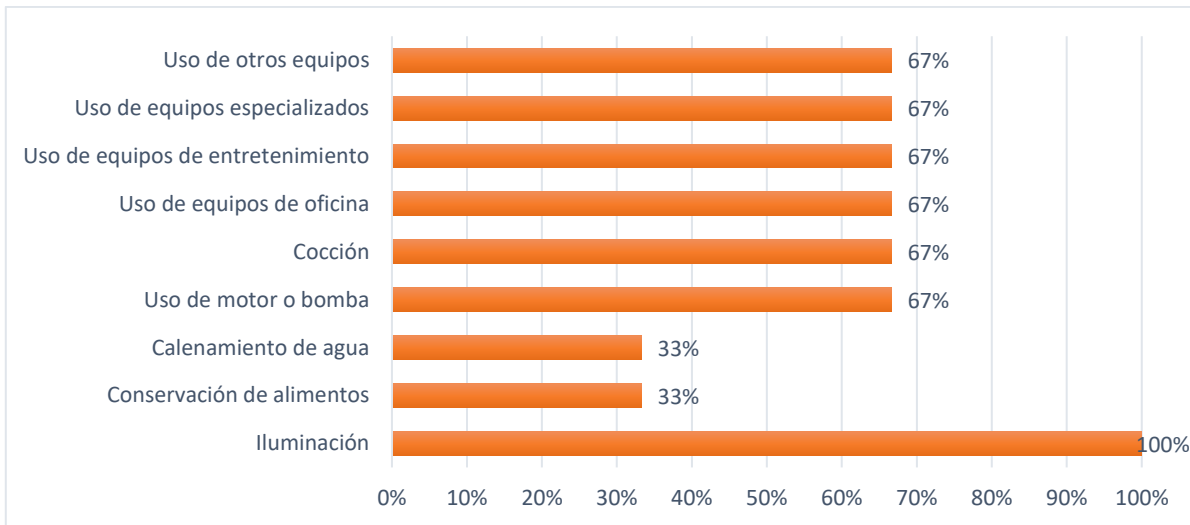
### 5.3.17 Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes

El 3% de las microempresas de la Ciudad de México en el sector comercio al por menor forman parte de este subsector. Además, posee nueve de los diez usos finales de la energía analizados en esta tesis, con el 100% de cobertura se encuentra el uso final de iluminación, en un 67% de los establecimientos cada uno se encuentran seis usos finales de energía: cocción, uso de motores y bombas, uso de equipos de oficina, equipos de entretenimiento, uso de equipos especializados como taladros y uso de otros equipos como cargadores de celulares y terminales de pago con tarjeta.

En el 33% de los establecimientos se pueden encontrar los usos finales de calentamiento de agua y conservación de alimentos (Figura 38).



Figura 38 Usos finales de energía del subsector Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Los usos finales encontrados en el sector comercio al por menor de la Ciudad de México principalmente son diez, y como se mencionó en este capítulo estos varían dependiendo el subsector del cual se esté hablando, exceptuando el uso final de iluminación, en donde prácticamente el 100% de las microempresas en la Ciudad de México de este sector, cuentan con sistemas de iluminación artificial.

El segundo uso final más importante, es el uso de equipos de entretenimiento, que como su nombre lo indica, es utilizado para entretener, en este caso y en su mayoría a los propios empleados de los establecimientos. En menor medida podemos encontrar el uso de equipos de oficina, en donde principalmente son utilizados los equipos telefónicos y las computadoras de escritorio. El resto de los usos varía dependiendo las actividades que realicen y los equipos necesarios para satisfacer esas necesidades.

El uso final de calentamiento de agua es casi nulo en este tipo de microempresas del sector comercio ya que no satisface ninguna necesidad requerida en los locales comerciales. Algunos otros usos como climatización de espacios y cocción resultan insignificantes en ese tipo de establecimientos y en algunos casos pueden ser llamados *lujos innecesarios*, debido a que su utilización puede llegar a elevar considerablemente la factura de energía eléctrica con base en los precios actuales de energía por kWh.

Respecto al uso de conservación de alimentos, que ocupa el tercer lugar de importancia, se encontraron diferentes equipos que en promedio pueden considerarse equipos eficientes por la edad hallada en la compilación de información, ya que la mayoría están normados por la última norma de eficiencia energética para estos equipos NOM-022-ENER/SCFI-2014, tal es el caso de los refrigeradores distribuidores de bebidas con puerta de vidrio vertical y los congeladores horizontales con puertas superiores, la principal razón es que son en su mayoría propiedad de los proveedores y los reemplazan periódicamente. A

diferencia de las vitrinas horizontales en el que la mitad de los equipos son de mayor antigüedad que los anteriores, resultando que pueden ser sustituidos por equipos más eficientes.

## 5.4 Estimación del consumo de energía de las microempresas de la Ciudad de México

La encuesta tiene como uno de sus objetivos obtener datos del consumo de energía de los establecimientos solicitando, se permitiera ver, las facturas de energía eléctrica, sin embargo, debido a la desconfianza o a la exposición de que no tenían el recibo, este propósito no se cumplió en su totalidad, teniendo para este cuestionamiento, solamente un 18% de las encuestas con esa respuesta.

Debido a la baja cooperación para este objetivo, se realizó un estimado del consumo final de energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, basados en los datos obtenidos en la encuesta.

Ahora y debido a que existen algunos datos faltantes como potencias y edades de algunos equipos, fue necesario recurrir a fuentes de consulta a nivel nacional e internacional con el propósito de encontrar las potencia promedio de los equipos de los cuales no fue posible extraerlo en campo (Tabla 6).

*Tabla 6 Potencia promedio de equipos del sector comercio al por menor de catalogo*

<b>Equipo</b>	<b>Potencia</b>
Caja registradora	25 W
Cargador de celular	30 W
Computadora de escritorio	250 W
Computadora portátil	150 W
Detector de billetes	15 W
Equipo de audio	75 W
Equipos telefónicos	25 W
Etiquetadora	25 W
Fotocopiadora	1140 W
Impresora	150 W
Juego de video	30 W
Lavadora de ropa	550 W
Modem de internet	25 W
Parrilla eléctrica	850 W
Plancha de ropa	1200 W
Sacapuntas eléctrico	60 W
Sistema de respaldo	60 W
Televisión o pantalla	150 W
Terminal de cobro con tarjeta	25 W
Ventilador de pedestal	70 W
Ventilador de techo	65 W

*Fuente:* (Cruz González & Durpan Saldivar, 2015) (El Universal, 2010) (Linux Trucepei Blog, 2011) (Profeco, 2015) (Instituto Nicaragüense de Energía, 2012)

La estimación se realizó, a excepción del consumo de equipos de refrigeración, multiplicando la cantidad de equipos, la potencia, las horas de uso al día y los días laborados al mes obtenidas en campo. Esto se realizó por cada establecimiento encuestado y se obtuvieron subtotales por tipos de consumos finales de energía.

Para el caso de refrigeración se tomó en consideración la última actualización de la NORMA Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI-2014 (SEGOB, 2014) y las anteriores implementaciones (2008 y 2000). A su vez, se obtuvo un catálogo del proveedor<sup>1</sup> de los equipos de refrigeración con el cual fue posible vincular los diferentes tipos de equipos y los límites máximos de consumo establecidos en la norma. Además, dependiendo del año de compra expresado por el encuestado, se determinó cual norma aplicaba al equipo. Este resultado fue multiplicado por la cantidad de días laborados al mes, obteniendo el estimado del consumo mensual de los establecimientos analizados.

Con el fin de determinar el estimado del consumo de las microempresas de la Ciudad de México, se multiplicaron los resultados por el número de establecimientos totales obtenidos del DENUÉ mostrados en la Tabla 3 y considerando el resultado obtenido en la Figura 10, en donde el 16% de los establecimientos ya no existen o han cambiado de giro.

Así fue posible estimar el consumo del sector comercio al por menor de la Ciudad de México dando un total de 72,609.54 MWh mensuales.

Para validar los datos, se consultó el Sistema de Información Energética (SIE, 2017) del cual se extrajo el consumo mensual promedio de la Ciudad de México para el año 2017 de 1,143,253.63 MWh (SIE, 2017), de los cuales, con base en los resultados a nivel nacional, el 7% está destinado al sector comercial, por tanto se estimó el consumo mensual del sector comercial en la Ciudad de México para el año 2017 es de 78,510.76 MWh.

