

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas

La Secretaría de Energía agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Programa de Energía Sustentable en México” el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de los autor/es y no necesariamente representan la opinión de la Secretaría de Energía y/o de la GIZ y/o del BMZ.. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

##instituciones editoras: Secretaría de Energía (SENER) y GIZ – Cooperación Alemana de Desarrollo
México, D.F., Agosto del 2013
ISBN:

Secretaría de Energía
Insurgentes Sur #890 Col. Del Valle, Delegación Benito Juárez
C.P. 03100, D.F.
<http://www.sener.gob.mx/>

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammerskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Alemania
www.giz.de

Oficina de Representación de la GIZ en México
Torre Hemicor, Piso 11
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/ www.gtz.de/mexico

Tabla de Contenido

Acrónimos	IX
Agradecimientos	X
1 Resumen Ejecutivo	11
1.1 Antecedentes	11
1.2 Objetivos	12
1.3 Alcance	12
1.4 Metodología.....	13
1.5 Estructura del informe.....	15
1.6 Resultados Clave	16
1.7 Conclusiones y Recomendaciones	23
2 Introducción	24
3 Informe.....	25
3.1 Caracterización de las principales líneas comerciales	25
3.1.1 Clasificación de lavadoras	25
3.1.2 Encuestas telefónicas	27
3.1.2.1 Encuestas telefónicas realizadas en la Ciudad de México	27
3.1.2.2 Encuestas telefónicas realizadas en la Ciudad de Puebla	30
3.1.3 Participación de los principales fabricantes en el mercado nacional de lavadoras	34
3.1.4 Parque de lavadoras.....	35
3.1.4.1 Distribución del parque de lavadoras total y por estrato socioeconómico.....	35
3.1.4.2 Distribución del parque de lavadoras por tipo y capacidad.....	36
3.1.5 Líneas comerciales en el mercado mexicano.....	39
3.1.6 Evolución de ventas.....	41
3.1.7 Proyección de ventas de lavadoras en México	42
3.2 Determinación de consumos y costos por electricidad y agua.....	44
3.2.1 Metodología.....	44
3.2.2 Mediciones realizadas en campo	44
3.2.2.1 Resultados obtenidos	44
3.2.3 Resultados integrados de las mediciones	88
3.2.4 Determinación del consumo específico de suministro de agua	90
3.2.5 Determinación de costos por consumos de energía y agua	91

3.2.5.1	Tarifas eléctricas aplicables	91
3.2.5.2	Tarifas aplicables al consumo de agua	91
3.2.5.3	Determinación de los consumos y costos de energía y agua	99
3.3	Línea base de consumos de energía y agua.....	102
3.3.1	Distribución del parque de lavadoras	102
3.3.2	Consumos específicos por tipo y capacidad de lavadora	105
3.3.3	Consumos de energía y agua por tipo y capacidad de lavadora	107
3.3.4	Consumos totales de energía y agua para el usuario	108
3.4	Ahorros energéticos e hidráulicos por la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras	111
3.4.1	Determinación de consumos base para lavadoras eficientes.....	111
3.4.2	Determinación de las líneas de sustitución	112
3.4.2.1	Criterios de elegibilidad para entrar al programa como lavadora a ser sustituida....	112
3.4.2.2	Metodología para determinar las líneas de lavadoras que entrarían al programa como lavadoras a ser sustituidas	112
3.4.2.3	Selección de las líneas de lavadoras que entrarían al programa piloto	114
3.4.3	Beneficios por la sustitución de lavadoras.....	115
3.4.3.1	Beneficios directos del programa	115
3.4.3.2	Metodología para el cálculo de los ahorros	115
3.4.3.3	Cálculo de los ahorros a obtenerse con la implementación de un programa de sustitución de las lavadoras de ropa automáticas convencionales por lavadoras eficientes.....	115
3.4.4	Proyección de los ahorros.....	118
3.4.4.1	Planteamiento de escenarios para el programa de sustitución.....	118
3.4.4.2	Proyección de ahorros a obtenerse en la ciudad de México	118
3.4.4.3	Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla	122
3.4.5	Lineamientos para un programa piloto de sustitución de lavadoras de ropa	127
3.4.5.1	Descripción	127
3.4.5.2	Costos por sustitución.....	127
3.4.5.3	Factibilidad financiera del programa piloto	128
3.4.6	Estándares técnicos y especificaciones de las lavadoras eficientes.....	129
3.4.7	Matriz comparativa.....	130
3.5	Otras oportunidades de ahorro derivadas de la implementación del programa piloto.....	132

3.5.1	Beneficios colaterales al sistema hídrico nacional.....	132
3.5.2	Beneficios colaterales al sistema energético nacional.....	133
3.5.3	Metodología para evaluar y cuantificar los beneficios colaterales	133
3.5.3.1	Metodología para calcular la reducción de la tasa de explotación de los acuíferos .	133
3.5.3.2	Metodología para calcular el diferimiento de inversiones en infraestructura hidráulica.....	134
3.5.3.3	Metodología para calcular la reducción de la presión en las tuberías y las fugas....	135
3.5.3.4	Metodología para calcular el incremento de la disponibilidad del recurso hídrico....	135
3.5.3.5	Metodología para calcular la reducción de las pérdidas eléctricas	136
3.5.3.6	Metodología para calcular el diferimiento de inversiones en infraestructura eléctrica.....	136
3.5.3.7	Metodología para cuantificar la reducción de las emisiones de GEI.....	137
3.5.4	Estrategia de evaluación de resultados.....	138
4	Anexos	140

Lista de Tablas

Tabla 1: Datos de consumos	18
Tabla 2: Tarifa de consumo de agua	19
Tabla 3: Tarifa eléctrica doméstica	19
Tabla 4: Descripción de escenarios para la Ciudad de México	20
Tabla 5: Concentrado de ahorros por tipo de lavadora en los diferentes escenarios	20
Tabla 6: Beneficios por la implementación del proyecto piloto en los diferentes escenarios	22
Tabla 7: Cantidad de hogares con y sin lavadora en la ciudad de México	27
Tabla 8: Cantidad de lavadoras por tipo y capacidad	27
Tabla 9: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad	28
Tabla 10: Cantidad de lavadoras por tipo y estrato socio-económico	29
Tabla 11: Cantidad de lavadoras por antigüedad	30
Tabla 12: Cantidad de hogares con y sin lavadora	30
Tabla 13: Cantidad de lavadoras por tipo y capacidad	31
Tabla 14: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad	31
Tabla 15: Cantidad de lavadoras por tipo e ingreso mensual	32
Tabla 16: Cantidad de lavadoras por antigüedad	33
Tabla 17: Porcentaje de ventas de lavadoras por compañía del 2010 al 2012	34
Tabla 18: Parque de lavadoras por ciudad	35
Tabla 19: Distribución de la población por estrato socio-económico	35
Tabla 20: Porcentaje de la distribución de la población por estrato socio-económico	36
Tabla 21: Parque de lavadoras instaladas en la ciudad de México	37
Tabla 22: Parque de lavadoras instaladas en la ciudad de Puebla	37
Tabla 23: Establecimientos visitados por ciudad	39
Tabla 24: Cantidad de lavadoras clasificadas por tipo y capacidad que se encuentran en el mercado	40
Tabla 25: Evolución de ventas de lavadoras en la República Mexicana	42
Tabla 26: Proyección de las ventas de lavadoras (2013-2022)	43
Tabla 27: Metodología para la determinación de consumos y costos por electricidad y agua	44
Tabla 28: Mediciones realizadas a las lavadoras	45
Tabla 29: Consumos promedio de las lavadoras medidas	89
Tabla 30: Consumo específico de suministro de agua	90

Tabla 31: Tarifa 1. Cuotas aplicables al mes de Agosto del 2013*	91
Tabla 32: Tarifa de agua de servicio medido	94
Tabla 33: Subsidio para manzana tipo popular	95
Tabla 34: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo popular	95
Tabla 35: Subsidio para manzana tipo baja	96
Tabla 36: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo baja	96
Tabla 37: Subsidio para manzana tipo media	97
Tabla 38: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo media	97
Tabla 39: Subsidio para manzana tipo alta	98
Tabla 40: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo alta	98
Tabla 41: Tarifa del consumo de agua	99
Tabla 42: Consumos totales promedio de las lavadoras de la ciudad de México	100
Tabla 43: Costos por consumos en lavadoras de la ciudad de México	101
Tabla 44: Consumos promedios de lavadoras de la ciudad de Puebla	101
Tabla 45: Costos por consumos de lavadoras de la ciudad de Puebla	102
Tabla 46: Consumo de energía anual	107
Tabla 47: Consumo de agua anual	107
Tabla 48: Consumo de energía para bombeo anual	108
Tabla 49: Línea base de consumos totales de energía	108
Tabla 50: Línea base de consumos totales de agua	109
Tabla 51: Consumos específicos de las lavadoras eficientes analizadas por PROFECO	111
Tabla 52: Resultados de la aplicación de la metodología de selección de líneas de lavadoras que entrarían al programa piloto	114
Tabla 53: Consumos y costos de la lavadora convencional	117
Tabla 54: Consumos y costos de la lavadora eficiente	117
Tabla 55: Ahorros por sustitución de lavadora	117
Tabla 56: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 5% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)	119
Tabla 57: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 10% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)	119
Tabla 58: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 15% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)	120
Tabla 59: Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla (sustitución del 5% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)	123
Tabla 60: Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla (sustitución del 10% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)	123

Tabla 61: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 15% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad).....	124
Tabla 62: Lavadoras de bajo consumo que se encuentran en el mercado	127
Tabla 63: Costos por sustitución de lavadoras	128
Tabla 64: Estándares técnicos	129
Tabla 65: Matriz comparativa de la ciudad de México	130
Tabla 66: Matriz comparativa de la ciudad de Puebla	131
Tabla 67: Descripción del programa de sustitución de lavadoras	138
Tabla 68: Datos de entrada para las metodologías de cálculo.....	139
Tabla 69: Cantidad de lavadoras por tipo de Mabe	170
Tabla 70: Cantidad de lavadoras manuales de Mabe	171
Tabla 71: Cantidad de lavadoras semiautomáticas 2 tinas de Mabe	172
Tabla 72: Cantidad de lavadoras automáticas por capacidad de Mabe	173

Lista de Gráficas

Gráfica 1: Distribución del parque de lavadoras de Puebla y Ciudad de México.....	16
Gráfica 2: Consumo promedio de agua por tipo de lavadora	17
Gráfica 3: Consumo promedio de energía eléctrica por tipo de lavadora.....	18
Gráfica 4: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad	28
Gráfica 5: Porcentajes de lavadoras por tipo y estrato socio-económico	29
Gráfica 6: Cantidad de lavadoras por antigüedad.....	30
Gráfica 7: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad	31
Gráfica 8: Porcentaje de lavadoras por tipo e ingreso mensual	32
Gráfica 9: Cantidad de lavadoras por antigüedad.....	33
Gráfica 10: Porcentaje de ventas de lavadoras por compañía en el 2012	34
Gráfica 11: Porcentaje de la distribución de la población por estrato socio-económico	36
Gráfica 12: Parque de lavadoras instalado en la ciudad de México por tipo y capacidad	37
Gráfica 13: Parque de lavadoras instalado en la ciudad de Puebla por tipo y capacidad.....	38
Gráfica 14: Porcentaje de lavadoras clasificadas por tipo y capacidad que se encuentran en el mercado	40
Gráfica 15: Ventas de lavadoras desde el 2005 hasta el 2012	41
Gráfica 16: Proyección de las ventas de lavadoras hasta el 2022	42
Gráfica 17: Consumo de agua de lavadoras medidas	88
Gráfica 18: Consumo de energía de las lavadoras medidas.....	88
Gráfica 19: Distribución del Total Parque de lavadoras	103
Gráfica 20: Distribución del parque de lavadoras en la ciudad de México	104
Gráfica 21: Distribución del parque de lavadoras en la ciudad de Puebla	104
Gráfica 22: Consumo específico de agua promedio por tipo y capacidad.....	105
Gráfica 23: Consumo específico de energía promedio por tipo y capacidad.....	106
Gráfica 24: Distribución del consumo de energía por tipo de lavadora	109
Gráfica 25: Distribución del consumo de agua por tipo de lavadora	110
Gráfica 26: Proyección de ahorro de energía para la ciudad de México	120
Gráfica 27: Proyección de ahorro de agua para la ciudad de México	121
Gráfica 28: Proyección de ahorro económico a usuarios para la ciudad de México.....	121
Gráfica 29: Proyección de ahorro en energía consumida para bombeo para la ciudad de México	122
Gráfica 30: Proyección de disminución en emisiones GEI para la ciudad de México.....	122

Gráfica 31: Proyección de ahorro de energía para la ciudad de Puebla	124
Gráfica 32: Proyección de ahorro de agua para la ciudad de Puebla	125
Gráfica 33: Proyección de ahorro económico a usuarios para la ciudad de Puebla.....	125
Gráfica 34: Proyección de ahorro en energía consumida para bombeo para la ciudad de Puebla.....	126
Gráfica 35: Proyección de disminución en emisiones GEI para la ciudad de Puebla.....	126
Gráfica 36: Porcentajes de lavadoras por tipo de Mabe	170
Gráfica 37: Porcentajes de lavadoras manuales por capacidad de Mabe.....	171
Gráfica 38: Porcentajes de lavadoras semiautomáticas 2 tinas por capacidad de Mabe	172
Gráfica 39: Porcentajes de lavadoras automáticas por capacidad de Mabe	173

Lista de Figuras

Figura 1: Clasificación de lavadoras	26
Figura 2: Lavadora Whirlpool 7MWT74500	47
Figura 3: Lavadora Easy LED1342B	49
Figura 4: Lavadora Easy LED1221B	51
Figura 5: Lavadora Easy LED1221B	53
Figura 6: General Electric LGC-07-XA.....	55
Figura 7: Lavadora Acros ALC1535.....	57
Figura 8: Lavadora LG WP-1500RS.....	59
Figura 9: Lavadora EasyLAE4000L.....	61
Figura 10: Lavadora Samsung WA1635D0	63
Figura 11: Lavadora Mabe LSM18500XKBB	65
Figura 12: Lavadora Acros LAP2235YR.....	67
Figura 13: Lavadora Easy LEA8300LM.....	69
Figura 14: Lavadora GE Manual.....	71
Figura 15: Lavadora Easy LED1641B	73
Figura 16: Lavadora Whirlpool 7MWT99940VH	75
Figura 17: Lavadora LG WP-850Q.....	77
Figura 18: Lavadora Daewoo DWM-8010.....	79
Figura 19: Lavadora Easy LEA9030PP	81
Figura 20: Lavadora IEM s/d	83
Figura 21: Lavadora Acros ALB1550.....	85
Figura 22: Lavadora IEM LIC19TM.....	87
Figura 23: Diagrama de flujo para la determinación de las líneas de lavadoras que podrán entrar al programa de sustitución de lavadoras como lavadora a sustituir.....	113
Figura 24: Diagrama de flujo para el cálculo de ahorros por la sustitución de lavadoras	116

Acrónimos

ANCE	Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico.
CFE	Comisión Federal de Electricidad.
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.
GEI	Gases Efecto Invernadero.
GEP	Grupo Ergon Plus S.A. de C.V.
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Cooperación Alemana al Desarrollo).
IIS	Instituto de Investigaciones Sociales.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
kVA	Kilovolt Ampere.
kW	Kilowatt.
kWh	Kilowatt hora.
NMX	Norma Mexicana.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
PROFECO	Procuraduría Federal del Consumidor.
PRONASE	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
SACMEX	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
SEN	Sistema Eléctrico Nacional.
SENER	Secretaría de Energía.
SOAPAP	Sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla.

Agradecimientos

Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que de alguna u otra manera contribuyeron al desarrollo del presente estudio.