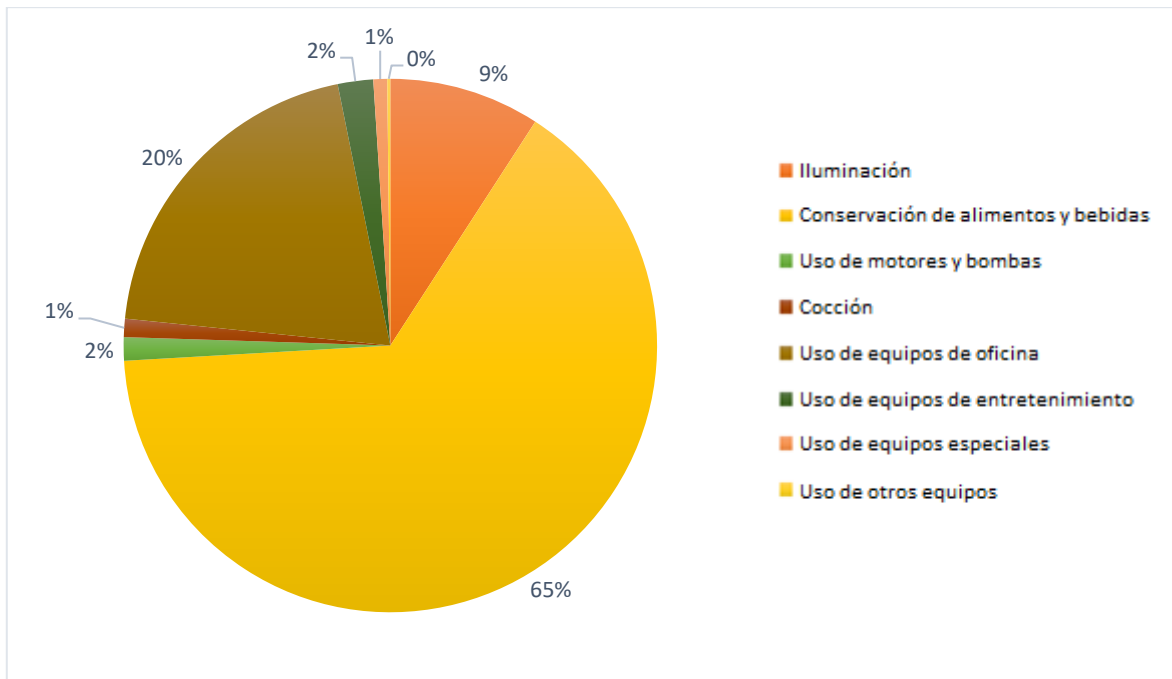
El consumo estimado en la tesis del consumo de comercio al por menor, fue inferior al consumo de todo el sector comercial con una variación de tan sólo el 8%, confirmando así que la información compilada aquí es considerada válida.

Con los resultados obtenidos de la estimación del consumo de energía final del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, se determinó que el uso de refrigeradores para conservar y enfriar alimentos y bebidas representa el 65% del consumo de energía. El segundo en importancia fue el consumo de los equipos denominados de oficina con un 20% de participación y con un 9% los equipos destinados a la iluminación. El uso de motores y equipos de entretenimiento, representan el 2% del consumo total cada uno y por último con un 2% tenemos el consumo de equipos para cocción, equipos especiales, bombas, calentamiento de agua y climatización de espacios (Figura 39).

---

<sup>1</sup> En campo se encontró que la mayoría de los refrigeradores en el sector comercio al por menor en la CDMX son de un mismo proveedor (Coca Cola), por lo que se buscó los catálogos técnicos de los refrigeradores utilizados por dicha empresa, para obtener los datos que hacían falta

Figura 39 Estimación del consumo final de energía de las microempresas del sector comercio al por menor en la Ciudad de México



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

En la estimación del consumo final de energía realizada en este documento, se determinó que el uso final de mayor importancia en cuanto a consumo de energía para las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México es la conservación de alimentos y bebidas, sin embargo, esta distribución varía dependiendo el subsector analizado.

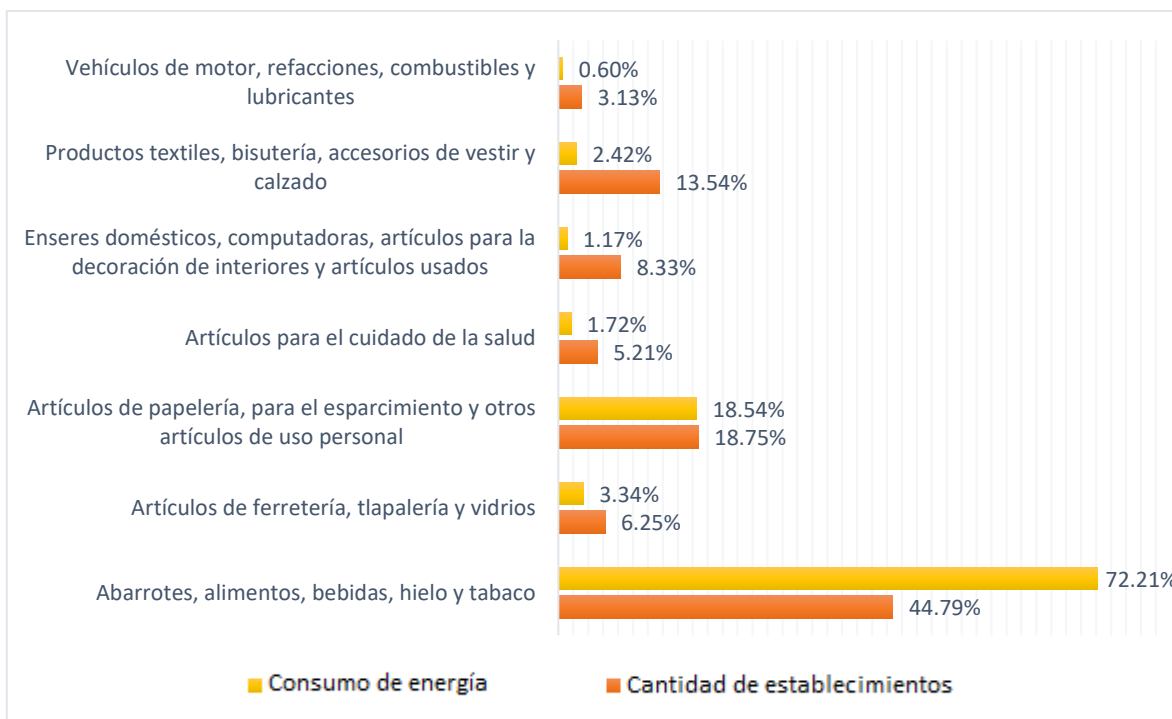
Ahora, por establecimiento, se tiene que el subsector de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco realiza el 72% del consumo estimado de energía total del sector de comercio al por menor.

El siguiente subsector en importancia en cuanto a consumo de energía es el de venta de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal, el cual representa el 18.5% del consumo estimado del sector.

Por otro lado, el sector de venta de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado, sólo consume el 2.5% del total de energía (Figura 40).

En la Figura 40 se puede observar la importancia del subsector de Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco en la estimación del consumo de energía realizada en este documento y resulta importante resaltar que subsectores como el textil sólo consuman una quinta parte de la participación que tienen como cantidad de establecimientos.

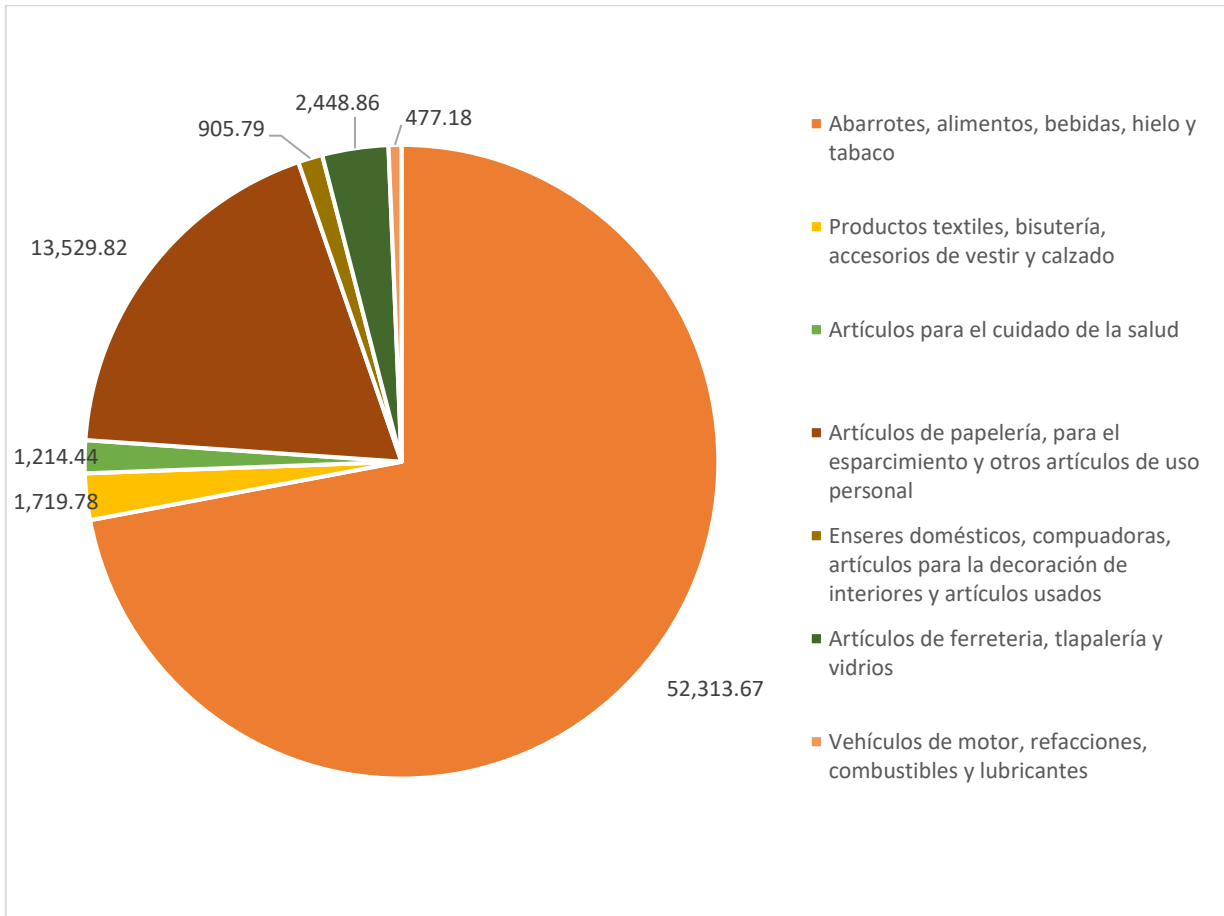
Figura 40 Estimación del consumo final de energía y cantidad de establecimientos por subsector