A los funcionarios de la Secretaría de Energía y GIZ por brindarnos la confianza y el apoyo para la realización del estudio, nuestro agradecimiento a:

Ing. Reyna Velázquez de SENER

Ing. Ernesto Feilbogen de GIZ

Ing. Juan Rubén Zagal de GIZ

A los funcionarios de las empresas fabricantes de lavadoras que contribuyeron enormemente con sus opiniones y con el suministro de una gran cantidad de información que resultó de gran relevancia para el estudio, nuestro agradecimiento a:

Ing. David Manrique de Mabe

Ing. Juan Manuel Rosales de Mabe

Ing. Ricardo Preciado de Whirlpool

A los funcionarios de la CONUEE y la PROFECO que aportaron con su conocimiento y experiencia, opiniones sobresalientes para llevar a cabo el estudio, nuestro agradecimiento a:

Ing. Ybo Pulido Saldaña de CONUEE

Ing. Agustín Adame Solorio de PROFECO

Ing. Bruno B. Escoto González de PROFECO

Y por último y no menos importante, a todas las personas que nos facilitaron el acceso a sus hogares para llevar a cabo las mediciones de consumos de energía y agua en sus lavadoras, así como aquellos que nos apoyaron respondiendo a las encuestas practicadas.

1 Resumen Ejecutivo

1.1 Antecedentes

Uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable, para lo cual se impulsa el uso eficiente de la energía eléctrica y del agua, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por la quema de combustibles fósiles tradicionales.

Dentro de este contexto, entre los compromisos de la Secretaría de Energía (SENER) establecidos en su Proyecto de Eficiencia en Iluminación y Electrodomésticos, respecto a los requerimientos de su ejecución, se identificó la necesidad de contar con la asistencia técnica especializada en temas de eficiencia energética en el sector residencial, así como en el mercado eléctrico nacional y en los aspectos técnicos de equipos eficientes que fortalezcan la capacidad ejecutora de la SENER.

Por otro lado, en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012, el incremento de la eficiencia energética de los sistemas de bombeo de agua se indica como una de las siete áreas de oportunidad prioritarias a nivel nacional para el abatimiento de energía y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con los resultados de una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2010, sobre la disponibilidad de lavadoras en viviendas dentro del Distrito Federal, demuestran que existen alrededor de 1.8 millones de equipos funcionales, los cuales representan un consumo considerable de energía eléctrica y agua en los hogares, por lo que se observa un impacto positivo y de beneficios potenciales por la implementación de un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras de alta eficiencia, como un complemento del programa de sustitución de electrodomésticos y de focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas autobalastadas que actualmente preside la SENER.

De acuerdo a lo anterior, se contrataron los servicios de la firma de consultoría Grupo Ergon Plus, S.A. de C.V. (GEP), con el fin de desarrollar un estudio de eficiencia energética para lavadoras domésticas, mediante el cual se analiza la viabilidad del desarrollo de un programa de apoyo para la sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras de alta eficiencia en las Ciudades de México y Puebla.

1.2 Objetivos

- Elaborar un estudio costo-beneficio para conocer la viabilidad e impacto de la implementación de un programa piloto de eficiencia energética para la sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras de alta eficiencia en las ciudades de México y Puebla, incluyendo sus efectos en términos de ahorro de energía y agua.
- Establecer el impacto ambiental derivado de los beneficios alcanzados por la aplicación del programa, como los ahorros energéticos y de recursos hidráulicos directamente a los sistemas de bombeo del país, así como al sistema eléctrico nacional.

1.3 Alcance

Elaborar un programa para la sustitución de lavadoras domésticas convencionales por lavadoras de alta eficiencia, determinar los alcances del programa dentro del sector residencial, y las repercusiones a la infraestructura del sistema hidráulico y eléctrico que alimenta a dicho sector, así como los beneficios energéticos, técnicos y financieros de los usuarios y participantes del programa piloto.

Se busca identificar los beneficios sociales y ambientales derivados por la aplicación del programa piloto, cuantificados en términos de emisiones contaminantes evitadas al medio ambiente, así como otros beneficios colaterales que resulten del programa.

1.4 Metodología

De conformidad con los términos de referencia del estudio, éste consistió en la ejecución de 5 tareas específicas:

- Tarea 1: Caracterizar las principales líneas comerciales de lavadoras domésticas en el mercado nacional y tendencias de evolución comercial.
- Tarea 2: Realizar mediciones eléctricas e hidráulicas en lavadoras domésticas, para determinar los consumos eléctricos e hidráulicos.
- Tarea 3: Establecer una línea base de consumo de eléctrico e hidráulico del parque instalado de lavadoras domésticas en la Ciudad de México y Puebla.
- Tarea 4: Proyectar los ahorros energéticos e hidráulicos, así como los beneficios ambientales obtenidos por la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras.
- Tarea 5: Identificar y evaluar otras oportunidades de ahorro derivadas por la implementación del programa, u otros beneficios cuantificables que se generen de dicha implementación.

La metodología seguida para el cumplimiento de dichas tareas, se basó en la búsqueda de la información directamente de las fuentes primarias de ésta; para ello se sostuvieron entrevistas con los principales fabricantes de lavadoras eléctricas de ropa para uso doméstico que comercializan lavadoras en las ciudades de México y Puebla, así como con la Asociación Nacional de Comerciantes de Electrodomésticos (ANCE) y la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO)

Dentro de la información recabada directamente de los fabricantes de lavadoras eléctricas de ropa, se contó con la siguiente:

- Participación porcentual de las principales marcas que se comercializan a nivel nacional.
- Líneas comerciales y tipos de lavadoras que ofrecen en el mercado nacional los principales fabricantes. Tanto de lavadoras tradicionales, como de lavadoras de alta eficiencia.
- Estructura de las ventas de lavadoras en el país de cada una de las principales marcas, en términos de volumen de ventas anuales de lavadoras.

Por otra parte, se consultó la información disponible del INEGI, para determinar el parque de lavadoras de las ciudades de México y Puebla respectivamente, así como el porcentaje de hogares de cada una de estas ciudades que cuentan con lavadora eléctrica de ropa.

Adicionalmente se realizaron encuestas a una muestra de hogares en las ciudades de México y Puebla, con la finalidad de conocer el tipo de lavadoras eléctricas de ropa, su frecuencia de utilización, así como el estrato socioeconómico al que pertenece el hogar del entrevistado.

Con la finalidad de establecer la línea base de consumos energéticos e hidráulicos, se realizaron mediciones del consumo de eléctrico e hidráulico, en una muestra representativa de los diferentes tipos de lavadoras eléctricas de ropa existentes, tanto de la ciudad de México como de Puebla. Las mediciones se realizaron apegándose a los métodos de prueba establecidos en la norma NMX-J-585-ANCE-2007.

Con la finalidad de determinar qué tipo de lavadoras de alta eficiencia sustituirán a las lavadoras tradicionales, se elaboró una base de datos comparativa con las especificaciones de operación, así como con los consumos específicos de energía (kWh / ciclo) y agua (litros / ciclo) de las lavadoras actualmente en uso en los hogares de las ciudades de México y Puebla, y las de las lavadoras de alta eficiencia por las que serían sustituidas.

Con la finalidad de realizar la proyección de los ahorros energéticos e hidráulicos derivados de la sustitución de las lavadoras convencionales por lavadoras de alta eficiencia, se desarrolló una metodología específica. Dicha metodología está basada en el conocimiento de los consumos eléctricos e hidráulicos a nivel individual de las lavadoras tradicionales y su parque instalado en las ciudades de México y Puebla, así como de los consumos eléctrico e hidráulico de las lavadoras de alta eficiencia por las que se propone sean sustituidas las actuales.

Para lo anterior se identificaron los estándares técnicos, especificaciones y características de los equipos de alta eficiencia a promover en el programa piloto.

Con toda la información recabada, se calcularon los ahorros energéticos e hidráulicos, así como los beneficios ambientales por la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras. Para lo anterior, se especificaron los indicadores energéticos e hidráulicos antes y después de realizar el programa.

Finalmente, se identificaron, evaluaron y cuantificaron los beneficios alternos así como otras oportunidades de ahorro que se podrían obtener al llevar a cabo el programa piloto de sustitución de lavadoras de ropa eléctricas por lavadoras de alta eficiencia en las ciudades de México y Puebla.

1.5 Estructura del informe

El informe está estructurado en 5 secciones, correspondientes a cada una de las tareas señaladas en los términos de referencia del estudio.

La primera sección (numeral 3.1), corresponde a la caracterización de las principales líneas comerciales de lavadoras; En ella se establece la clasificación de las lavadoras y se presentan los resultados de las encuestas telefónicas que se realizaron a la población de las ciudades de México y Puebla, a partir de las cuales, y de la información obtenida del INEGI, se describe como está integrado el parque de lavadoras en ambas ciudades. También se presentan los resultados de las entrevistas con los principales fabricantes de lavadoras del país, así como de las visitas efectuadas a los principales establecimientos que comercializan lavadoras en las ciudades de México y Puebla, a partir de las cuales se estableció como está integrada la oferta de lavadoras, cuales son las principales líneas comerciales en el mercado mexicano, cuál ha sido la evolución de las ventas de lavadoras en el país y cuál es la proyección de las mismas para los próximos años.

La segunda sección (numeral 3.2), corresponde a la determinación de consumos y costos por electricidad y agua. En ella se presentan los resultados de las mediciones de consumos de energía y agua y los cálculos para la determinación de consumos y costos de energía y agua del parque de lavadoras de las ciudades de México y Puebla.

La tercera sección (numeral 3.3), corresponde al establecimiento de la línea base de consumos y costos, tanto por tipo de lavadora, como para el total de las lavadoras que integran el parque de lavadoras de ambas ciudades.

La cuarta sección (numeral 3.4), corresponde a la cuantificación de los ahorros energéticos e hidráulicos que se obtendrán como resultado de la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras. En ella se establecen los consumos base para las lavadoras eficientes, así como los estándares técnicos y las especificaciones que deben cumplir las lavadoras para ser consideradas como “lavadoras eficientes”, y se establecen los criterios y metodologías para determinar la elegibilidad de participación en el programa, tanto en calidad de lavadora convencional a ser sustituida, como en calidad de lavadora eficiente por la que se sustituirían las lavadoras convencionales. También se determinan los ahorros a obtenerse y la factibilidad financiera de la implementación de un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes, para tres diferentes escenarios. Finalmente se presenta una matriz comparativa de los beneficios a obtenerse con la sustitución de las lavadoras convencionales por lavadoras eficientes en las ciudades de México y Puebla, por tipo y capacidad de lavadora.

Por último, la quinta sección (numeral 3.5) corresponde a otras oportunidades de ahorro derivadas de la implementación del programa piloto, en ella se hace una descripción de los beneficios colaterales que traería el programa de sustitución a los sistemas eléctrico e hídrico nacionales, se describen las metodologías para evaluar y calcular dichos beneficios y se establece una estrategia de evaluación de resultados.

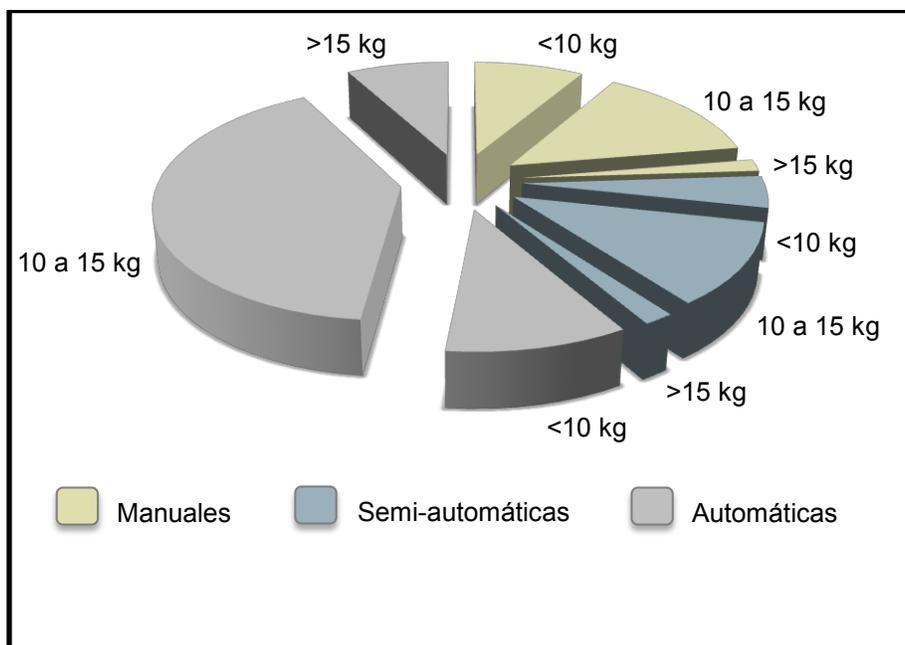
1.6 Resultados Clave

Parque de lavadoras

De un total de 28,138,556 viviendas particulares habitadas en el país, 18,692,852 (66.43%) cuentan con lavadora de ropa de acuerdo con el Censo de población y vivienda 2010 del INEGI, y del total de viviendas con lavadoras a nivel nacional, 1,854,623 (9.92%) se encuentran en la ciudad de México y 658,578 (3.52%) se encuentran en la ciudad de Puebla.

Del total de las lavadoras existentes en las ciudades de México y Puebla, el 58.5% corresponde a lavadoras automáticas, el 24.0% corresponde a lavadoras manuales y el 17.5% corresponde a lavadoras semiautomáticas, y como se puede observar en la Gráfica 1, en los tres tipos predominan las lavadoras con capacidades de entre 10 y 15 kg.

Gráfica 1: Distribución del parque de lavadoras de Puebla y Ciudad de México



Mercado de lavadoras

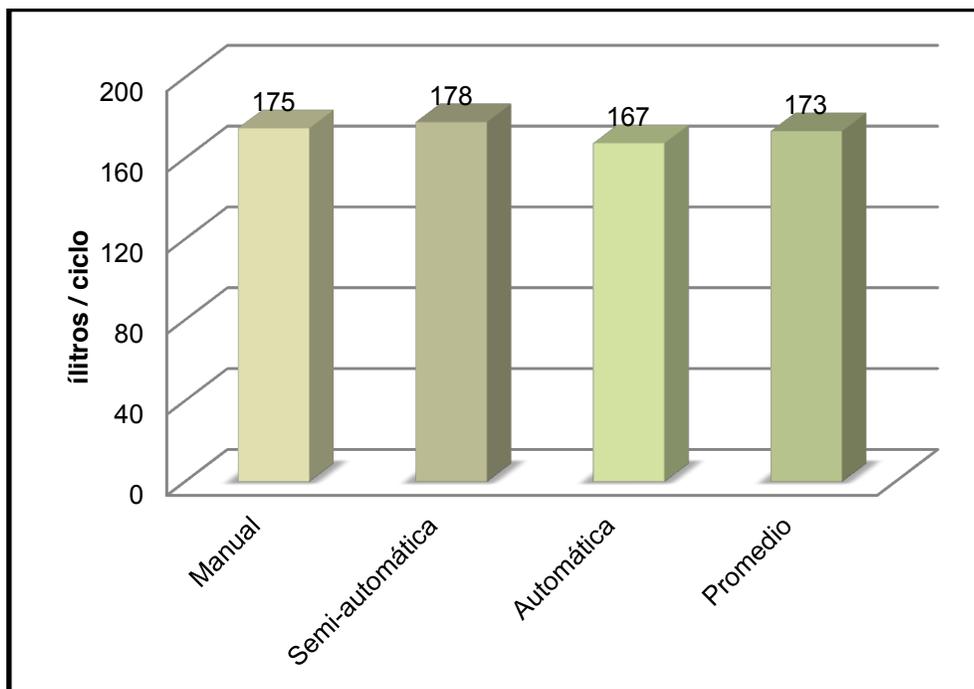
El mercado de lavadoras en el país, con altibajos durante los últimos 8 años ha sido en promedio de 2,216,000 unidades al año. En el año 2012 el 52% de las lavadoras vendidas en México fueron lavadoras automáticas y de acuerdo a la tendencia observada de las ventas, se espera que en el futuro la participación de las lavadoras automáticas sea cada vez mayor. Para el año 2022 las ventas de lavadoras automáticas podrían llegar a representar el 68% de las ventas totales de lavadoras en el país.

Los principales actores dentro del mercado nacional son: Grupo Mabe (que incluye a las marcas: Mabe, G.E., Easy y IEM) y Grupo WMEX (que incluye a las marcas: Whirlpool, Maytag y Acros). Entre ambos tienen el 67.8% del mercado de lavadoras en México.

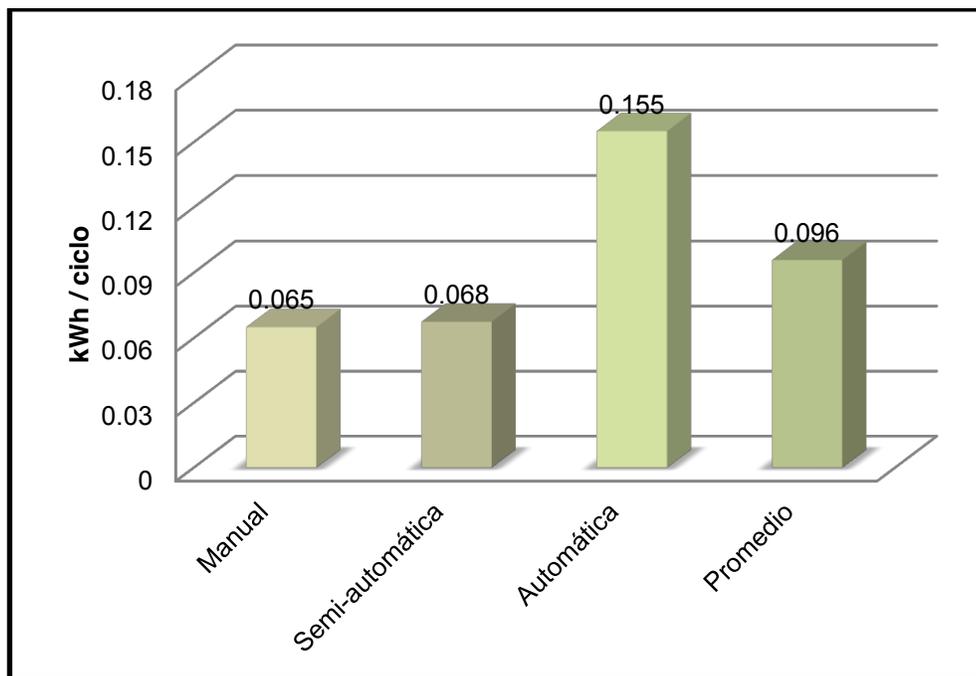
Consumos de energía y agua

El parque total de lavadoras de ropa de las ciudades de México y Puebla tienen un consumo anual de agua de 172.3E+6 m³ y de energía eléctrica de 116.98 GWh, y para el bombeo del agua se consumen 148.57 GWh/año en los sistemas de bombeo de agua potable de ambas ciudades. Las lavadoras automáticas son las que individualmente consumen más energía eléctrica y en cuanto al consumo de agua, los tres tipos de lavadoras consumen aproximadamente la misma cantidad por ciclo. En la Gráfica 2 y la Gráfica 3 se presentan los consumos individuales promedio de agua y energía por tipo de lavadora.

Gráfica 2: Consumo promedio de agua por tipo de lavadora



Gráfica 3: Consumo promedio de energía eléctrica por tipo de lavadora



Datos de consumos

El potencial total de ahorro en consumos de agua y energía mediante la sustitución de todo el parque actual de lavadoras convencionales de las ciudades de México y Puebla, por lavadoras automáticas eficientes, asciende a: 107.07E+6 m³ de agua/año, 64.81 GWh/año. La Tabla 1 presenta los datos de consumos por tipo de lavadora en las ciudades de México y Puebla, en la que se observa el número de unidades, los consumos específicos de agua, energía y de energía para el bombeo, así como los consumos de agua, energía y de energía para el bombeo anuales. Por último se muestra el consumo de energía total.

Tabla 1: Datos de consumos

	Ciudad	Manual	Semi-automática	Automática	Total
Unidades	México	452,772	365,700	1,036,151	1,854,623
	Puebla	149,677	74,838	434,063	658,578
Consumo específico de agua (m³/Unidad)	México	37.66	45.15	44.05	
	Puebla	33.83	46.05	46.05	
Consumo específico de energía (MWh/Unidad)	México	-0.0332	-0.0307	0.0032	
	Puebla	-0.0338	-0.0303	0.0050	
Consumo específico de energía para bombeo (MWh/m³ suministrado)	México	0.0344	0.0412	0.0402	
	Puebla	0.0243	0.0331	0.0331	
Consumo de agua (m³/año)	México	17,053,625	16,512,905	45,640,428	79,206,957

	Puebla	5,062,979	3,445,942	19,987,123	28,496,044
Consumo de energía (MWh/año)	México	-15,030	-11,218	3,364	-22,883
	Puebla	-5,056	-2,264	2,181	-5,139
Consumo de energía bombeo (MWh/año)	México	15,577	15,083	41,688	72,348
	Puebla	3,639	2,477	14,368	20,484
Consumo de energía Total (MWh/año)	México	547.39	3,865.35	45,052.40	49,465
	Puebla	-1,417	213	16,549	15,345

Tarifas de energía y agua

En la Tabla 2 se muestran los costos por consumo de agua y en la Tabla 3 se muestran los costos por consumo de energía doméstica para las ciudades de México y Puebla.

Tabla 2: Tarifa de consumo de agua

Ciudad	\$/suministro por m³						\$/saneamiento por m³
	Tarifa manzana tipo popular	Tarifa manzana tipo baja	Tarifa manzana tipo media	Tarifa manzana tipo alta	Tarifa unitaria	Tarifa sin subsidio	Tarifa
México	2.245	2.545	8.421	10.105	-	25.825	-
Puebla	-	-	-	-	6.67	-	2.66

Tabla 3: Tarifa eléctrica doméstica

Bloque	Aplicación	Cuota aplicable
Básico	Primeros 75 kWh de consumo en el mes	0.777
Intermedio	Siguientes 65 kWh de consumo en el mes	0.948
Excedente	Consumo adicional	2.772
Promedio		1.499

Descripción de escenarios

Los potenciales de ahorro en facturación que se llegan a obtener mediante la sustitución del parque de lavadoras, depende principalmente de la tarifa de agua. Dado que la ciudad de Puebla presenta una tarifa única, únicamente se analiza el escenario correspondiente a dicha tarifa, pero en el caso de la ciudad de México donde aplican diferentes tarifas, entonces se analizan 4 escenarios. En la Tabla 4 se describen los diferentes escenarios considerados.

Tabla 4: Descripción de escenarios para la Ciudad de México

Descripción de escenarios		
Escenario	Descripción	Tarifa de agua
A	Tarifa promedio	\$3.680
B	Tarifa popular	\$2.245
C	Tarifa alta	\$10.105
D	Tarifa sin subsidio	\$25.825

Potenciales de ahorro

El potencial total de ahorro mediante la sustitución de todo el parque actual de lavadoras convencionales de las ciudades de México y Puebla, por lavadoras automáticas eficientes, en el escenario A, asciende a: 515,364,849 \$/año por reducción de la facturación eléctrica y de agua para el usuario y 149,182,094 \$/año por reducción de la factura eléctrica para los organismos operadores de agua potable, así como una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por 34,563 tCO₂/año.

La Tabla 5 presenta un concentrado de los ahorros a alcanzarse mediante la sustitución de cada uno de los tipos de lavadoras convencionales del parque actual de lavadoras de las ciudades de Puebla y México, así como el monto de los ahorros económicos individuales por tipo de lavadora en cada ciudad. En ella se puede observar que la sustitución de las lavadoras automáticas convencionales por lavadoras eficientes de la ciudad de México, en el escenario D genera más ahorros económicos que la sustitución de los otros tipos de lavadoras, e incluso que la sustitución de las mismas lavadoras automáticas en la ciudad de Puebla. Lo anterior debido a que las lavadoras automáticas convencionales son las que más energía consumen y a que las tarifas de agua sin subsidio en la ciudad de México son más altas que en la ciudad de Puebla.

Tabla 5: Concentrado de ahorros por tipo de lavadora en los diferentes escenarios

Parámetros	Ciudad	Tipo de lavadora	Escenario			
			A	B	C	D
Facturación energía usuario \$/año	México	Manual	-22,529,312	-22,529,312	-22,529,312	-22,529,312
		Semi-automática	-16,815,326	-16,815,326	-16,815,326	-16,815,326
		Automática	5,042,613	5,042,613	5,042,613	5,042,613
		Total	-34,302,026	-34,302,026	-34,302,026	-34,302,026
	Puebla	Manual	-7,579,643			
		Semi-automática	-3,394,041			
		Automática	3,269,853			
		Total	-7,703,830			
Facturación de agua usuario (\$/año)	México	Manual	62,761,863	38,285,387	172,326,876	440,404,169
		Semi-automática	60,771,871	37,071,472	166,862,904	426,440,266
		Automática	167,968,882	102,462,760	461,196,520	1,178,648,827

		Total	291,502,616	177,819,618	800,386,300	2,045,493,261
	Puebla	Manual	47,237,592			
		Semi-automática	32,150,642			
		Automática	186,479,854			
		Total	265,868,089			
Facturación de energía para bombeo \$/año	México	Manual	25,032,156	25,032,156	25,032,156	25,032,156
		Semi-automática	24,238,461	24,238,461	24,238,461	24,238,461
		Automática	66,993,283	66,993,283	66,993,283	66,993,283
		Total	116,263,900	116,263,900	116,263,900	116,263,900
	Puebla	Manual	5,848,676			
		Semi-automática	3,980,700			
		Automática	23,088,818			
		Total	32,918,194			
Emisiones de GEI tCO₂/año	México	Manual	292	292	292	292
		Semi-automática	2,061	2,061	2,061	2,061
		Automática	24,026	24,026	24,026	24,026
		Total	26,380	26,380	26,380	26,380
	Puebla	Manual	-756			
		Semi-automática	114			
		Automática	8,826			
		Total	8,183			
Ahorro específico (\$/Unidad-año)	México	Manual	89	35	331	923
		Semi-automática	120	55	410	1,120
		Automática	167	104	450	1,142
		Total	139	77	413	1,084
	Puebla	Manual	265			
		Semi-automática	384			
		Automática	437			
		Total	392			

Proyecto Piloto

El proyecto piloto que se ha analizado, consiste en sustituir el 5% de las lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad, existentes actualmente en las ciudades de México y Puebla, lo que significa sustituir un total de 40,488 lavadoras en la ciudad de México y 20,206 en la ciudad de Puebla, lo que generará beneficios en los consumos de agua y de energía. En la Tabla 6 se muestran los beneficios que se obtendrían en ambas ciudades para los diferentes escenarios.

Tabla 6: Beneficios por la implementación del proyecto piloto en los diferentes escenarios

Parámetro	Escenarios para la ciudad de México				Escenario para la ciudad de Puebla
	A	B	C	D	A
Reducción del consumo de agua m ³ /año	1,884,762	1,884,762	1,884,762	1,884,762	946,826
Reducción del consumo eléctrico MWh/año	244	244	244	244	119
Reducción del consumo eléctrico para bombeo MWh/año	1,722	1,722	1,722	1,722	681
Reducción de la facturación eléctrica y de agua \$/año	7,302,825	4,597,691	19,411,921	49,039,753	9,012,488
Reducción de las emisiones de GEI tCO ₂ /año	1,048	1,048	1,048	1,048	427

Desde el punto de vista del usuario en la ciudad de México, el cambio de su lavadora automática convencional por una lavadora automática eficiente, le significará una inversión promedio de \$ 7,585.40 y considerando el escenario A, obtendrá ahorros anuales por \$ 180.37, lo que significa que el período simple de retorno de la inversión para el usuario es de 42 años, mientras que en la ciudad de Puebla el ahorro anual será de \$ 446.02, y el período de retorno de la inversión será de 17 años.

1.7 Conclusiones y Recomendaciones

Como resultado del estudio se ha podido determinar el potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y los recursos hidráulicos, mediante la sustitución de lavadoras domésticas convencionales por lavadoras eficientes y se han podido determinar los parámetros clave a tomarse en cuenta para el diseño de un programa piloto y eventualmente de un programa masivo de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes.

Las principales conclusiones que se derivan del estudio son:

- Dado el diferencial entre el costo de una lavadora automática convencional y una eficiente (70% más cara la eficiente en promedio que la convencional), será necesario establecer un buen programa de incentivos para alentar la compra de lavadoras eficientes, o alentar a los fabricantes para ofrecer lavadoras eficientes de menor costo a las que actualmente hay en el mercado, porque de lo contrario su participación en el mercado será muy reducida.
- Los mayores beneficios que se obtendrán con la sustitución de lavadoras de ropa convencionales por lavadoras eficientes, están dados por los ahorros de agua y la energía para el bombeo, más que por el ahorro de energía directamente consumida por la lavadora.
- Un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes, será más efectivo en la medida que el usuario obtenga un mayor beneficio; en este sentido, la sustitución de lavadoras automáticas otorga un mayor beneficio que la sustitución de lavadoras manuales y semi-automáticas, y los ahorros económicos serán mayores para los usuarios en aquellas ciudades con mayores costos por el servicio de agua.
- El programa de sustitución de lavadoras puede dar muy buenos resultados en aquellas ciudades con problemas de abasto hídrico y altos costos de suministro de agua.

Por lo anterior, los consultores responsables del estudio recomendamos que se trabaje en el diseño de un programa piloto de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes, y que para la elección de la o las localidades donde se lleve a cabo dicho programa piloto, se consideren los costos locales de suministro de agua.

2 Introducción

El principal objetivo de este estudio es diseñar un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras de alta eficiencia, esto con la finalidad de mitigar el uso excesivo de energía eléctrica y agua, lo cual como se sabe son de los recursos más importantes en la sociedad actual. Como parte del estudio fue necesaria la búsqueda de información de los diferentes tipos de lavadoras, para ello se sostuvieron reuniones con las principales marcas en el mercado, así como también con PROFECO a quien se le solicitó información de las líneas comerciales existentes en el mercado.

Con la finalidad de completar la información recabada de los fabricantes y la Profeco, se adquirió información del Instituto de Investigaciones Sociales, para conocer la cantidad de lavadoras por estrato socioeconómico que hay en las ciudades de México y Puebla. Así como también la adquisición de normas para realizar las diferentes pruebas y mediciones de consumos de energía y agua en las lavadoras.

Se realizaron visitas a las principales tiendas que comercializan lavadoras tanto en la ciudad de México como en Puebla, para conocer el mercado de lavadoras de dichas ciudades. La realización de encuestas a una muestra de hogares de las ciudades de México y Puebla, fue una parte fundamental del estudio para determinar los tipos de lavadoras y sus capacidades, por estrato socioeconómico en ambas ciudades, así como el porcentaje de hogares que cuentan con lavadora.

Por último, para determinar el consumo de energía y agua de los diferentes tipos de lavadoras que hay en el mercado nacional, se realizaron mediciones de los consumos hidráulicos y eléctricos a una muestra de los diferentes tipos y rangos de capacidades de lavadoras de ropa domésticas, que forman parte del parque de lavadoras en servicio de ambas ciudades.

Finalmente a partir de las mediciones realizadas y de la información recabada del parque de lavadoras existentes en las ciudades de México y Puebla, se estableció la línea base de consumos de ambas ciudades, a partir de la cual se determinaron los potenciales de ahorro a lograrse con la implementación de un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes.

3 Informe

3.1 Caracterización de las principales líneas comerciales

El objetivo de la caracterización es determinar las principales líneas comerciales de lavadoras domésticas en el mercado nacional así como sus tendencias de evolución comercial.