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Expresado en unidades del consumo de energía, se tiene que del total estimado para el sector comercio al por menor de 72,609.54 MWh mensuales, el consumo del subsector Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco es de 52,313.67 MWh al mes, seguido en importancia el subsector Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal con un consumo mensual de 13,529.82 MWh. El subsector de ferretería, tlapalería y vidrios tiene un consumo mensual estimado de 2,448.86 MWh, mientras que el subsector de venta de productos textiles consume 1,719.78 MWh al mes. El quinto lugar de importancia fue para el subsector de venta de artículos para la salud con 1,214.44 MWh consumidos. Los últimos dos lugares son ocupados por los subsectores de enseres domésticos con 905.79 MWh consumidos y el de vehículos de motor y refacciones con 447.18 MWh de consumo mensual (Figura 41).

Figura 41 Estimación del consumo de energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, expresado en MWh



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

#### 5.4.1 Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco

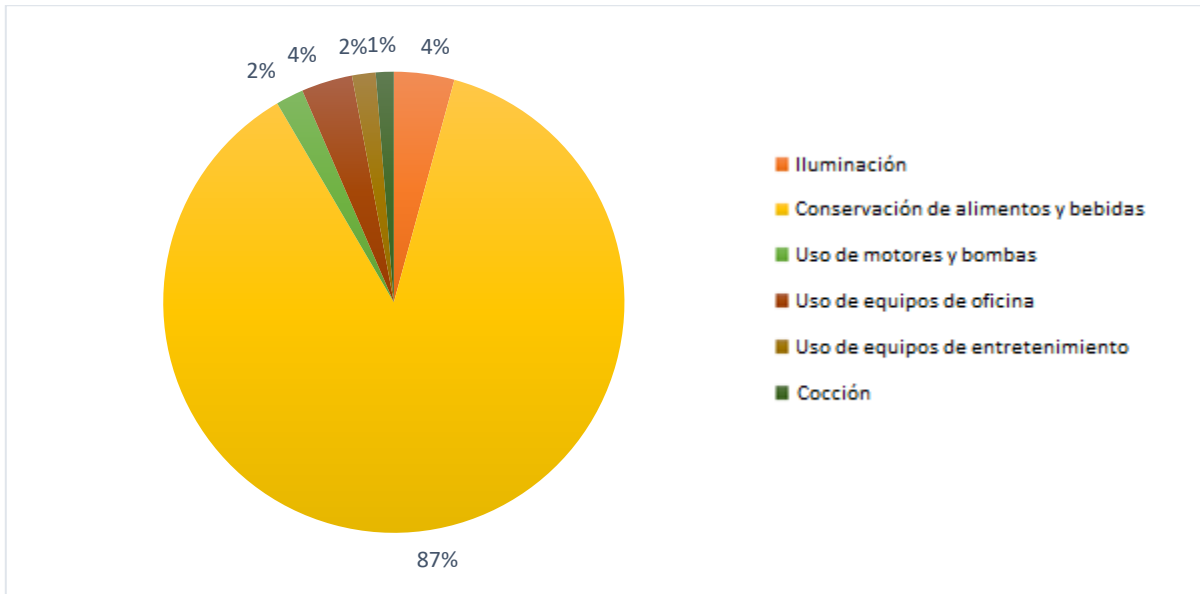
Para el caso del subsector de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, se tiene que en promedio los establecimientos de este giro tienen una superficie de 22 m<sup>2</sup>, laboran 29 días al mes y consumen un promedio mensual estimado de 765 kWh.

Dentro de este subsector se encuentra el 45% de los establecimientos del sector comercio al por menor de la Ciudad de México y, por tanto, la mayor cantidad de encuestas realizadas.

A su vez este giro posee una gran participación en el consumo, siendo el consumo final de más importancia el de la conservación de alimentos y bebidas con el 87% del total, debido a la necesidad de mantener fríos muchos de los productos que venden. En segundo lugar, se encuentran la iluminación y equipos de oficina con un 4% del consumo cada uno, seguido del uso de motores, en rebanadoras de embutidos, y equipos de entretenimiento con 2% cada uno del consumo total de energía de éste subsector. Por último, la cocción representa

apenas el 1% del consumo de energía de los establecimientos del subsector abarrotes, alimentos y bebidas (Figura 42).

Figura 42 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector abarrotes, alimentos, bebidas y tabaco



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

#### 5.4.2 Artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal

Un establecimiento dedicado a la venta de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal cuenta con un área promedio de 15 m<sup>2</sup> y laboran 27 días al mes, tienen un consumo promedio estimado de 440.14 kWh al mes.

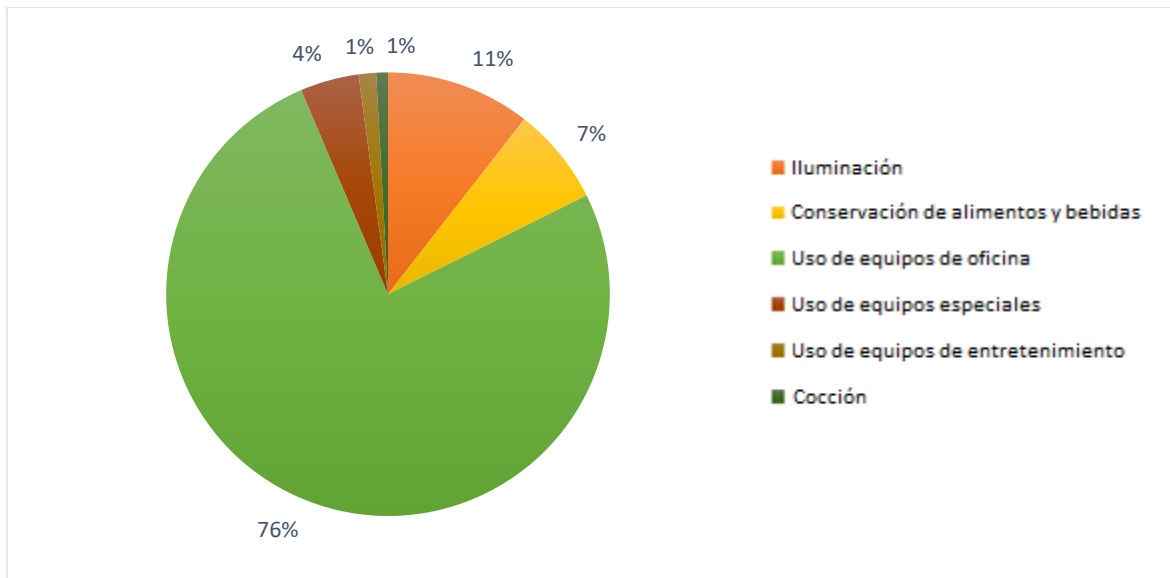
Este subsector es el segundo más importante de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México con un 19% del consumo total estimado para el sector, sin embargo, tiene un comportamiento de uso de la energía diferente al subsector anterior, aquí el consumo de energía se debe en mayor medida a la utilización de equipos de oficina, principalmente fotocopiadoras, para satisfacer uno de sus objetivos primordiales.

El segundo consumidor de mayor importancia es la iluminación con una participación del 11%, seguido por la conservación de alimentos y bebidas con 7% del consumo del subsector, siendo los congeladores horizontales con puertas de vidrio superiores el principal equipo.

Con el 4% del consumo final se encuentra el uso de enmicadoras y finalmente con el 2% se encuentran los usos de equipos de entretenimiento y de cocción (Figura 43).