3.1.1 Clasificación de lavadoras

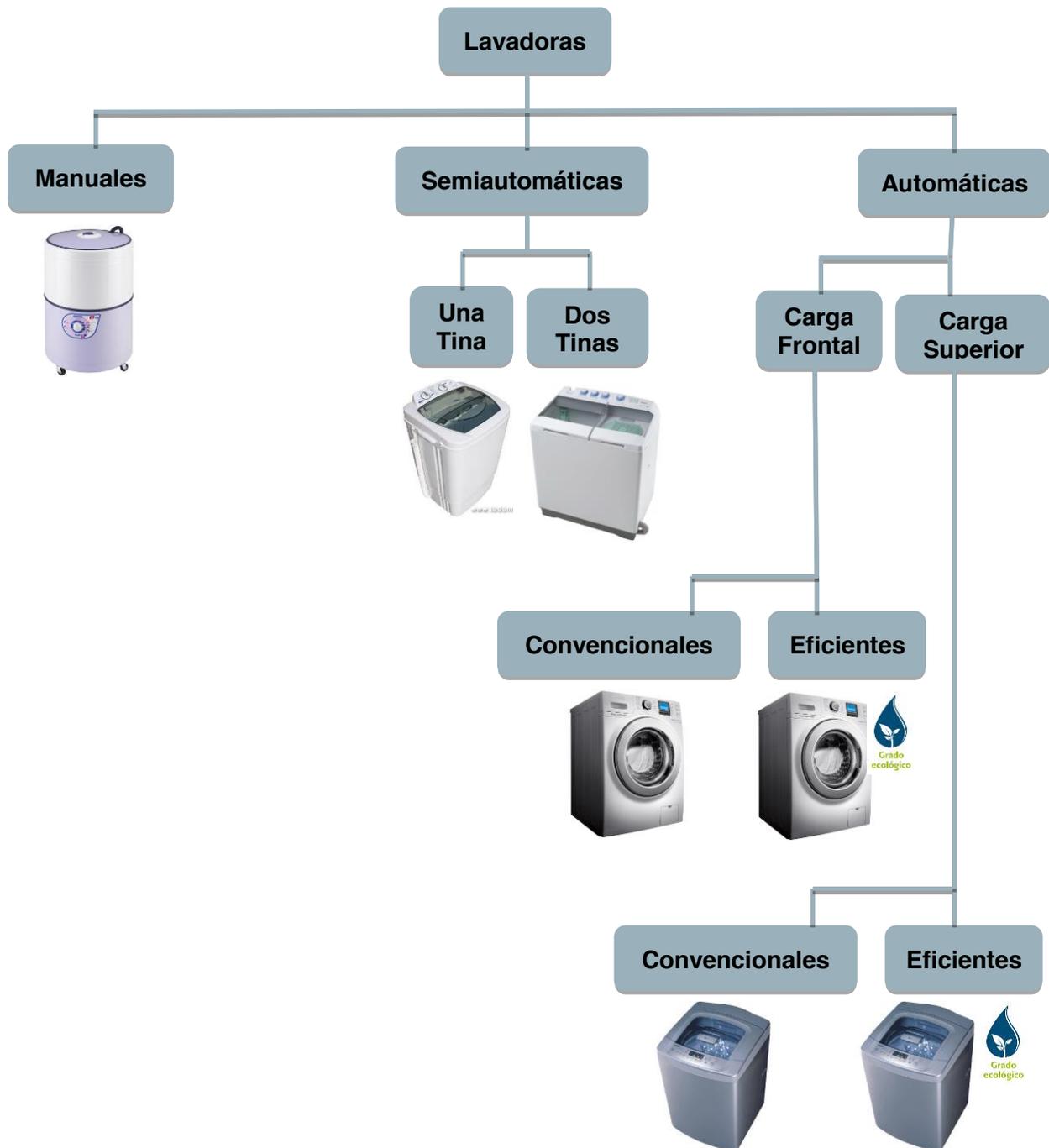
Definiciones:

- Lavadora de ropa: aparato para limpieza y enjuague de textiles que utiliza agua y que también puede tener un medio para extraer dicha agua en los textiles.
- Lavadora de ropa de tambor horizontal: lavadora de ropa en la que los textiles se colocan en un tambor horizontal y se sumergen en el agua de lavado parcialmente, la acción mecánica se produce por la rotación del tambor sobre su eje, el movimiento puede ser continuo o periódicamente invertido.
- Lavadora de ropa de eje vertical: lavadora de ropa que se mueve y oscila la carga sumergida en el agua por medio de agitación mecánica u otro movimiento. El eje principal del contenedor de ropa es vertical y el acceso a dicho contenedor es a través de la parte superior de la lavadora.
- Lavadora de ropa automática: lavadora de ropa que tiene un sistema de control capaz de regular la temperatura del agua y otras operaciones, tales como el nivel de llenado de agua y el desempeño de lavado, enjuague, drenado y funciones de giro; sin necesidad de que el usuario intervenga para el inicio del ciclo de operación de la lavadora de ropa, este tipo de lavadora puede poseer o no calentador de agua.
- Lavadora de ropa semiautomática: lavadora de ropa que a diferencia de las automáticas, requiere de la intervención del usuario para iniciar o continuar las distintas etapas del ciclo. Estas pueden ser de una o dos tinas
- Lavadora de ropa manual: lavadora de ropa que arranca y se detiene manualmente y que no cuenta con un dispositivo de control
- Lavadora de grado ecológico: lavadora de ropa tipo automática la cual debe cumplir con los requisitos especificados en la norma NMX-AA-158-SCFI-2011.

Clasificación:

Atendiendo a la forma de operarlas, las lavadoras se clasifican en tres tipos: manuales, semi-automáticas y automáticas. Las semi-automáticas pueden ser de una tina o de dos tinas y las automáticas de carga frontal o carga superior. De cada uno de estos dos últimos tipos, también hay convencionales y eficientes. A continuación se presenta un esquema de la clasificación de las lavadoras:

Figura 1: Clasificación de lavadoras



3.1.2 Encuestas telefónicas

Con la finalidad de determinar el parque actual de lavadoras se realizaron 301 encuestas en la ciudad de México y 76 encuestas en la ciudad de Puebla, abarcando los diferentes estratos socio-económicos de la población, para conocer el tipo de lavadora por estrato socio-económico. Las encuestas realizadas en ambas ciudades, se muestran en el Anexo 1 y

No.	¿Cuenta con lavadora de ropa?		¿Cuántos años tiene con esa lavadora?	¿Cuántas veces por semana usan la lavadora?	¿De cuántos kg de ropas es?	¿Qué tipo de lavadora es?			¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales familiares?		
	si	no				manual	semi-automática	automática	Menos de 2,700	Entre 2,700 y 11,600	Mayor a 11,600
1	x		4	1	5	x			x		
2	x		12	1	13			x	x		
3	x		7	5	10	x			x		
4	x		1	7	3			x	x		
5	x		8	8	11	x				x	
6	x		8	1	13		x			x	
7	x		6	12	15			x		x	
8	x		3	6	9			x			x
9	x		5	1	9			x		x	
10	x		8	3	15			x			x
11		x							x		
12	x		5	2	12			x		x	
13		x							x		
14	x		5	7	4			x		x	
15	x		3	1	10			x		x	
16		x							x		
17		x							x		
18		x							x		

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Informe*

19	x		3	4	16			x	x		
20	x		10	3	10		x		x		
21	x		3	14	13			x		x	
22		x							x		
23		x									x
24	x		4	8	9		x			x	
25		x							x		
26		x							x		
27	x		12	2	15			x		x	
28		x							x		
29	x		3	6	10	x				x	
30	x		7	6	13			x		x	
31	x		2	1	10	x				x	
32		x							x		
33	x		1	2	13			x		x	
34		x							x		
35	x		6	4	15		x			x	
36	x		6	7	12		x			x	
37	x		13	2	13			x		x	
38	x		8	2	5			x	x		
39	x		2	3	15		x		x		
40	x		6	4	12			x			x
41		x							x		
42		x							x		
43		x							x		
44		x							x		
45		x							x		
46	x		10	6	8	x			x		
47	x		1	2	15			x		x	
48	x		2	1	10		x		x		
49		x									x
50		x							x		

51	x		5	1	10	x			x		
52	x		4	2	11			x		x	
53	x		15	2	16			x	x		
54		x							x		
55		x								x	
56	x		5	8	10		x		x		
57		x							x		
58	x		7	3	7			x			x
59	x		3	10	10	x			x		
60		x								x	
61		x								x	
62	x		7	3	10			x		x	
63	x		3	2	10			x		x	
64	x		1	4	8	x				x	
65		x							x		
66	x		10	9	5	x			x		
67		x							x		
68		x									x
69		x							x		
70		x							x		
71		x							x		
72		x								x	
73	x		5	8	12			x		x	
74	x		2	21	14	x			x		
75		x							x		
76	x		10	3	16		x			x	
77	x		15	3	10		x		x		
78	x		12	1	7			x	x		
79	x		8	3	12	x			x		
80	x		6	5	20			x	x		
81	x		1	2	12		x		x		

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Informe*

82	x		2	1	12			x		x	
83	x		4	4	12			x		x	
84	x		5	6	12			x	x		
85	x		3	7	10	x				x	
86		x								x	
87		x							x		
88		x							x		
89	x		2	6	12			x		x	
90	x		4	4	14		x		x		
91	x		6	3	11	x			x		
92		x							x		
93	x		0.3	1	6		x		x		
94	x		1	3	14			x		x	
95	x		8	2	5	x			x		
96	x		6	2	12		x			x	
97	x		1	4	16			x		x	
98	x		8	2	5			x	x		
99	x		23	1	10			x			x
100	x		10	1	10			x	x		
101	x		4	2	16			x		x	
102	x		20	6	5		x		x		
103	x		8	6	16			x		x	
104		x							x		
105	x		7	1	10	x				x	
106		x							x		
107		x							x		
108	x		6	9	8		x			x	
109	x		2	6	10			x		x	
110		x							x		
111	x		5	1	16	x				x	

112	x		17	1	10			x		x	
113	x		1	3	16			x		x	
114		x							x		
115	x		8	4	12			x		x	
116	x		4	1	9			x	x		
117	x		10	4	16		x			x	
118		x							x		
119	x		2	4	10	x			x		
120	x		8	1	5	x			x		
121	x		5	3	20			x		x	
122	x		5	1	20			x		x	
123	x		3	2	10		x		x		
124		x							x		
125		x								x	
126	x		10	4	10		x			x	
127	x		7	4	16			x		x	
128	x		3	2	10		x			x	
129		x							x		
130	x		10	1	8	x			x		
131	x		4	3	12		x		x		
132	x		10	2	5		x		x		
133	x		9	3	6	x				x	
134	x		5	2	10	x			x		
135	x		3	15	20			x			x
136		x							x		
137		x							x		
138	x		3	2	13			x	x		
139	x		12	14	5	x			x		
140		x								x	
141		x							x		
142		x							x		
143	x		1	2	10			x	x		
144	x		3	2	12			x	x		
145	x		4	4	6			x	x		

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Informe*

146	x		1	2	12		x		x		
147		x								x	
148	x		4	4	6		x		x		
149	x		8	1	8			x	x		
150		x								x	
151		x							x		
152	x		1	2	12			x			x
153	x		8	7	12			x			x
154	x		3 meses	1	12			x	x		
155		x							x		
156	x		10	1	10			x			x
157	x		2	8	10	x			x		
158	x		9	12	15	x			x		
159		x							x		
160	x		6	1	7		x		x		
161		x							x		
162	x		5	7	8			x	x		
163		x							x		
164	x		4	1	12		x		x		
165	x		5	1	5			x	x		
166		x									x
167	x		18	2	6	x					x
168		x							x		
169	x		3	1	16		x			x	
170		x								x	
171	x		2	4	10			x	x		
172	x		1	1	12	x			x		
173		x							x		
174	x		3	3	11	x			x		
175	x		2	5	14			x			x
176	x		0.5	1	3	x			x		
177		x							x		
178	x		17	1	9			x	x		
179	x		6	1	6			x		x	
180		x							x		
181	x		5	3	12	x			x		
182	x		3	1	10			x		x	
183	x		1	1	14	x			x		
184	x		10	1	18			x	x		
185		x							x		
186		x							x		
187	x		3	2	10			x		x	

188		x								x	
189	x		5	2	11		x			x	
190	x		5	2	10			x		x	
191	x		3	3	12		x		x		
192	x		2	2	12			x	x		
193		x									x
194	x		5	1	14	x				x	
195	x		5	4	12			x		x	
196	x		5	2	8			x	x		
197	x		7	1	8		x			x	
198	x		4	3	9			x		x	
199	x		4	3	20			x	x		
200	x		1	1	20	x				x	
201	x		5	6	15			x		x	
202		x							x		
203		x							x		
204		x								x	
205	x		4	5	12			x		x	
206	x		15	1	10	x				x	
207	x		14	2	12	x				x	
208	x		5	9	9			x		x	
209	x		2	7	20	x			x		
210	x		4	3	10			x	x		
211		x								x	
212	x		15	7	10			x	x		
213		x								x	
214	x		20	1	6	x				x	
215		x								x	
216	x		1	1	20		x			x	
217	x		20	5	12			x	x		
218		x									x
219	x		1	2	11			x		x	
220		x								x	
221	x		4	1	12			x	x		
222		x									x
223		x								x	
224	x		10	3	14			x		x	
225	x		3	1	11			x		x	
226	x		40	1	15	x					x
227	x		10	1	16			x	x		
228		x								x	
229	x		4	1	10	x				x	
230	x		7	2	12			x	x		

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Informe*

231		x						x		
232	x		3		12			x		x
233	x		10	3	10	x		x		
234	x		3	2	13			x		x
235	x		8	2	15			x	x	
236	x		2	1	10			x	x	
237		x						x		
238	x		10	3	8			x	x	
239	x		5	1	12		x		x	
240	x		3	1	10	x		x		
241	x		5	4	11			x		x
242	x		5	3	11			x	x	
243	x		3	3	9			x	x	
244	x		2.5	1	10			x	x	
245	x		4	1	12		x		x	
246		x		4				x		
247	x		5	2	8		x		x	
248	x		8	1	14			x	x	
249	x		1.5	4	12			x	x	
250	x		3	2	14			x	x	
251		x						x		
252	x		6	4	10			x	x	
253	x		6	2	11			x		x
254	x		10	1	10		x		x	
255	x		0.5	2	14			x	x	
256	x		0.5	3	8		x		x	
257		x						x		
258	x		5	4	3		x		x	
259	x		10	5	10			x		x
260		x							x	
261	x		18	6	10	x			x	
262	x		8	9	12		x		x	
263	x		24	9	8			x		x
264	x		7	4	8			x	x	
265	x		3	3	22			x	x	
266	x		6	2	15			x		x
267	x		3	18	10	x			x	
268	x		4	8	15	x				x
269	x		5	1	8	x			x	
270	x		6	3	10	x			x	
271	x		10	12	10			x	x	
272	x		10	4	10	x			x	
273		x							x	

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la
sustitución de lavadoras domésticas.
Informe*

274	x		10	3	15			x		x	
275	x		15	1	20		x				x
276	x		4	4	10			x	x		
277	x		4	8	12	x				x	
278	x		12	4	10	x			x		
279	x		1.5	5	17			x			x
280	x		6	9	12			x		x	
281	x		12	6	11			x	x		
282	x		3	6	5			x		x	
283	x		10	1	11			x	x		
284	x		1	1	8			x	x		
285	x		5	6	4	x			x		
286	x		7	6	15			x	x		
287	x		4	6	7	x			x		
288		x							x		
289		x							x		
290		x							x		
291	x		6	2	9			x		x	
292	x		1	12	12		x			x	
293	x		10	4	12			x			x
294	x		0.75	8	12			x		x	
295	x		1	2	10			x	x		
296	x		8	4	10		x			x	
297	x		7	1	10			x		x	
298	x		8	6	8			x	x		
299	x		10	6	12		x			x	
300	x		0.5	8	15			x	x		
301	x		12	1	3	x			x		

Anexo 2 respectivamente.

3.1.2.1 Encuestas telefónicas realizadas en la Ciudad de México

Como resultado de las encuestas realizadas en la ciudad de México, en la Tabla 7 se muestra la cantidad de hogares que cuentan con lavadora y la cantidad de hogares que no cuentan con lavadora. Como se puede observar, de los hogares encuestados, el 70.76% cuenta con lavadora, mientras que el 29.24% no cuentan con lavadora.