Figura 43 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

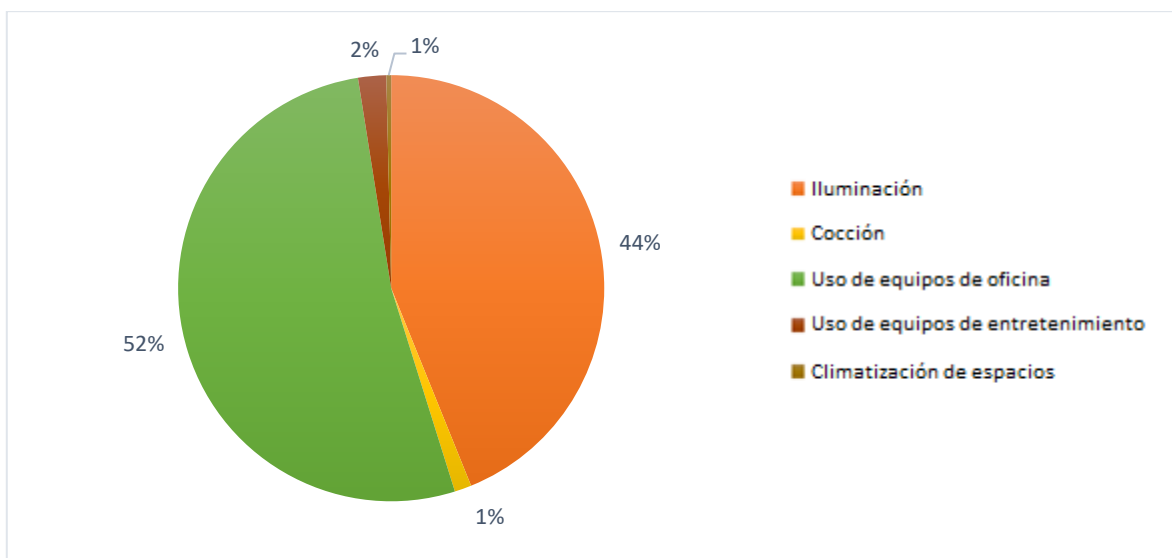
#### 5.4.3 Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios

Los establecimientos de venta de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios tienen en promedio un área de  $31 m^2$  y laboran 27 días al mes, consumen un promedio estimado de 232 kWh por mes.

Este subsector representa el 3% del consumo estimado de energía de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México y en el que el objetivo principal del establecimiento es la venta de equipos y herramientas, con lo que sus dos principales consumos de energía final son: con el 52% el uso de los equipos de oficina y con el 44% la utilización de lámparas para iluminación cuya tecnología mayoritaria son los fluorescentes lineales.

El 2% del consumo del subsector lo ocupa el uso equipos de entretenimiento y finalmente el uso de ventiladores y de equipos de cocción con 1% de la participación cada uno (Figura 44).

Figura 44 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos de ferretería, tlapalería y vidrios



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

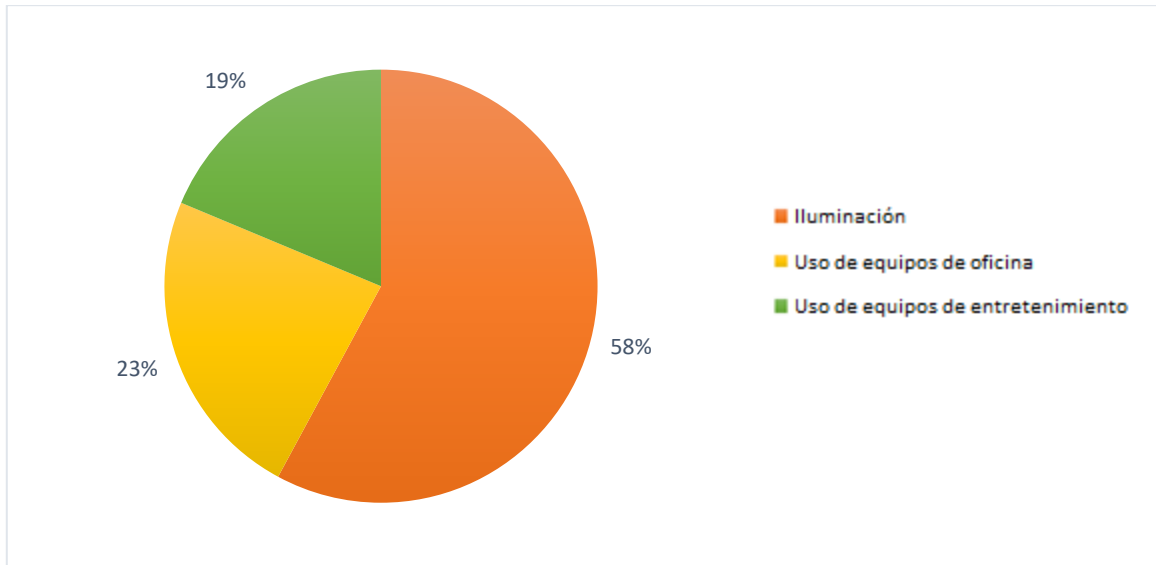
#### 5.4.4 Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado

Un establecimiento del subsector de venta de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado tiene una superficie media de  $12 m^2$  y labora 26 días al mes, tiene un consumo promedio mensual estimado de 79.95 kWh.

Con un 13% de los establecimientos tenemos este subsector, en donde existen principalmente tres diferentes consumos de energía final: la iluminación representa un 58% del consumo, seguido de los equipos de oficina con un 23% y el uso de equipos de entretenimiento con el 19% restante del consumo (Figura 45).

Al igual que el subsector de venta de artículos de ferretería y tlapalería, el principal objetivo es la venta de productos, ya sea ropa o artículos textiles, sin embargo, los correspondientes a este subsector tratan de colocar equipos que ayuden a captar la atención de los clientes como equipos de sonido o pantallas, a diferencia del subsector de ferreterías y tlapalerías que no lo hacen.

Figura 45 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado



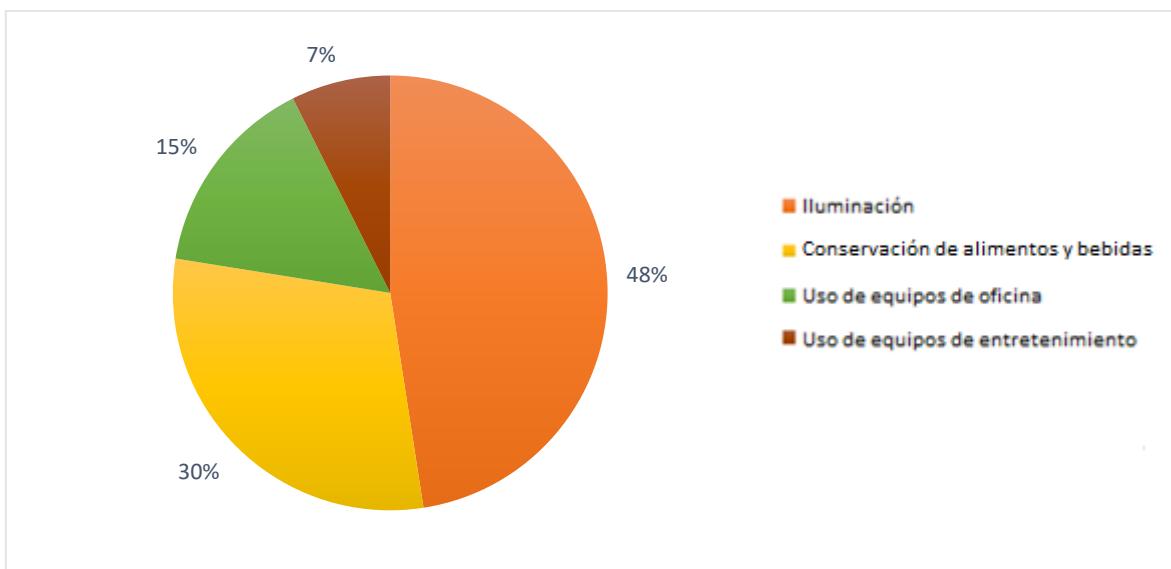
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

#### 5.4.5 Artículos para el cuidado de la salud

Los establecimientos pertenecientes al subsector de venta de artículos para el cuidado de la salud tienen un área promedio de  $33 m^2$  y laboran 26 días al mes, cuentan con un consumo promedio mensual estimado de 139.3 kWh.

El subsector de comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud representa el 5% de las microempresas totales del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, sin embargo, sólo consume el 1.72% del total del sector. Si bien el objetivo primordial es la venta de productos farmacéuticos, hay algunos productos que necesitan conservarse bajo refrigeración, por esa razón este consumo final de energía aparece en segundo lugar con el 30% del consumo, sólo por debajo de la iluminación con el 48%. En tercero y cuarto lugar encontramos los usos de equipos de oficina y de entretenimiento con el 15% y 7% del consumo de energía del subsector (Figura 46).

Figura 46 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector artículos para el cuidado de la salud



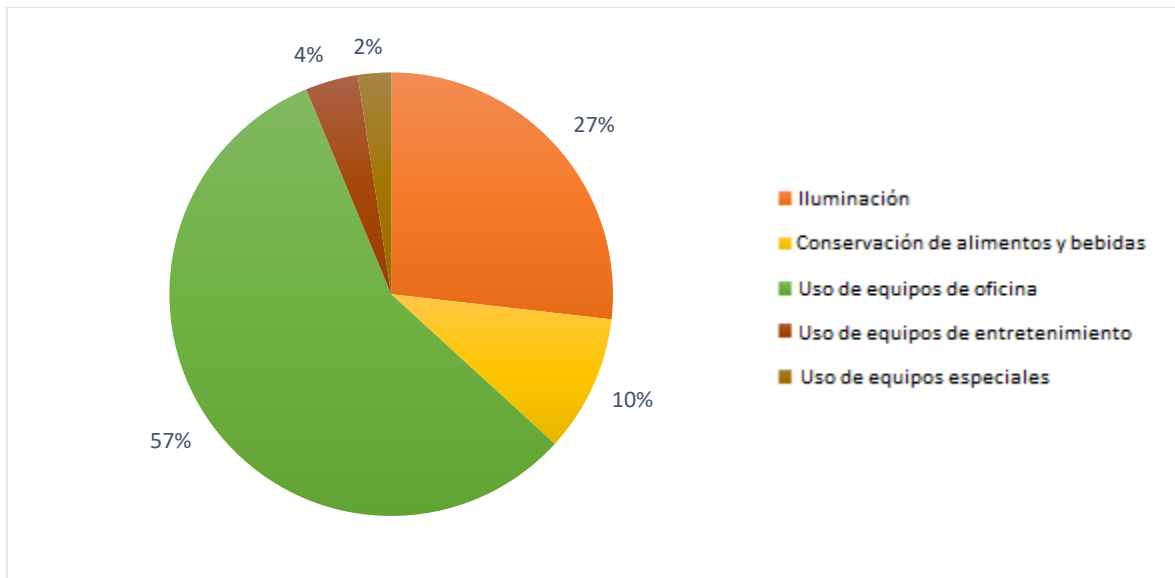
Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

#### 5.4.6 Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores, vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes

La microempresa del subsector de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados, tienen una dimensión promedio de  $13 m^2$  y laboran 27 días por mes, consumen al mes en promedio 66.09 kWh y, por último, un local de venta de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes cuentan con una superficie promedio de  $74 m^2$  y laboran 27 días al mes, consumen mensualmente un estimado de 88.21 kWh.

Esta sección engloba los dos subsectores restantes, los cuales tienen una participación en conjunto en el consumo de energía estimado de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México del 1.77% (Figura 40). A su vez, estos subsectores tienen un consumo similar en el que el 57% de la energía se utiliza en equipos de oficina y el 27% en iluminación. Además, el uso de equipos para la conservación de alimentos y bebidas acumula un consumo del 10% y está destinado al almacenamiento del alimento de las personas que laboran en esos establecimientos. Seguido con el 4% del total, los usos de equipos de entretenimiento y finalmente con el 2% del consumo los equipos especiales como lavadoras de ropa y taladros de mano (Figura 47).

Figura 47 Estimación del consumo de energía de las microempresas del subsector enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores, vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

El consumo de energía final difiere en importancia de los usos finales desarrollados en esta tesis. Recordemos que el uso final de mayor importancia en las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México es la iluminación, sin embargo, en cuanto a consumo estimado de energía, la conservación de alimentos representa el 65% del total. No obstante, como se observó a lo largo del capítulo, esto varía al analizar cada subsector, ya que se pueden encontrar subsectores como el de ferreterías y tlapalerías que no poseen equipos de refrigeración.

Los dos principales subsectores que tienen mayor participación en el consumo de energía estimado son el subsector de abarrotes y el de venta de artículos de papelería, el primero con mayor consumo de equipos de refrigeración comercial y el segundo con mayor consumo de equipos de oficina, principalmente fotocopiadoras y computadoras de escritorio.

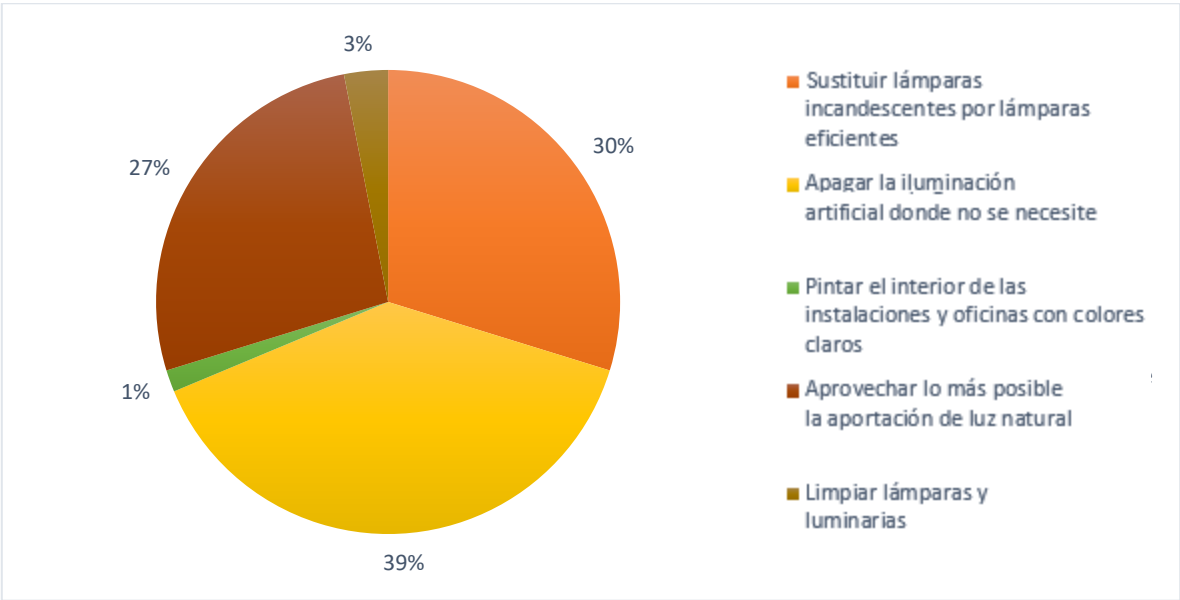
A excepción de los subsectores mencionados, cabe resaltar que los restantes subsectores tienen un bajo consumo de energía en relación con el número de establecimientos registrados, ya que, estos conforman el 36.5% del total de microempresas del comercio al por menor de la Ciudad de México y sólo participan con el 9.25% del consumo total estimado.

## 5.5 Medidas de ahorro y uso eficiente de la energía establecidas en la actualidad en las microempresas de la Ciudad de México

En la Ciudad de México se tienen un total de 193 mil microempresas en el sector comercio al por menor, de las cuales el 66% realiza alguna medida de ahorro y uso eficiente de energía, de entre las cuales pueden ser desde apagar una lámpara que no se esté utilizando hasta la compra de equipos eficientes.

Respecto al uso de equipos de iluminación el 67% de los establecimientos realiza alguna medida de ahorro y uso eficiente de energía, de las cuales el 39% de las acciones que se realizan son apagar la iluminación artificial donde no se necesita y el 27% también aprovecha lo más posible la aportación de luz natural. Además, el 30% de las acciones que se han realizado han sido sustituir lámparas incandescentes por lámparas más eficientes, también le han dado limpieza a sus lámparas y luminarias actuales el 3% de los establecimientos y han pintado el interior del local de colores claros en el 1% de las acciones (Figura 48).