Tabla 7: Cantidad de hogares con y sin lavadora en la ciudad de México

Hogares que cuentan con lavadora	Hogares que no cuentan con lavadora	TOTAL
213	88	301
70.76%	29.24%	

De acuerdo con la información recabada de las encuestas, en la Tabla 8 se muestra la cantidad de lavadoras por tipo y capacidad, y en la

Tabla 9 y Gráfica 4 se muestran los porcentajes de las lavadoras identificadas por tipo y capacidad, en la que podemos ver que el 55.87% del total de las lavadoras, corresponde a lavadoras automáticas (12.21% de menos de 10 kg de capacidad, 36.15% de entre 10 y 15 kg de capacidad, y 7.51% de más de 15 kg de capacidad).

Tabla 8: Cantidad de lavadoras por tipo y capacidad

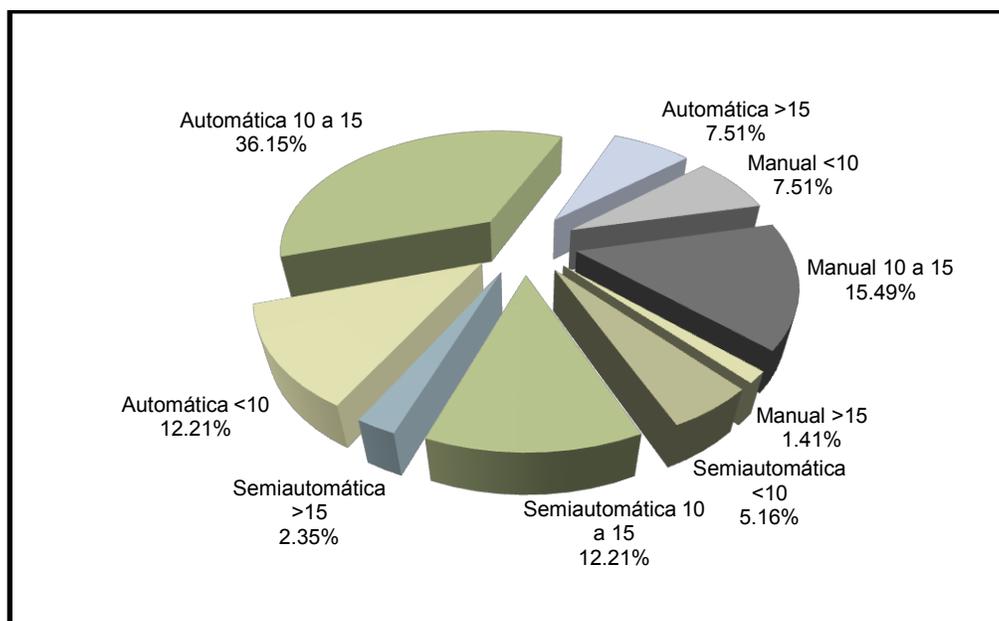
Capacidad	Lavadoras manuales	Lavadoras semiautomáticas	Lavadoras automáticas	TOTAL
<10	16	11	26	53
10 a 15	33	26	77	136
>15	3	5	16	24
TOTAL	52	42	119	213

Tabla 9: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad

Capacidad	Lavadoras manuales	Lavadoras semiautomáticas	Lavadoras automáticas	TOTAL
-----------	--------------------	---------------------------	-----------------------	-------

<10	7.51%	5.16%	12.21%	24.88%
10 a 15	15.49%	12.21%	36.15%	63.85%
>15	1.41%	2.35%	7.51%	11.27%
TOTAL	24.41%	19.72%	55.87%	100.00%

Gráfica 4: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad



En la

Tabla 10 se presenta la cantidad de lavadoras identificadas en las encuestas, distribuidas por tipo y estrato socio-económico de los hogares encuestados. En ellas se puede observar que el 47.89% (102 lavadoras) se encuentran en el estrato socio-económico con ingresos menores a \$2,700.00 mensuales, y de estas el 46.08% son automáticas. En el estrato socio-económico con ingresos entre \$2,700.00 y 11,600.00 mensuales, se encuentra el 43.19% (92 lavadoras) y de ellas el 59.78% corresponde a lavadoras automáticas. Y en el estrato socio-económico con ingresos mayores a los \$11,600.00 se encuentra el 9.36% (19) de las lavadoras y de ellas el 89.46% corresponde a lavadoras automáticas.

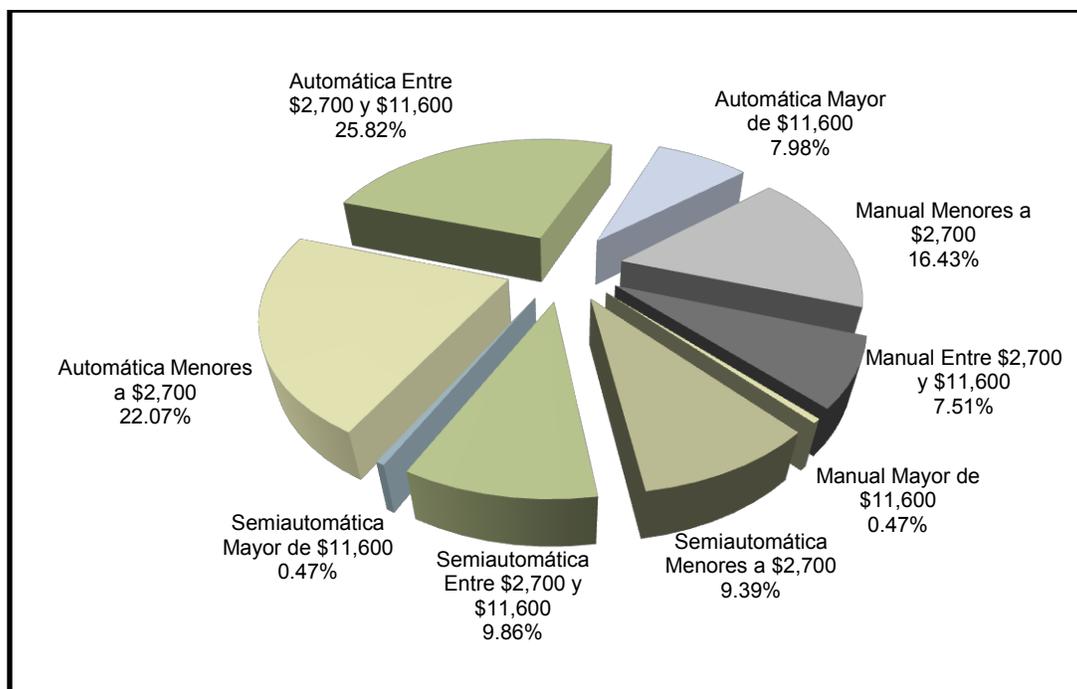
Tabla 10: Cantidad de lavadoras por tipo y estrato socio-económico

Tipo de lavadora	Estrato socio-económico por nivel de ingresos mensuales del hogar.			Total de lavadoras
	Menores a \$2,700	Entre \$2,700 y \$11,600	Mayor a \$11,600	
Manual	35	16	1	52
Semi-automática	20	21	1	42
Automática	47	55	17	119
TOTAL	102	92	19	213

En la

Gráfica 5 se muestran los porcentajes de lavadoras por tipo y estrato socio-económico.

Gráfica 5: Porcentajes de lavadoras por tipo y estrato socio-económico



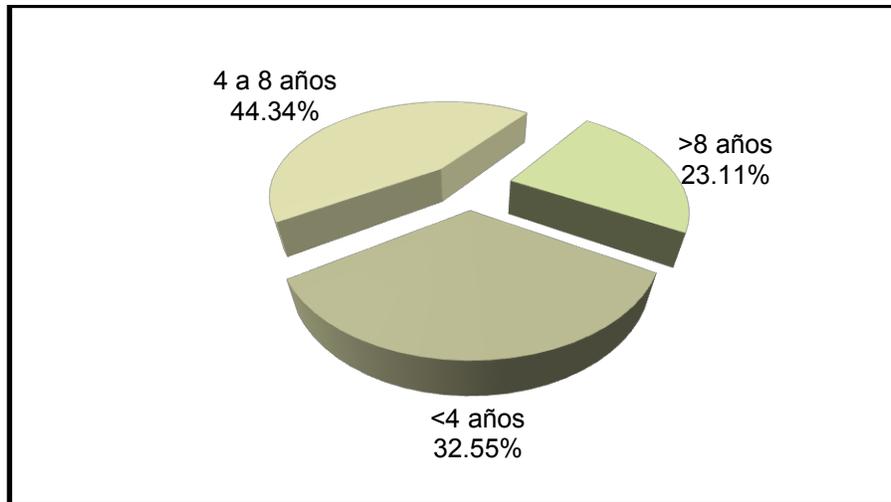
En la Tabla 11 y en la

Gráfica 6 se describe la antigüedad de las lavadoras identificadas en las encuestas. En ellas se puede observar que el 23.11% corresponden a lavadoras con más de 8 años de antigüedad, el 44.34% corresponde a lavadoras con una antigüedad de entre 4 y 8 años y el 32,55% corresponde a lavadoras con una antigüedad menor a los 4 años.

Tabla 11: Cantidad de lavadoras por antigüedad

<4 años	4 a 8 años	>8 años	Total
69	94	49	212
32.55%	44.34%	23.11%	

Gráfica 6: Cantidad de lavadoras por antigüedad



3.1.2.2 Encuestas telefónicas realizadas en la Ciudad de Puebla

Como resultado de las encuestas realizadas en la ciudad de Puebla, en la Tabla 12 se presenta la cantidad de hogares que cuentan con lavadoras y la cantidad de hogares que no cuentan con lavadora. Como se puede observar, de los hogares encuestados, el 57.89% cuenta con lavadora, mientras que el 42.11% no cuentan con lavadora.

Tabla 12: Cantidad de hogares con y sin lavadora

Hogares que cuentan con lavadora	Hogares que no cuentan con lavadora	TOTAL
44	32	76
57.89%	42.11%	

De acuerdo con la información recabada de las encuestas, en la Tabla 13 se presenta la cantidad de lavadoras por tipo y capacidad, y en la Tabla 14 y

Gráfica 7, se presentan los porcentajes de las lavadoras identificadas por tipo y capacidad, en la que podemos ver que el 65.91% del total de las lavadoras, corresponde a lavadoras

automáticas (6.89% de menos de 10 kg de capacidad, 79.31% de entre 10 y 15 kg de capacidad, y 13.79% de más de 15 kg de capacidad).

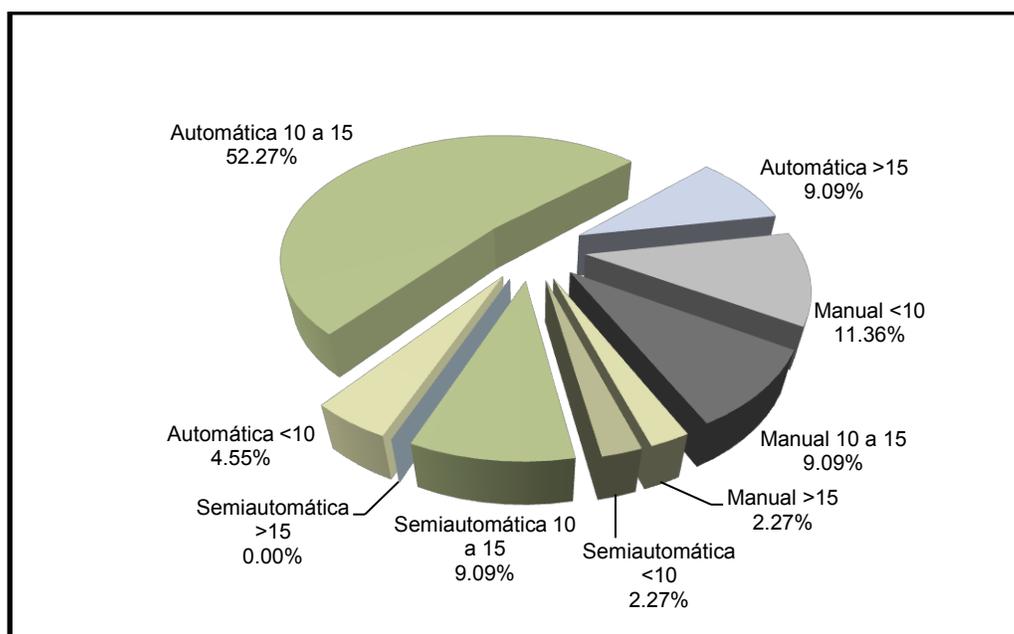
Tabla 13: Cantidad de lavadoras por tipo y capacidad

Capacidad	Lavadoras manuales	Lavadoras semiautomáticas	Lavadoras automáticas	TOTAL
<10	5	1	2	8
10 a 15	4	4	23	31
>15	1	0	4	5
TOTAL	10	5	29	44

Tabla 14: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad

Capacidad	Lavadoras manuales	Lavadoras semiautomáticas	Lavadoras automáticas	TOTAL
<10	11.36%	2.27%	4.55%	18.18%
10 a 15	9.09%	9.09%	52.27%	70.45%
>15	2.27%	0.00%	9.09%	11.36%
TOTAL	22.73%	11.36%	65.91%	100.00%

Gráfica 7: Porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad



En la Tabla 15 se presenta la cantidad de lavadoras identificadas en las encuestas, distribuidas por tipo y estrato socio-económico de los hogares encuestados. En ellas se puede observar que el 40.91% (18 lavadoras) se encuentran en el estrato socio-económico con ingresos menores a

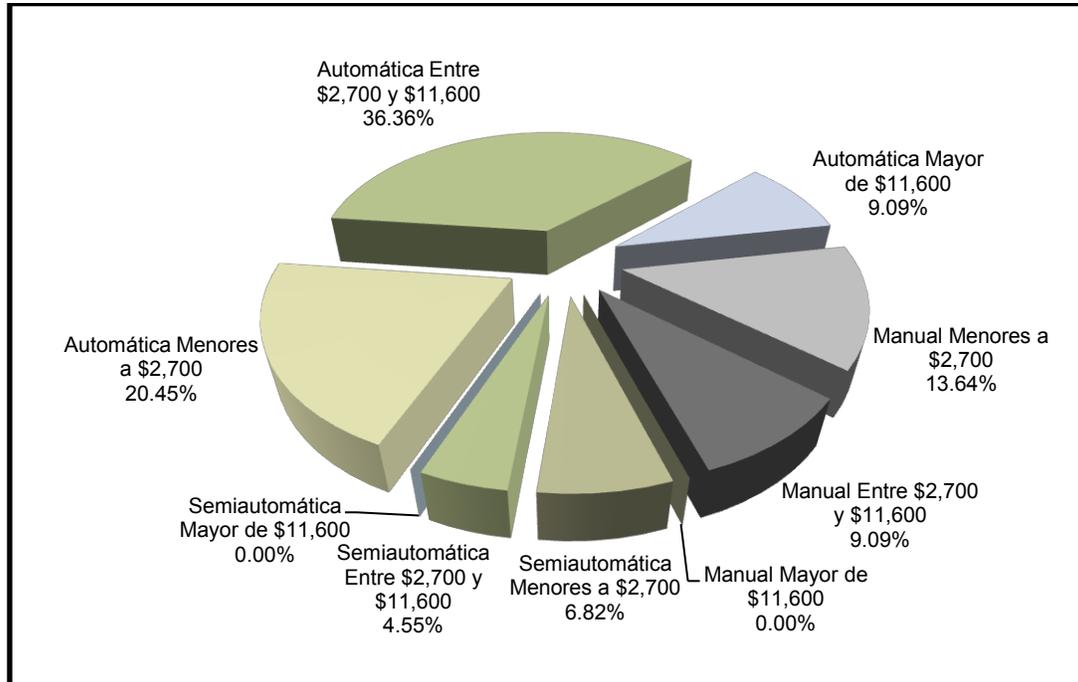
\$2,700.00 mensuales, y de estas el 50% son automáticas. En el estrato socio-económico con ingresos entre \$2,700.00 y 11,600.00 mensuales, se encuentra el 50% (22 lavadoras) y de ellas el 72.73% corresponde a lavadoras automáticas. Y en el estrato socio-económico con ingresos mayores a los \$11,600.00 se encuentra el 9.09% (4) de las lavadoras y de ellas el 100.00% corresponde a lavadoras automáticas.