Figura 48 Medidas de ahorro de energía en iluminación

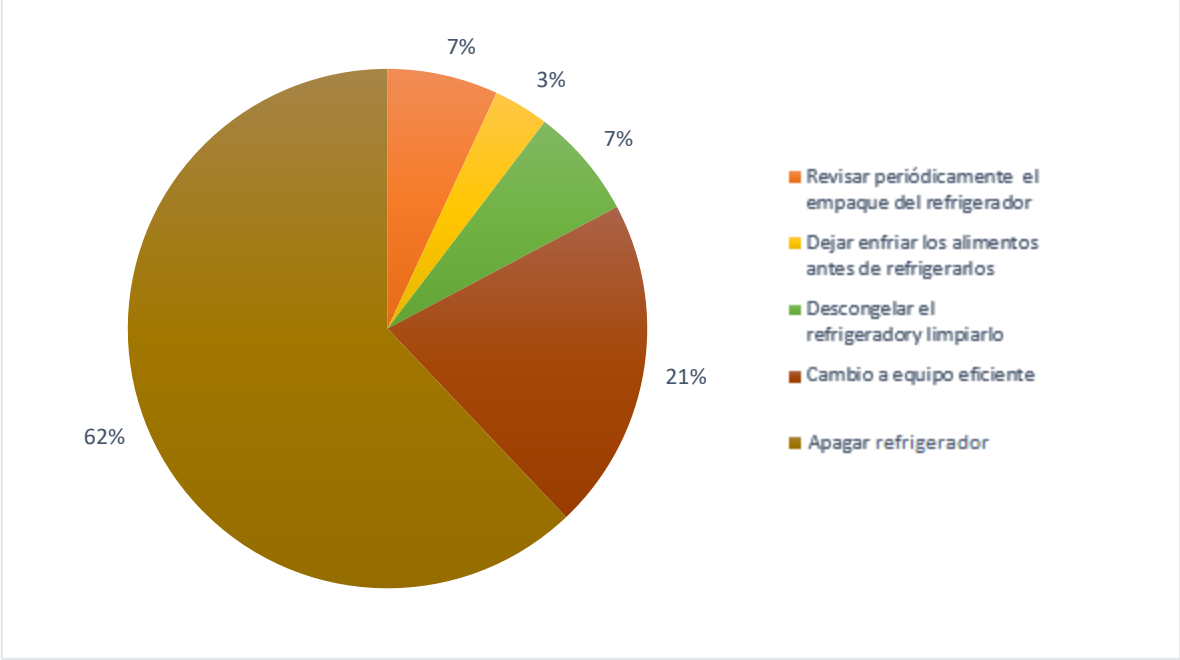


Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

En cuanto a la conservación de alimentos y bebidas el 27% de los establecimientos realizan alguna medida de ahorro y uso eficiente de energía. Las principales acciones son, en el 62% de los casos, apagar o colocar en modo de ahorro de energía los refrigeradores por la noche, el 21% de las medidas se deben al cambio de equipos a otros de mayor eficiencia, seguido con el 7% de las acciones el descongelar el refrigerador para limpiarlo y el 7% más

revisa periódicamente los empaques de la puerta. El restante 3% de las acciones opta por dejar enfriar los alimentos antes de introducirlo al refrigerador (Figura 49).

Figura 49 Medidas de ahorro de energía en conservación de alimentos y bebidas

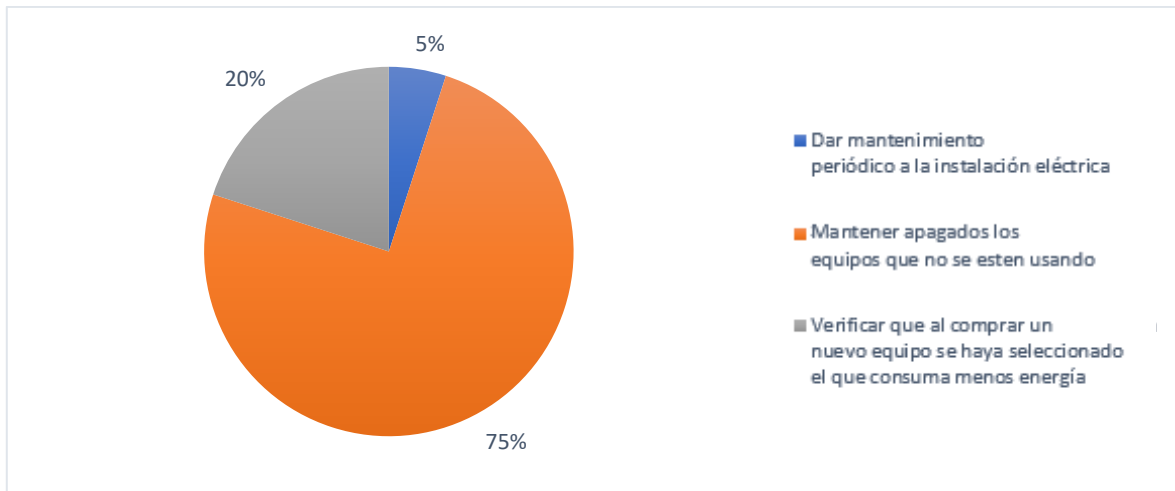


Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Un dato que no fue consultado en las preguntas de la encuesta es la ubicación de los equipos para conservación de energía, sin embargo, pudo observarse por parte del encuestador, que alrededor de un 60% de los equipos estaba en lugares expuestos a los rayos del sol o en lugares muy reducidos obstaculizando en ocasiones la circulación de aire necesaria para estos equipos.

Algunas medidas que se realizan a otros equipos diferentes de los dedicados a la iluminación y a la conservación de alimentos, son realizadas en el 18% de los establecimientos entre las que destacan en el 75% de las acciones registradas, apagar los equipos cuando no se estén utilizando, con el 20% comprar otros equipos que se hayan seleccionado con menor consumo de energía y finalmente con el 5%, dar mantenimiento periódico a las instalaciones eléctricas (Figura 50).

Figura 50 Medidas de ahorro de energía en otros equipos



Fuente: Elaboraciones propias con datos de la encuesta

Si bien, más de la mitad de los establecimientos considera que realiza alguna práctica de ahorro y uso eficiente de la energía, en el 16% no existe el interés por parte de los dueños de aplicar alguna medida que ayude a reducir sus gastos de energía, sin embargo, el 56% se encuentra abierto a alternativas que ayuden a reducir sus facturas de energía eléctrica, pero las razones por las que aún no las realizan es por la falta de conocimiento del tema, principalmente por falta de información y capacitación de las medidas que pueden ser realizadas.

Existe un 21% de las microempresas que se encuentran limitadas económicamente para poder realizar más prácticas de uso eficiente de la energía, ya que requerirían inversiones grandes para el reemplazo de equipos como vitrinas refrigeradas encontradas en el subsector de abarrotos.

El 7% restante ha realizado ya las medidas suficientes para la disminución de su gasto de energía y por el momento no existe otra tecnología eficiente que pueda beneficiarlo más. Este último resultado se encuentra principalmente en el subsector textil ya que como se vio con anterioridad, el principal consumo de energía final es la iluminación, y si el local ya posee luminarias tipo LED, y, además, los equipos permanecen apagados cuando no se utilizan, es difícil sugerir otra opción, en la actualidad, que ayude a disminuir más su consumo de energía por lo menos respecto a iluminación.

Del total de establecimientos visitados, ninguno tenía instalado algún equipo de energías renovables, incluidos calentadores solares de agua y celdas fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica.



## Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

El objetivo principal de esta tesis es generar información respecto al uso final de la energía en las microempresas en el sector comercio al por menor de la Ciudad de México, motivo por el cual fue necesario diseñar una encuesta que permitiese adaptarse para el caso de la Ciudad de México. Esta encuesta final fue aplicada en el primer semestre del año 2018 obteniendo información valiosa del uso de la energía en estos establecimientos que puede ayudar a futuras tomas de decisiones en materia de energía.

Generar esta información es importante ya que no existe ningún documento público que proporcione estos datos y dada la magnitud económica del sector, que representa casi el 50% del total de establecimientos de la ciudad, resulta necesaria la obtención de datos.

Sumado a esto, esta información servirá para apoyar al sector comercio, cuyas tarifas de energía eléctrica son las más altas del mercado, a localizar puntos de mejora que ayuden a reducir su consumo de energía y por lo tanto a reducir económicamente sus facturas.

Es con esta necesidad planteada, que se diseñó la encuesta que consta de 53 reactivos que lograron generar la información necesaria para la determinación de los usos finales de energía y que, además, como un objetivo particular, se logró la estimación del consumo de energía del sector, obteniendo resultados validados con los datos del Sistema de Información Energética.

La estratificación utilizada para el diseño de esta encuesta fue el SCIAN que posee la ventaja de homologar los resultados con respecto a otros estudios ya realizados de instituciones públicas. Esta estratificación delimita el sector comercio al por menor y sus subsectores que son objeto de estudio de esta tesis.

La encuesta fue aplicada de forma presencial en todos los establecimientos seleccionados de forma aleatoria de acuerdo con el marco muestral obtenido del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, que, además, para evitar una concentración de establecimientos en una zona se subdividió por alcaldías, logrando así una dispersión de encuestas en toda la Ciudad.

La experiencia con la aplicación de esta encuesta no resultó sencilla por la baja tasa de respuesta alcanzada, obligando a la realización de mayor número de consultas para alcanzar la cantidad mínima y poder ser considerada como una muestra representativa. Esta baja respuesta puede ser atribuida a diferentes razones entre las que incluyen la desconfianza y la inseguridad que se vive actualmente, así como por ocultar la evasión del pago de energía eléctrica.

Si bien, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas fue una herramienta fundamental en la búsqueda de los locales comerciales, aún tiene un porcentaje considerable de desactualización, en promedio el 16% de los establecimientos registrados han cerrado o cambiado de giro.

Sumado a la baja tasa de respuesta y a la desactualización del directorio, sólo una quinta parte de los encuestados proporcionaron la información de su factura de electricidad, ocasionando una mayor incertidumbre inicial a futuros análisis que sirvieran para validar los resultados, sin embargo, la encuesta permitió solventar esos huecos de información.

Para esto se eligieron diez usos finales que ayudarían a abarcar la totalidad de equipos encontrados, estos usos fueron: calentamiento de agua, climatización de espacios, cocción, conservación de alimentos y bebidas, iluminación, uso de motores y bombas, uso de equipos de entretenimiento, oficina, especiales y otros equipos.