Tabla 15: Cantidad de lavadoras por tipo e ingreso mensual

Tipo de lavadora	Estrato socio-económico por nivel de ingresos mensuales del hogar			TOTAL
	Menores a \$2,700	Entre \$2,700 y \$11,600	Mayor a \$11,600	
Manual	6	4	0	10
Semiautomática	3	2	0	5
Automática	9	16	4	29
TOTAL	18	22	4	44

En la Gráfica 8 se muestran los porcentajes de lavadoras por tipo y estrato socio-económico.

Gráfica 8: Porcentaje de lavadoras por tipo e ingreso mensual



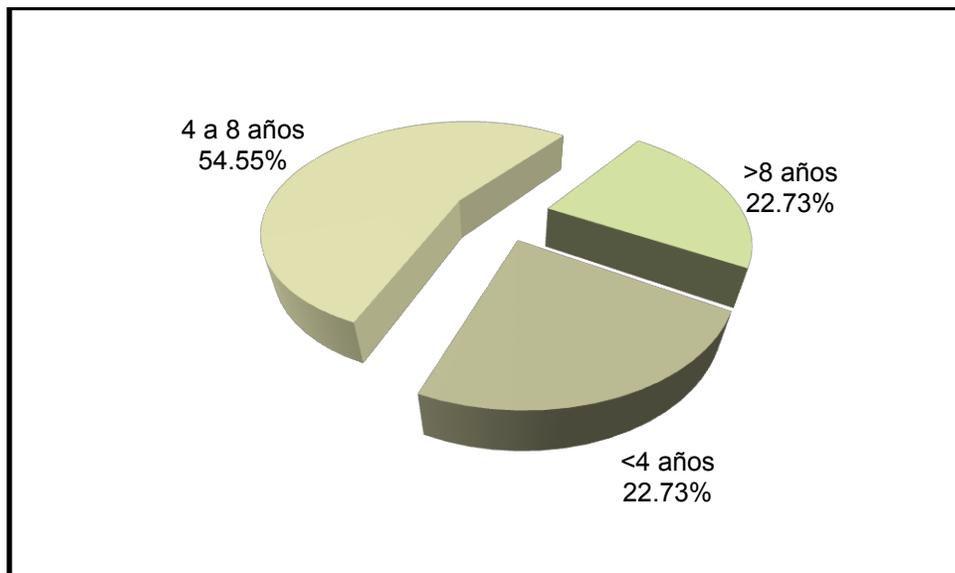
En la Tabla 16 y en la Gráfica 9 se describe la antigüedad de las lavadoras identificadas en las encuestas. En ellas se puede observar que el 22.73% corresponden a lavadoras con más de 8

años de antigüedad, el 54.55% corresponde a lavadoras con una antigüedad de entre 4 y 8 años y el 22.73% corresponde a lavadoras con una antigüedad menor a los 4 años.

Tabla 16: Cantidad de lavadoras por antigüedad

<4 años	4 a 8 años	>8 años	Total
10	24	10	44
22.73%	54.55%	22.73%	

Gráfica 9: Cantidad de lavadoras por antigüedad



3.1.3 Participación de los principales fabricantes en el mercado nacional de lavadoras

Se realizaron entrevistas con los principales fabricantes de las lavadoras que se comercializan en el país, los cuales proporcionaron información de las líneas comerciales y el porcentaje de participación en el mercado. Como resultado de esta actividad, en la Tabla 17, se presentan los porcentajes de ventas anuales del 2010 al 2012 del total de lavadoras de las diferentes marcas que se comercializan en el país.

Tabla 17: Porcentaje de ventas de lavadoras por compañía del 2010 al 2012

Grupo	2010	2011	2012
LG	5.1%	5.1%	5.3%
KOBLENZ	7.0%	7.1%	6.5%
SAMSUNG	7.9%	8.5%	7.4%
DAEWOO	9.1%	10.1%	13.1%
WMEX (Whirlpool)	34.3%	33.7%	33.6%
MABE	36.6%	35.5%	34.2%
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%

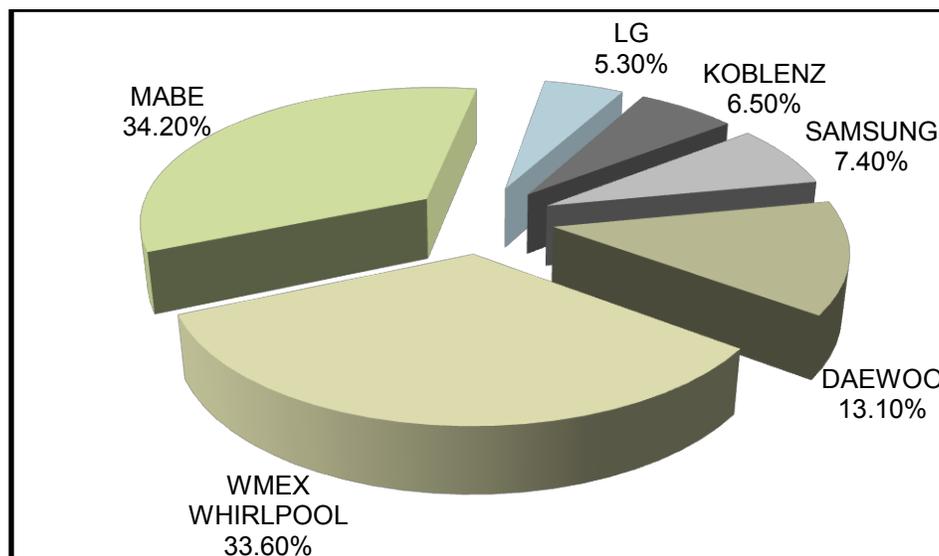
Fuente: WMEX

Notas: 1.- La compañía WMEX Whirlpool está conformada por las marcas Whirlpool, Maytag y Acros.

2.- La compañía Mabe está conformada por las marcas Mabe, General Electric, Easy e IEM.

En la Gráfica 10 se muestran los porcentajes de ventas de las diferentes marcas en el año 2012, en la que se puede ver que las marcas Mabe y Whirlpool representaron el 67.8% de las ventas totales de lavadoras en el año 2012.

Gráfica 10: Porcentaje de ventas de lavadoras por compañía en el 2012



3.1.4 Parque de lavadoras

3.1.4.1 Distribución del parque de lavadoras total y por estrato socioeconómico

Tomando como base el censo de población y vivienda 2010 realizado por el INEGI, se obtiene que a nivel nacional la cantidad de viviendas que cuentan con lavadora es de 18,692,852, de un total de 28,138,556 viviendas particulares habitadas. En la ciudad de México de 2,386,605 viviendas particulares habitadas, 1,854,623 de viviendas cuentan con lavadora, y en la ciudad de Puebla de las 1,373,171 viviendas particulares habitadas, 658,578 viviendas cuentan con lavadora. En el

Anexo 3 se muestra la cantidad de lavadoras de todas las entidades federativas del país y en la Tabla 18 se presentan los datos específicos para las ciudades de México y Puebla y el total nacional.

Tabla 18: Parque de lavadoras por ciudad

Ciudad	Viviendas particulares habitadas	Disponibilidad de lavadoras		
		Dispone	No dispone	No especificado
D.F.	2,386,605	1,854,623	516,486	15,496
Puebla	1,373,171	658,578	706,056	8,537
Total Nacional	28,138,556	18,692,852	9,255,692	190,012

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2010

En la Tabla 19 se presenta la cantidad de hogares por estrato socioeconómico que cuentan con lavadora en las ciudades de México y Puebla y en la Tabla 20 se presentan sus porcentajes, en donde se puede observar que la mayor cantidad de lavadoras se concentran en el estrato socioeconómico con ingresos de entre \$2,700 y \$11,600. .

Tabla 19: Distribución de la población por estrato socio-económico

Ciudad	Estrato socio-económico por nivel de ingresos familiares		
	Mayor a \$11,600	Entre \$2,700 y \$11,600	Menor a \$2,700
México	674,897	1,094,042	85,684
Puebla	145,546	461,597	51,369

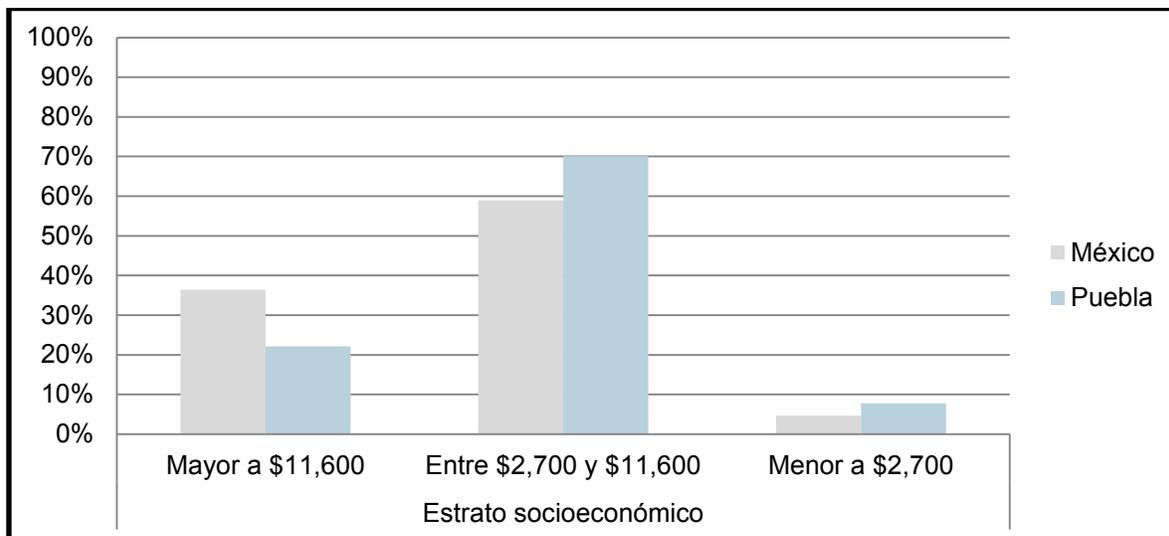
Tabla 20: Porcentaje de la distribución de la población por estrato socio-económico

Ciudad	Estrato socio-económico		
	Mayor a \$11,600	Entre \$2,700 y \$11,600	Menor a \$2,700
México	36.39%	58.99%	4.62%
Puebla	22.10%	70.09%	7.80%

Fuente: Instituto de Investigaciones Sociales. Análisis de posesiones por áreas del país ENIGH 2010

En la Gráfica 11 se muestran los porcentajes de hogares por estrato socio-económico en ambas ciudades.

Gráfica 11: Porcentaje de la distribución de la población por estrato socio-económico



3.1.4.2 Distribución del parque de lavadoras por tipo y capacidad

Con base a la información obtenida de las encuestas y del censo de población y vivienda del INEGI, se determinó la cantidad de lavadoras existentes por tipo y rango de capacidad en las ciudades de México y Puebla. En la

Tabla 21 y Tabla 22 se muestra la cantidad de lavadoras instaladas en ambas ciudades distribuidas por tipo y capacidad.

Tabla 21: Parque de lavadoras instaladas en la ciudad de México

Parque instalado	Capacidad	Manual	Semiautomática	Automática
1,854,623	<10	139,314	95,779	226,386
	10 a 15	287,336	226,386	670,451
	>15	26,121	43,536	139,314
	TOTAL	452,772	365,700	1,036,151

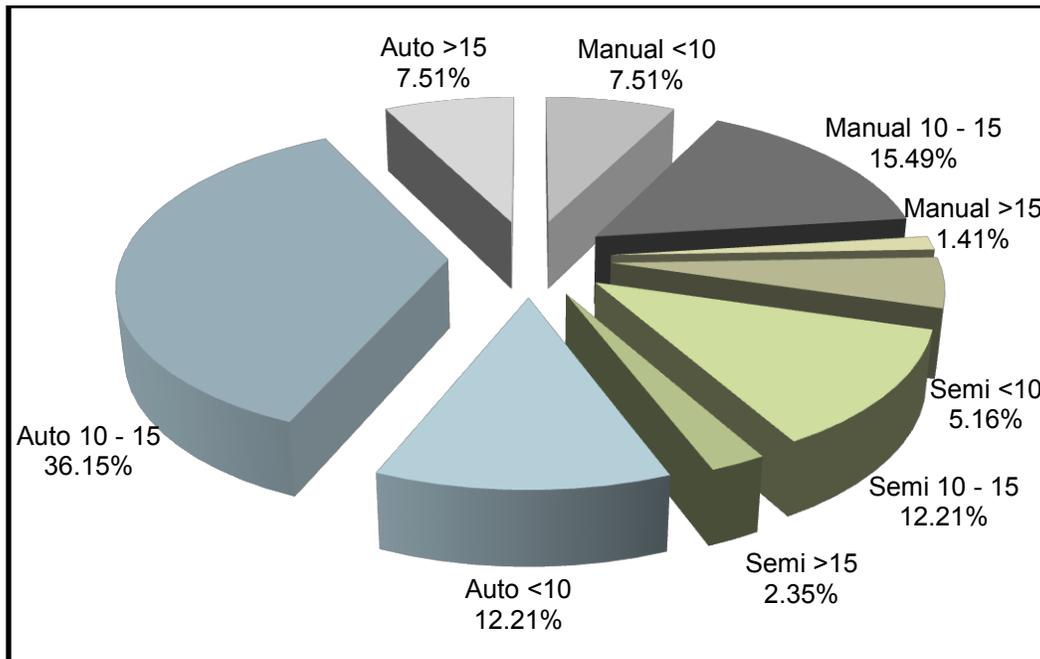
Tabla 22: Parque de lavadoras instaladas en la ciudad de Puebla

Parque instalado	Capacidad	Manual	Semiautomática	Automática
658,578	<10	74,838.41	14,967.68	29,935.36
	10 a 15	59,870.73	59,870.73	344,256.68
	>15	14,967.68	0.00	59,870.73
	TOTAL	149,676.82	74,838.41	434,062.77

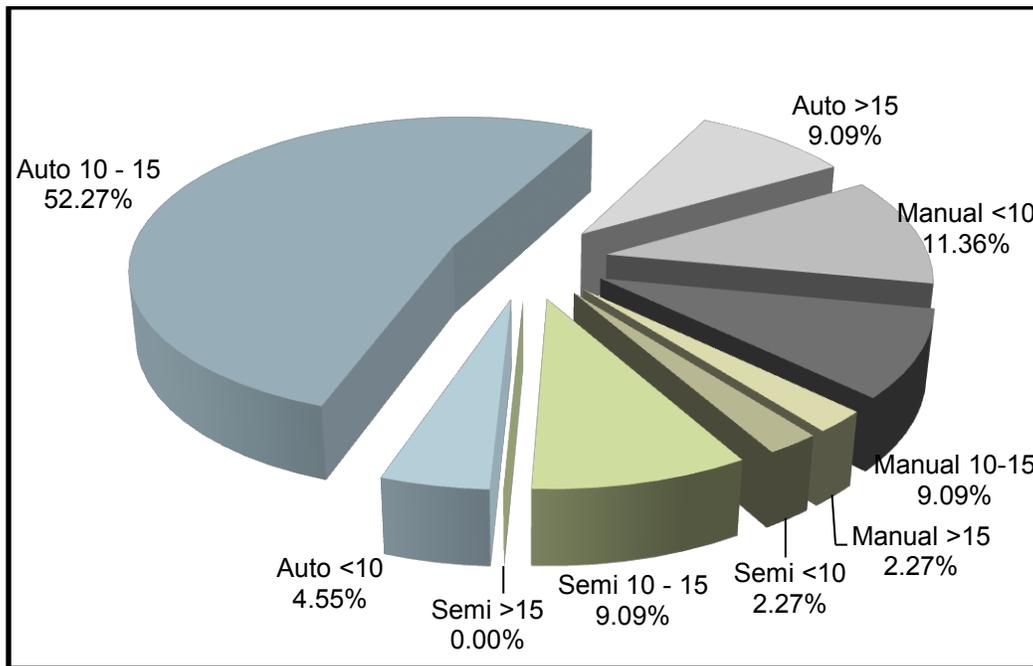
En la Gráfica 12 y la

Gráfica 13 se muestra la distribución del parque de lavadoras en las ciudades de México y Puebla.

Gráfica 12: Parque de lavadoras instalado en la ciudad de México por tipo y capacidad



Gráfica 13: Parque de lavadoras instalado en la ciudad de Puebla por tipo y capacidad



3.1.5 Líneas comerciales en el mercado mexicano

Con la finalidad de obtener información de las líneas comerciales de lavadoras que se encuentran actualmente en el mercado, se realizaron visitas a los principales establecimientos comerciales que venden lavadoras en las ciudades de México y Puebla. En el Anexo 4 se muestran los diferentes modelos que se encuentran actualmente en el mercado y en el Anexo 5 se presenta el catálogo de uno de los principales grupos comerciales del país.

Los establecimientos comerciales que se visitaron por ciudad se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23: Establecimientos visitados por ciudad

Ciudad	Establecimiento
México	Soriana
	Wal-Mart
	Palacio de Hierro
	Hermanos Vázquez
	Sears
Puebla	Viana
	Palacio de Hierro
	Sears
	Liverpool
	Elektra
	Coppel

Como resultado de la actividad se identificaron 14 líneas comerciales, mismas que se enlistan a continuación:

- Acros
- Daewoo
- Easy
- EKT
- Frigidaire
- GE
- IEM
- Kenmore
- Koblenz
- LG
- Mabe
- Maytag
- Samsung
- Whirlpool

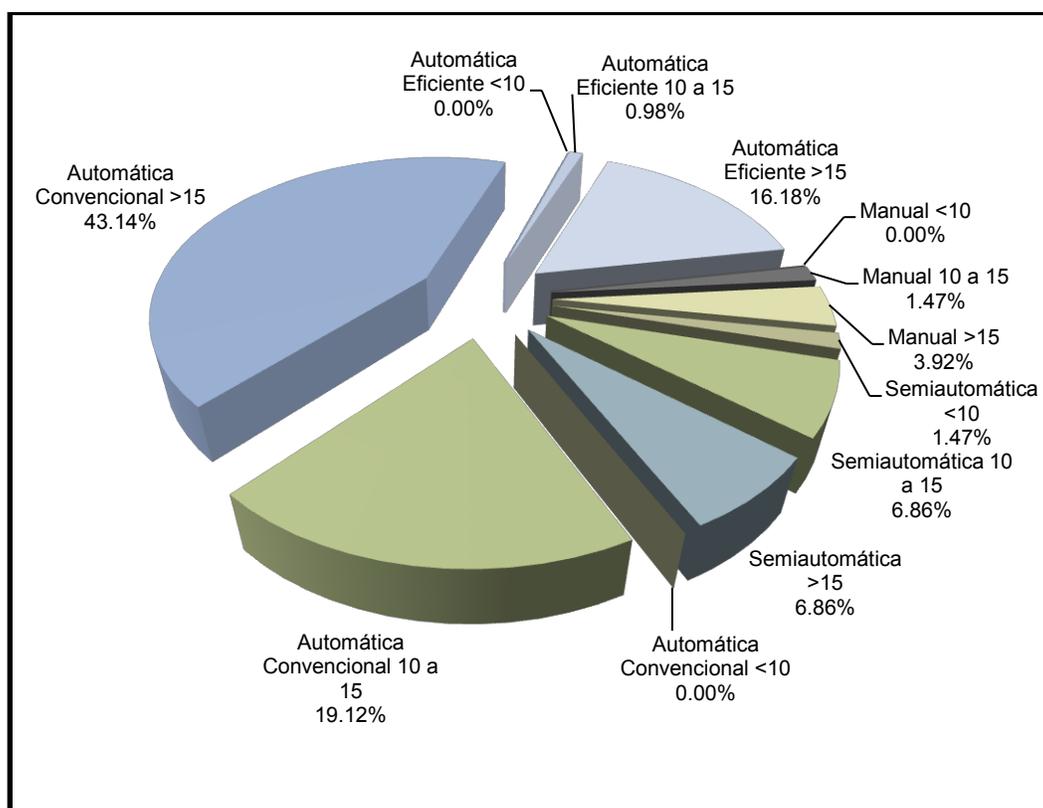
En la Tabla 24 y en la Gráfica 14 se presenta la cantidad de tipos de lavadoras identificadas, agrupadas por tipo y capacidad, en la que se evidencia que las lavadoras automáticas, tanto convencionales como eficientes, representan el 79.41% de la oferta total de tipos de lavadoras, y en cuanto a la capacidad de las mismas, el 70.1% de la oferta de tipos de lavadoras, corresponde a lavadoras de más de 15 kg de capacidad. Sobresale el hecho de que dentro de las lavadoras eficientes, el 94.29% corresponde a lavadoras de más de 15 kg.

Lo anterior pone de manifiesto la tendencia del mercado hacia las lavadoras automáticas y a las de mayor capacidad.

Tabla 24: Cantidad de lavadoras clasificadas por tipo y capacidad que se encuentran en el mercado

Capacidad	Manual	Semiautomática	Automática		Total
			Convencional	Eficiente	
<10	0	3	0	0	3
10 a 15	3	14	39	2	58
>15	8	14	88	33	143
TOTAL	11	31	127	35	204

Gráfica 14: Porcentaje de lavadoras clasificadas por tipo y capacidad que se encuentran en el mercado



3.1.6 Evolución de ventas

En el Anexo 6 se muestran las ventas realizadas por todas las marcas a nivel nacional, del 2005 al 2012, las cuales están clasificadas por tipo de lavadora, capacidad y la cantidad de lavadoras vendidas en el año. En la

Tabla 25 se presenta un resumen de las ventas anuales por tipo de lavadora desde el año 2005 al año 2012 y en la Gráfica 15 se presentan las curvas de comportamiento de las ventas totales en el país, por tipo y total durante dicho periodo, en las que se puede observar que las ventas de lavadoras automáticas han venido ganado terreno, mientras que las ventas de lavadoras manuales lo han venido perdiendo.

Por lo que respecta a las ventas totales, se observa que estas no han presentado un comportamiento estable, sino que ha habido altas y bajas en el mercado, manteniéndose las ventas entre 2,100,000 y 2,400,000 unidades al año.

Gráfica 15: Ventas de lavadoras desde el 2005 hasta el 2012

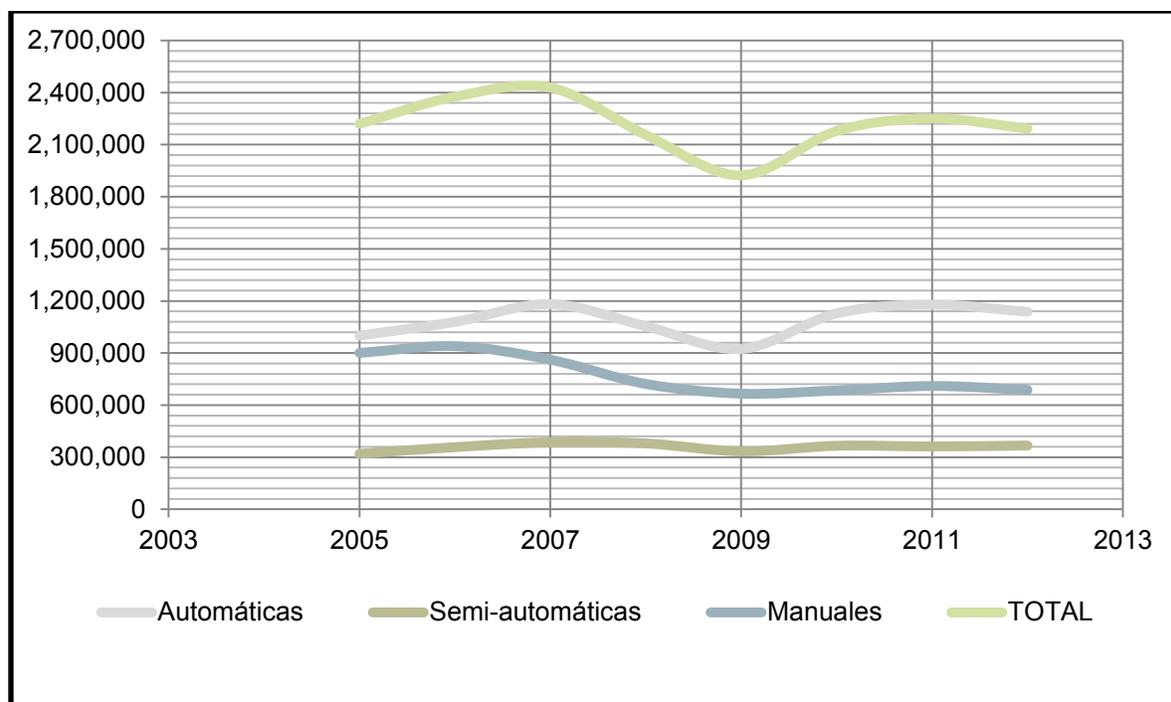


Tabla 25: Evolución de ventas de lavadoras en la República Mexicana

Tipo de lavadora	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lavadoras manuales	900,426	939,475	861,555	722,103	666,029	684,500	710,201	687,873
Lavadoras semiautomáticas	319,540	357,850	385,665	379,333	333,866	365,830	361,928	367,343
Lavadoras automáticas	1,000,202	1,078,993	1,181,504	1,054,617	923,391	1,128,625	1,178,752	1,137,490
TOTAL	2,220,168	2,376,318	2,428,724	2,156,053	1,923,286	2,178,955	2,250,881	2,192,706

3.1.7 Proyección de ventas de lavadoras en México

A partir de las reuniones sostenidas con los fabricantes no se obtuvo información acerca de la proyección que estos tienen de las ventas de lavadoras para los próximos años, por lo que con la finalidad de tener alguna idea de cómo podrán ser las ventas de lavadoras para los próximos años, en la Gráfica 16 se presenta una proyección de dichas ventas a partir de los datos de ventas de los últimos 8 años por tipo de lavadora, y en la Tabla 26 se presentan los datos anuales de dicha proyección.

Lo que sí parece claro de la proyección, es que en los próximos años se incrementarán las ventas de lavadoras automáticas y disminuirán las ventas de las lavadoras manuales. Por lo que respecta a las ventas totales, estas se irán incrementando muy lentamente, de tal manera que para el año 2021, estas apenas serán similares a las que hubo en el año 2007.

Gráfica 16: Proyección de las ventas de lavadoras hasta el 2022

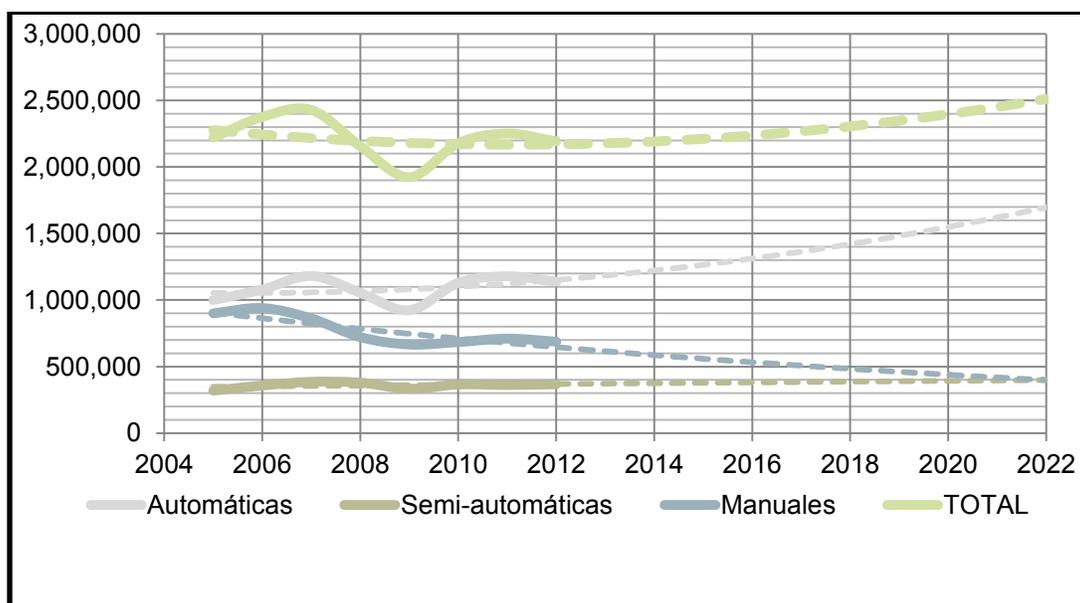


Tabla 26: Proyección de las ventas de lavadoras (2013-2022)

Tipo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lavadoras manuales	609,500	582,467	556,455	531,464	507,494	484,545	462,617	441,710	421,824	402,959
Lavadoras semiautomáticas	378,740	381,720	384,700	387,680	390,660	393,640	396,620	399,600	402,580	405,560
Lavadoras automáticas	1,187,804	1,225,614	1,268,200	1,315,562	1,367,700	1,424,613	1,486,303	1,552,768	1,624,008	1,700,025
TOTAL	2,178,057	2,191,815	2,211,370	2,236,722	2,267,871	2,304,816	2,347,559	2,396,098	2,450,433	2,510,566

3.2 Determinación de consumos y costos por electricidad y agua

3.2.1 Metodología

La metodología consistió en la ejecución de una serie de actividades agrupadas en dos objetivos específicos. En la Tabla 27 se presenta la relación de dichas actividades por objetivo específico.

Tabla 27: Metodología para la determinación de consumos y costos por electricidad y agua

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDAD
<p>Determinar los consumos de agua y energía de las lavadoras de ropa existentes en los hogares de las ciudades de México y Puebla, por tipo y capacidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevaron a cabo mediciones de consumo de energía y agua en una muestra de las diferentes categorías de lavadoras de ropa identificadas. Se realizaron mediciones en al menos una lavadora de ropa por cada categoría identificada. • Con los resultados de las mediciones, se establecieron valores promedio de consumos de energía y agua por categoría, en términos de kWh/ciclo de lavado y litros de agua/ciclo de lavado.
<p>Determinar los costos de la energía y el agua consumidas en las lavadoras de ropa existentes en los hogares de las ciudades de México y Puebla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinaron los costos unitarios de la energía eléctrica a partir de las cuotas aplicables de CFE. • Se determinaron los costos unitarios del suministro de agua a partir de las cuotas aplicables de los organismos operadores de los sistemas de agua potable en las ciudades de México y Puebla. • A partir de la información estadística de la Conagua, se determinó el consumo específico de energía consumida por los organismos operadores de los sistemas de agua potable de las ciudades de México y Puebla, por m³ de agua suministrada. • Se determinó el número de veces al año que en promedio se utiliza la lavadora de ropa en los hogares mexicanos. El dato fue tomado de la norma NMX-J-585-ANCE-2007. • A partir del conocimiento del parque de lavadoras de ropa de las ciudades de México y Puebla, así como de los consumos de energía y agua de cada categoría y de la frecuencia de uso de las lavadoras, así como de las cuotas aplicables al agua y la energía en cada ciudad, se determinó el consumo de agua y energía en las lavadoras de las ciudades de México y Puebla.

3.2.2 Mediciones realizadas en campo

3.2.2.1 Resultados obtenidos

Se realizaron las mediciones eléctricas e hidráulicas a una muestra de 21 lavadoras domésticas de ropa. En la Tabla 28 se presenta el concentrado de los resultados de esta actividad, en la que además de la información descriptiva y capacidad en kilogramos de ropa de cada lavadora, se presentan los resultados de las mediciones de consumo de agua y energía eléctrica.