Respecto a los resultados del cómo se usa la energía en el sector comercio al por menor de la Ciudad de México, se observó que prácticamente el cien por ciento de los establecimientos cuentan con equipos de iluminación artificial representando el uso de mayor importancia y, por el contrario, algunos otros usos finales como calentamiento de agua y climatización de espacios son casi nulos, debido principalmente al giro y al tipo de clima presente en la ciudad. Por lo tanto, estos resultados pueden variar a otros aplicados en diferentes zonas climáticas de la República Mexicana.

El uso final de iluminación contiene en general equipos eficientes, tal es el caso de la tecnología LED, cuyos equipos han logrado tener una buena penetración en el sector, logrando alcanzar el segundo lugar en equipos utilizados, sólo por debajo del uso de fluorescentes. Caso contrario, los equipos incandescentes y halógenos representan menos del diez por ciento de los equipos encontrados en este sector.

El uso de equipos de entretenimiento ocupa el segundo lugar en importancia y es utilizada en más de la mitad de los establecimientos. Las televisiones y equipos de sonido son los principales equipos encontrados, de los cuales fue complejo obtener sus potencias eléctricas en campo. Es recomendable que en futuros estudios se realice un desglose más profundo para esta clasificación, como la determinación de la tecnología de las televisiones, tamaño y antigüedad, así como de los equipos de sonido para obtener mejores estimaciones.

El tercer uso de mayor importancia encontrado en este sector fue la conservación de alimentos y bebidas, presente en poco más de la mitad de los establecimientos. Aquí, se pueden encontrar principalmente refrigeradores comerciales, vitrinas, congeladores comerciales, frigobares y refrigeradores domésticos, estos equipos representan cargas importantes en las facturas de energía, razón por la cual es el principal consumidor de energía del sector comercio al por menor, aun así gran parte de los equipos son eficientes y con promedio de antigüedades menores a 4 años, sin embargo, algunos otros como las vitrinas horizontales tienen oportunidad de ser reemplazados por equipos que cumplan la última norma de eficiencia energética y así lograr reducciones en la estimación del consumo de energía.

El uso de equipos de oficina representa la cuarta posición en los usos finales analizados y contiene equipos como teléfonos, computadoras, modem, fotocopiadoras e impresoras. Este uso se encuentra presente en la mitad de los establecimientos y al igual que el caso de los equipos de entretenimiento, se sugiere realizar un desglose más profundo al momento de aplicar las encuestas en campo preguntando el tipo de tecnología, antigüedad, marca, entre otros datos con el fin de obtener mejores resultados.

Los denominados en esta tesis como *otros equipos*, son aquellos que no son necesarios para el cumplimiento de actividades primarias dentro de los establecimientos, tal es el caso del uso de cargadores de celulares y la utilización de terminales para cobro con tarjeta, utilizados en menos de la mitad de los establecimientos.

Después, en sexta posición en un poco menos de un tercio de los establecimientos, encontramos el uso de motores, cuyo principal uso es en rebanadoras de embutidos utilizadas en el subsector de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, a diferencia del uso de bombas con un mínimo de dos por ciento de los establecimientos utilizándolas.

El uso de equipos denominados *especializados*, son aquellos que son utilizados para cubrir necesidades básicas de los establecimientos, estos equipos son las enmicadoras y las básculas principalmente y se presentan en un poco más de una cuarta parte de los establecimientos.

El uso final de cocción utilizado en sólo una sexta parte de los establecimientos no resulta significativo en este sector, a pesar de ello, los pocos equipos encontrados fueron parrillas eléctricas y hornos de microondas principalmente.

Además, los dos restantes usos finales de energía, el de climatización de espacios y calentamiento de agua, son los de menor importancia en el sector comercio en la Ciudad de México.

Esta información proporciona una visión de cómo se está usando la energía actualmente y nos da la posibilidad de establecer posibles puntos de mejora que de lo contrario sería muy difícil justificar.

Respecto al cuestionario existen consideraciones que se deberían de cuidar para una próxima implementación. Dado que se utilizaron como plantilla las encuestas internacionales y se desconocía la importancia que tendría cada uso final para el caso particular de la Ciudad de México del sector comercio al por menor, sería conveniente reestructurar la encuesta con el fin de precisar reactivos que ayuden a dar más información de aquellos usos más importantes.

La principal modificación sería agregar los usos finales de equipos de entretenimiento, especiales y otros equipos y crear, al igual que con la sección de conservación de alimentos, una tabla en donde se encuentren, por ejemplo, los tipos de televisiones y equipos de audio que se pudieran llegar a encontrar.

Otra modificación podría ser desplazar algunas secciones cuyos usos finales son casi nulos e incorporarlas a la nueva sección de otros equipos con el fin de mantener la cantidad de preguntas y evitar mayores gastos de recursos. Estas modificaciones lograrían adquirir datos más precisos de los usos finales de la Ciudad de México sector comercio al por menor.

El objetivo general de generar la información de los usos finales de energía fue conseguido satisfactoriamente y, actualmente, se tienen desglosados por uso final y por subsector. Además, el objetivo particular de la estimación del consumo de energía del sector también fue posible realizarlo gracias a la recopilación de información en campo y algunos consumos promedio extraídos de referencias bibliográficas. Este resultado nos ayuda a

validar la información captada a través de la aplicación de la encuesta de esta tesis al poder ser comparado con datos oficiales de consumo de energía.

Con lo ya mencionado, se puede estimar que los dos principales consumos de energía encontrados son el de los equipos de conservación de alimentos y los equipos de oficina, representando entre los dos el 85% del consumo total, llevando al tercer sitio al consumo de iluminación.

## 6.2 Recomendaciones

Las recomendaciones que se plantean por parte del autor en base a los datos analizados son la sustitución de los equipos de mayor consumo dentro de las microempresas del sector comercio al por menor de la Ciudad de México, en específico las vitrinas horizontales por unas más eficientes, ya que son los equipos dentro de la conservación de alimentos y bebidas que más edad tienen y que además son propiedad de los establecimientos, a diferencia de los refrigeradores distribuidores y congeladores, que pertenecen a la empresa distribuidora.

Debido a que un equipo de esa naturaleza requiere una inversión considerable, el poderse pagar con los futuros ahorros del reemplazo del equipo podría resultar muy llamativa para los dueños de los establecimientos.

Podrían además realizarse campañas de capacitación para conocer la mejor ubicación que puede darse a los equipos destinados a la conservación de alimentos y bebidas, con el fin de evitar altos consumos de energía eléctrica al situar equipos en zonas calientes del establecimiento o la luz del sol.

Respecto al segundo consumo de energía más importante, el denominado equipos de oficina, el uso de equipos que tengan la tecnología de modo en espera, resultan de gran utilidad, ya que en muchas ocasiones los equipos necesitan permanecer conectados toda la jornada laboral y con este sistema pueden lograrse ahorros significativos.

Si bien el consumo de energía de equipos de fuerza, como los motores y bombas, sólo representa el dos por ciento del total, es importante mencionar que son equipos muy antiguos, en muchas ocasiones más que el mismo negocio, por lo tanto, se recomienda la sustitución por equipos más eficientes, principalmente las rebanadoras de embutidos dentro del subsector de abarrotes.

Algo que se debe mencionar, es que el dos por ciento del consumo de energía del sector, en su mayoría, es utilizado en equipos de entretenimiento para los empleados de los propios establecimientos. Lo cual podría ser evitado si se realizará una correcta capacitación del personal enfocado a sus labores.

Estas propuestas tienen una gran importancia, ya que ayudarían a reducir los consumos de energía en un sector que recordemos, posee la tarifa de energía eléctrica más alta del mercado, y que tomando en cuenta la tendencia histórica seguirá aumentando.

La difusión de programas de uso de energías renovables para la generación de energía eléctrica pueden ser una opción para las microempresas de México, ya que actualmente no se encontraron negocios que hayan tomado la decisión de implementarlos.

Se espera que el trabajo plasmado en este documento sirva como apoyo a futuras investigaciones y ayude al diseño de propuestas de mejora para uno de los sectores de gran importancia económica en México y que da empleo a 4 de 10 personas en el país, el sector comercio al por menor.

## Bibliografía

- California Energy Commission. (2006). *California Commercial End-Use Survey*. Obtenido de <http://www.energy.ca.gov/ceus/>
- Climate-data.org. (2018). *Clima Ciudad de México*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/location/1093/>
- Cruz González, G., & Durpan Saldivar, M. A. (Octubre de 2015). *El consumo de energía eléctrica en los hogares de México por nivel de ingresos, 2012*. Obtenido de <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/08/31te3.pdf>
- Cuentame INEGI. (2018). *Clima*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/clima.aspx?tema=me&e=09>
- Dirección Sectorial de Energía. (2002). *Encuesta Sector Comercio*. Obtenido de <http://www.dse.go.cr/es/03Publicaciones/02Estadisticas/02EncComerANEXOS.pdf>
- DOF. (25 de Junio de 2009). *ACUERDO po el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5096849](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5096849)
- El Universal. (2 de Octubre de 2010). *Tabla consumos CFE*. Obtenido de [http://static.eluniversal.com/2010/02/10/consumo\\_electrodomesticos.pdf](http://static.eluniversal.com/2010/02/10/consumo_electrodomesticos.pdf)
- ELSEVIER. (7 de Junio de 2013). *Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica*. Obtenido de [http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num04/07\\_MIE\\_CALCULO\\_DEL\\_TAMANO.PDF](http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num04/07_MIE_CALCULO_DEL_TAMANO.PDF)
- IEA. (2016). *Indicadores de eficiencia energética: Fundamentos estadísticos*. Obtenido de [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/IndicadoresdeEficienciaEnerg%C3%A9tica\\_FundamentosEstad%C3%ADsticos.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/IndicadoresdeEficienciaEnerg%C3%A9tica_FundamentosEstad%C3%ADsticos.pdf)
- Imbera. (2018). *EHF-07*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/ehf-07-3>
- Imbera. (2018). *EHF-10*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/ehf-10>
- Imbera. (2018). *G3-42*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/g3-42>
- Imbera. (2018). *G3-42-3PC*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/g3-42-3pc>
- Imbera. (2018). *Imbera*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/productos>
- Imbera. (2018). *VR-17*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/vr-17>
- Imbera. (2018). *VR-35-4PC*. Obtenido de <https://www.imberacooling.com/latam/vr-35-4pc>

- INEGI. (Julio de 2003). *Síntesis Metodológica de la Encuesta Anual del Comercio*. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/esp\\_anol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000093.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/esp_anol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000093.pdf)
- INEGI. (2008). *Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales*. Obtenido de Síntesis metodológica: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/esp\\_anol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825065423.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/esp_anol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825065423.pdf)
- INEGI. (2014). *Censos económicos 2014*. Obtenido de El quehacer económico en números: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/#Mas>
- INEGI. (2014). *Censos económicos. Resumen de los resultados definitivos*. . Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/promo/frrdf\\_ce2014.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/frrdf_ce2014.pdf)
- INEGI. (2015). *Censos económicos 2014. Resultados definitivos*. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/promo/pprd\\_ce2014.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/pprd_ce2014.pdf)
- INEGI. (2015). *Encuesta Anual del Comercio*. Obtenido de Síntesis metodológica: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/esp\\_anol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825070885.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/esp_anol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825070885.pdf)
- INEGI. (2016). *Producto Interno Bruto (PIB)*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/>
- INEGI. (2017). *Banco de información económica*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/BIE/Default.aspx?Topic=0&idserPadre=1000008001800070#D1000008001800070>
- INEGI. (Marzo de 2017). *DENUE*. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI. (2018). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI. (2018). *PIB y Cuentas Nacionales*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/default.aspx>
- Instituto Nicaragüense de Energía. (13 de Abril de 2012). *Consumo promedio de aparatos eléctricos en base a horas de uso domiciliar*. Obtenido de [http://www.ine.gob.ni/DAC/consultas/Tabla\\_Consumo\\_Equipos\\_actMay12.pdf](http://www.ine.gob.ni/DAC/consultas/Tabla_Consumo_Equipos_actMay12.pdf)
- Linux Trucepei Blog. (16 de Agosto de 2011). *Consumo de energías equipos de computación*. Obtenido de <https://juantrucepei.wordpress.com/2011/08/16/64/>
- MN. (2018). Obtenido de [http://www.mndelgolfo.com/wp-content/uploads/2016/11/calentador\\_timer38\\_calorex.jpg](http://www.mndelgolfo.com/wp-content/uploads/2016/11/calentador_timer38_calorex.jpg)
- Natural Resources Canada. (2009). *Survey os Commercial and Institutional Energy Use Buildings*. Obtenido de [http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/scieuo9/scieuo\\_e.pdf](http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/scieuo9/scieuo_e.pdf)

- Organización Mundial del Comercio. (2016). *Informe sobre el comercio mundial 2016*. Obtenido de [https://www.wto.org/spanish/res\\_s/booksp\\_s/world\\_trade\\_report16\\_s.pdf](https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/world_trade_report16_s.pdf)
- Profeco. (4 de Mayo de 2015). *Electrodomésticos y la eficiencia energética. Comparativo de precios de lavadoras, pantallas y refrigeradores*. Obtenido de [https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj\\_2015/bol305\\_Electrodomesticos.asp](https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2015/bol305_Electrodomesticos.asp)
- Psyma. (4 de Noviembre de 2015). *¿Cómo determinar el tamaño de muestra?* Obtenido de <http://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- SEGOB. (11 de Diciembre de 2008). *NOM-022-ENER/SCFI-2008*. Obtenido de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5073217&fecha=11/12/2008](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5073217&fecha=11/12/2008)
- SEGOB. (27 de Noviembre de 2014). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de NOM-022-ENER/SCFI-2014: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5372759&fecha=27/11/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5372759&fecha=27/11/2014)
- SENER. (2015). *Balance Nacional de Energía 2015*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177621/Balance\\_Nacional\\_de\\_Energ\\_a\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177621/Balance_Nacional_de_Energ_a_2015.pdf)
- SENER. (20 de Octubre de 2017). *Precios medios de energía eléctrica por tipo de tarifa*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/precios-medios-de-energia-electrica-por-tipo-de-tarifa>
- SIE. (2017). Obtenido de <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&subAction=applyOptions>
- TORREY. (2018). *DRD5*. Obtenido de [http://www.torrey.net/docs/mexico/fersa/drd-5/334-ficha\\_DRD5.pdf](http://www.torrey.net/docs/mexico/fersa/drd-5/334-ficha_DRD5.pdf)
- TORREY. (2018). *DRD6*. Obtenido de [http://www.torrey.net/docs/mexico/fersa/drd-6/335-ficha\\_DRD6.pdf](http://www.torrey.net/docs/mexico/fersa/drd-6/335-ficha_DRD6.pdf)
- U.S. Energy Information Administration. (2012). *Commercial Buildings Energy Consumption Survey*. Obtenido de [https://www.eia.gov/survey/form/eia\\_871/2012/cbecs-buildings-871a.pdf](https://www.eia.gov/survey/form/eia_871/2012/cbecs-buildings-871a.pdf)
- Valle-Jones, D. (2010). *Crimen por tu rumbo*. Obtenido de <https://hoyodecrimen.com/>



# Apéndice 1. Encuesta de California, EUA

Site ID # \_\_\_\_\_  
Form 28, page \_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

California CEUS 2002/2003

## Indoor Lighting

Component ID							
	Item #						
	#	#	#	#	#	#	#
Area ID #							
Use Type: A = Area T = Task X = Exit K = Track D = Display/Advertising O = Other	A T X K D O	A T X K D O	A T X K D O	A T X K D O	A T X K D O	A T X K D O	A T X K D O
Mounting: R = Recessed H = Hanging/Suspended S = Surface-mount O = Other	R H S O	R H S O	R H S O	R H S O	R H S O	R H S O	R H S O
Specular (S) or White (W) reflector?	S W	S W	S W	S W	S W	S W	S W
Control type: N = None/Continuous B = Bi-level S = Manual on/off-switch TC = Timelock E = EMS PC = Photocell PT = Photocell/Timelock MS = Motion Sensor DM = Dimmer DL = Daylighting controls	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL	N B S TC E PC PT MS DM DL
Total number of fixtures (Total length if Neon)							
Number of lamps per fixture (Enter 1 if Neon)							
Watts per lamp (Enter 10 if Neon)							
Hours per week							
<b>Lamp Type and Lamp-Specific Details:</b>							
LED = LEDs	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED
ER = Self/battery powered exit signs	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER
Q = Quartz/Halogen	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
E = Electrodeless/Induction	E	E	E	E	E	E	E
IP = Incandescent PAR	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP
IR = Incandescent Reflector/Flood	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
I = Incandescent	I	I	I	I	I	I	I
CFs applicable? (medium/screw base)	Y N	Y N	Y N	Y N	Y N	Y N	Y N
F = Fluorescent Tube	F	F	F	F	F	F	F
UT = Fluorescent U-tube	UT	UT	UT	UT	UT	UT	UT
OF = Other Fluorescent	OF	OF	OF	OF	OF	OF	OF
For Fluorescent tubes: Length in ft. (e.g. 1.5 2 4 8) Diameter (T5 T8 T10 T12)							
CF = Compact Fluorescent	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
CIR = Circline Fluorescent	CIR	CIR	CIR	CIR	CIR	CIR	CIR
CF/CIR Base type: P=Pin-base S=Screw-base	P S	P S	P S	P S	P S	P S	P S
MV = Mercury Vapor	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV
MH = Standard Metal halide	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH
PS = Pulse-Start Metal Halide	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
H = High Pressure Sodium Vapor	H	H	H	H	H	H	H
L = Low Pressure Sodium Vapor	L	L	L	L	L	L	L
N = Neon	N	N	N	N	N	N	N
For ballasted lamp types: Ballast type: M = Magnetic H = High Eff Magnetic E = Std Electronic A = Advanced Electronic = Number of ballasts per fixture	M H E A	M H E A	M H E A	M H E A	M H E A	M H E A	M H E A
Field Notes: (Counts)							