El consumo de agua se presenta en litros consumidos durante el lavado y litros consumidos en todo el ciclo, incluyendo el enjuague. El consumo de energía eléctrica se presenta en términos de kWh consumidos en todo el ciclo.

Tabla 28: Mediciones realizadas a las lavadoras

Equipo núm.	Marca	Modelo	Tipo	Antigüedad	Capacidad	Consumo de agua		Consumo de energía
					kg	lts/lavado	lts/ciclo	kWh/ciclo
1	GE	LGC-07-XA	Manual	7 años	5	55.050	110.100	0.050
2	GE	s/d	Manual	3 meses	8	60.100	120.200	0.060
3	IEM	s/d	Manual	2 años	11	87.840	175.680	0.070
4	Acros	ALB1550	Manual	1.5 años	15	90.050	180.100	0.060
5	IEM	LIC19TM	Manual	40 años	19	119.100	238.200	0.090
6	Acros	LAP2235YR	Manual	15 años	22	112.500	225.000	0.060
7	LG	WP-850Q	Semiautomática	8 años	6	97.470	194.940	0.060
8	Daewoo	DWM-8010	Semiautomática	15 años	8	61.960	123.920	0.060
9	Easy	LED1221B	Semiautomática	7 años	12	90.860	181.720	0.080
10	LG	WP-1500RS	Semiautomática	2 años	13	104.860	209.720	0.070
11	Easy	LED1342B	Semiautomática	7 años	13	85.620	171.240	0.060
12	Acros	ALC1535	Semiautomática	13 años	15	96.600	193.200	0.080
13	Easy	LED1641B	Semiautomática	25 años	16	92.620	185.240	0.070
14	Easy	LEA8300LM	Automática	3 meses	8	81.320	162.640	0.160
15	Easy	LEA9030PP	Automática	5 años	9	85.460	170.920	0.100
16	Easy	LAE4000L	Automática	7 años	10	73.480	146.960	0.150
17	Whirlpool	7MWT74500	Automática	8 años	10	70.000	140.000	0.150
18	Samsung	WA1635D0	Automática	6 años	14	105.550	211.100	0.100
19	Whirlpool	7MWTW9115	Automática	6 años	15	84.440	168.880	0.240
20	Whirlpool	7MWT99940VH	Automática	3 años	16	76.800	153.600	0.240
21	Mabe	LMS18500XKBB	Automática	1 año	18	80.420	160.840	0.110

Mediciones en lavadora número 1

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Whirlpool	MODELO: 7MWT74500	ANTIGÜEDAD 7 años
------------------	-------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>10</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.09 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.03 kWh/ciclo
Total:	0.15 kWh/ciclo

Consumo de agua:	70.02 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	2.945 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.205 kg
Humedad residual:	42.784 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 2: Lavadora Whirlpool 7MWT74500



Lavadora Whirlpool 7MWT4500



Medición de consumo de energía



Pesaje de tela húmeda



Pesaje de tela seca



Medición de consumo de agua



Mediciones en lavadora número 2

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LED1342B	ANTIGÜEDAD 0.16 años
-------------	------------------	----------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input checked="" type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>13</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía		
Lavado:	0.03	kWh/ciclo
Enjuague:	0.02	kWh/ciclo
Centrifugado:	0.01	kWh/ciclo
Total:	0.06	kWh/ciclo

Consumo de agua:	85.62	lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.52	kg
Peso de la ropa húmeda:	4.55	kg
Humedad residual:	29.261	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 3: Lavadora Easy LED1342B



Mediciones en lavadora número 3

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LED1221B	ANTIGÜEDAD 2 años
-------------	------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input checked="" type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>12</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.03 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.08 kWh/ciclo

Consumo de agua:	90.86 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.7 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.55 kg
Humedad residual:	22.973 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 4: Lavadora Easy LED1221B



Mediciones en lavadora número 4

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Whirlpool	MODELO: 7MWTW9115	ANTIGÜEDAD 1.5 años
------------------	-------------------	---------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>15</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.12 kWh/ciclo
Enjuague:	0.09 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.03 kWh/ciclo
Total:	0.24 kWh/ciclo

Consumo de agua:	84.44	lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.42	kg
Peso de la ropa húmeda:	4.75	kg
Humedad residual:	38.889	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 5: Lavadora Easy LED1221B



Mediciones en lavadora número 5

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: General Electric	MODELO: LGC-07-XA	ANTIGÜEDAD 40 años
-------------------------	-------------------	--------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Capacidad <u>5</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en la que se dejó la carga durante 14 minutos para lavado y 4 minutos para el enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.04 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.05 kWh/ciclo

Consumo de agua:	55.05 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	2.49 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 6: General Electric LGC-07-XA



Mediciones en lavadora número 6

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Acros	MODELO: ALC1535	ANTIGÜEDAD 15 años
--------------	-----------------	--------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>15</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado y enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.05 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.08 kWh/ciclo

Consumo de agua:	96.6 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.88 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 7: Lavadora Acros ALC1535



Mediciones en lavadora número 7

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: LG	MODELO: WP-1500RS	ANTIGÜEDAD 8 años
-----------	-------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input checked="" type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>13</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.04 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.07 kWh/ciclo

Consumo de agua:	104.86 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	4.165 kg
Peso de la ropa húmeda:	5.06 kg
Humedad residual:	21.489 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 8: Lavadora LG WP-1500RS



Mediciones en lavadora número 8

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LAE4000L	ANTIGÜEDAD 15 años
-------------	------------------	--------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>10</u> kg.		

MEDICIONES

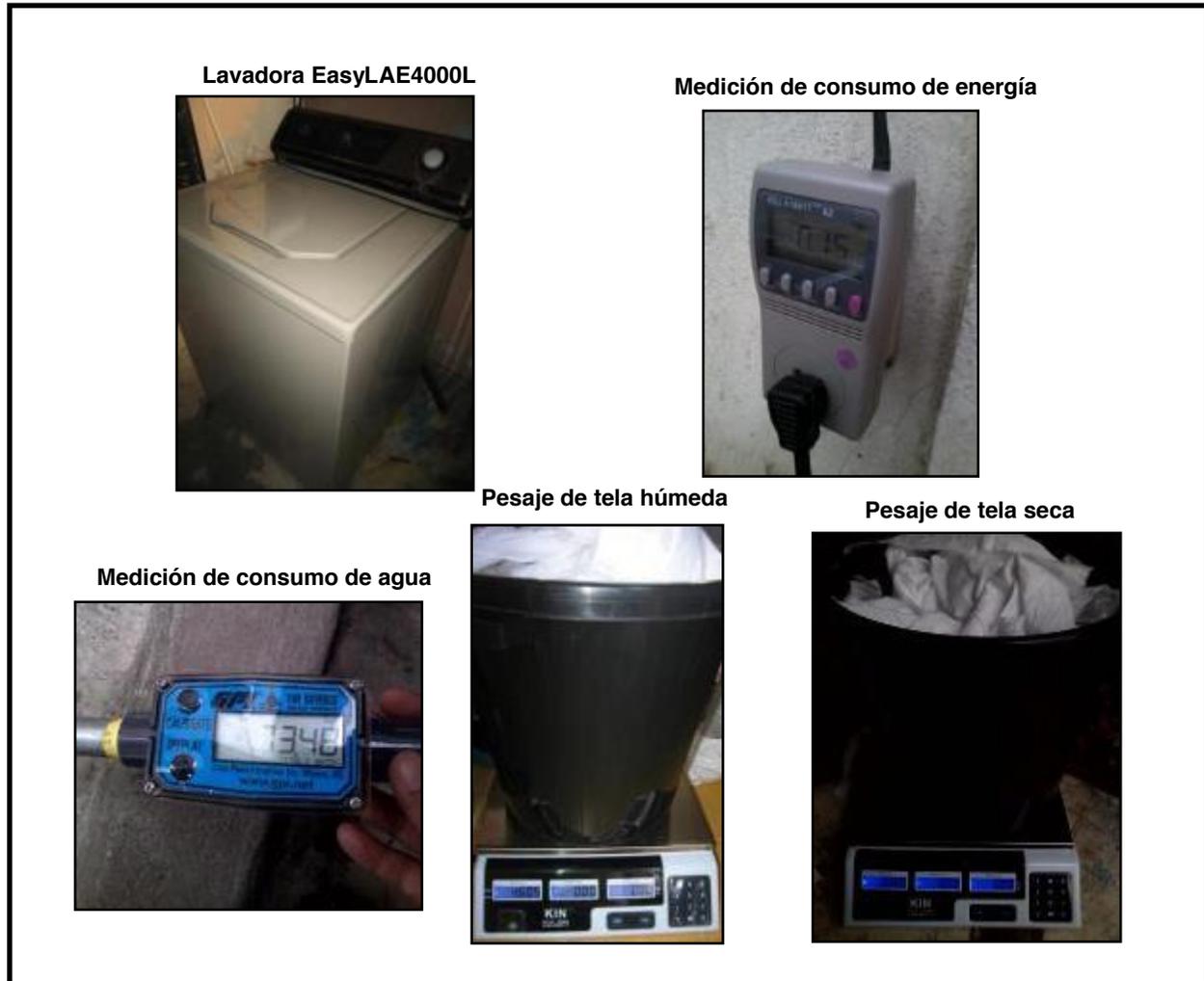
Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.09 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.03 kWh/ciclo
Total:	0.15 kWh/ciclo

Consumo de agua:	73.48 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.06 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.605 kg
Humedad residual:	50.490 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 9: Lavadora EasyLAE4000L



Mediciones en lavadora número 9

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Samsung	MODELO: WA1635D0	ANTIGÜEDAD 7 años
----------------	------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>14</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.04 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.03 kWh/ciclo
Total:	0.1 kWh/ciclo

Consumo de agua:	105.55 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	4.17 kg
Peso de la ropa húmeda:	5.83 kg
Humedad residual:	39.808 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 10: Lavadora Samsung WA1635D0



Mediciones en lavadora número 10

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Mabe	MODELO: LMS18500XKBB	ANTIGÜEDAD 2 años
-------------	----------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>18</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.07 kWh/ciclo
Enjuague:	0.02 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.11 kWh/ciclo

Consumo de agua:	80.42 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.33 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.415 kg
Humedad residual:	32.583 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 11: Lavadora Mabe LSM18500XKBB



Mediciones en lavadora número 11

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Acros	MODELO: LAP2235YR	ANTIGÜEDAD 7 años
--------------	-------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Capacidad <u>22</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en la que se dejó la carga durante 14 minutos para lavado y 4 minutos para el enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.04 kWh/ciclo
Enjuague:	0.02 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.06 kWh/ciclo

Consumo de agua:	112.5 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	4.35 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 12: Lavadora Acros LAP2235YR



Mediciones en lavadora número 12

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LEA8300LM	ANTIGÜEDAD 13 años
-------------	-------------------	--------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>8</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.11 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.16 kWh/ciclo

Consumo de agua:	81.32 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.33 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.71 kg
Humedad residual:	41.441 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 13: Lavadora Easy LEA8300LM



Mediciones en lavadora número 13

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: General Electric	MODELO:	ANTIGÜEDAD 25 años
-------------------------	---------	--------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Capacidad <u>8</u> kg.		

MEDICIONES

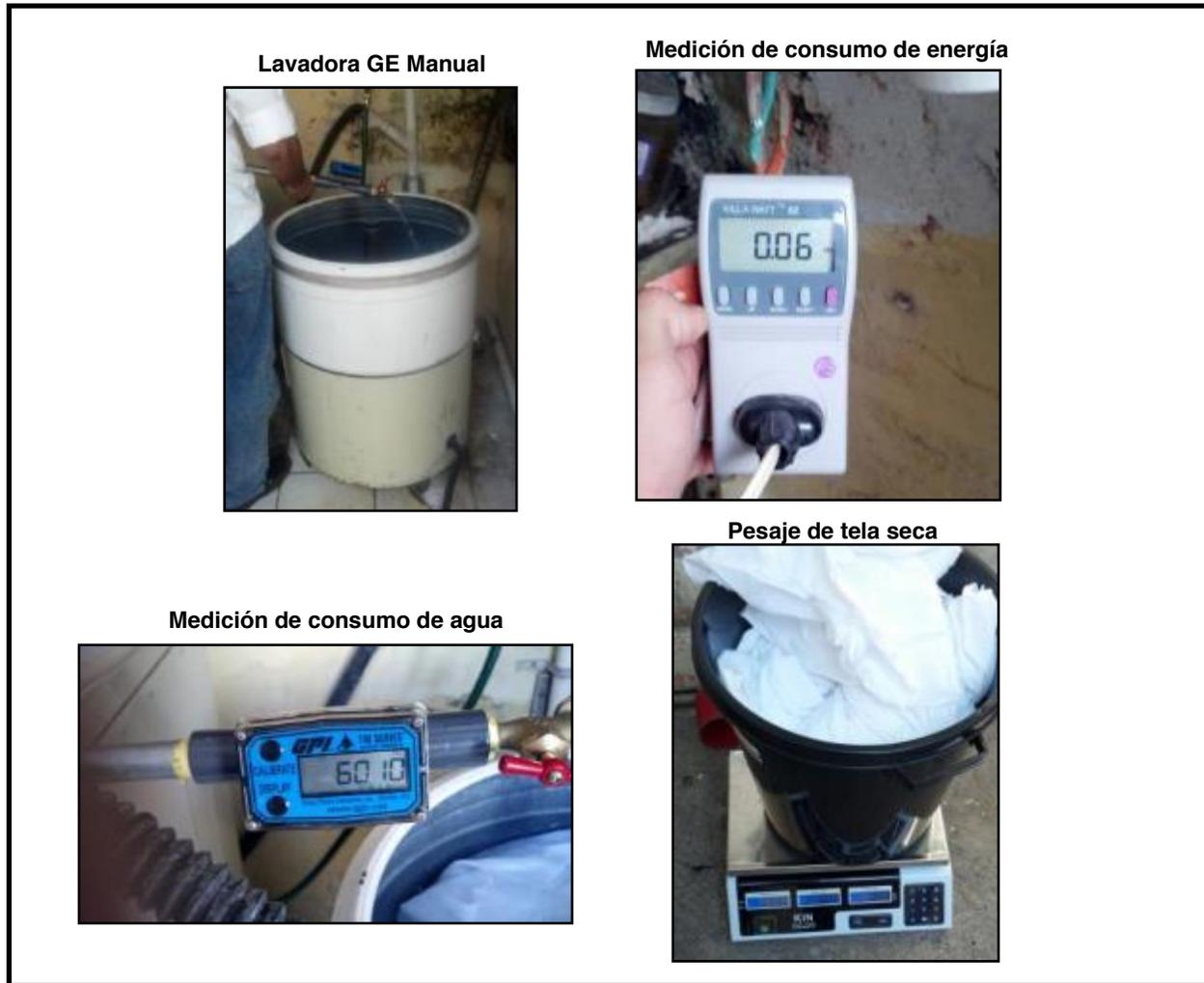
Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en la que se dejó la carga durante 14 minutos para lavado y 4 minutos para el enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.05 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.06 kWh/ciclo

Consumo de agua:	60.1 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	2.68 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 14: Lavadora GE Manual



Mediciones en lavadora número 14

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LED1641B	ANTIGÜEDAD 0.16 años
-------------	------------------	----------------------

TIPO :	Automática	<input type="checkbox"/>	Agitador	<input type="checkbox"/>	Una tina	<input type="checkbox"/>	Horizontal	<input type="checkbox"/>
	Semi-automática	<input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor	<input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas	<input checked="" type="checkbox"/>	Vertical	<input checked="" type="checkbox"/>
	Manual	<input type="checkbox"/>	Capacidad	<u>16</u> kg.				

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.03 kWh/ciclo
Enjuague:	0.02 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.07 kWh/ciclo

Consumo de agua:	92.62 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.7 kg
Peso de la ropa húmeda:	5.83 kg
Humedad residual:	57.568 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 15: Lavadora Easy LED1641B



Mediciones en lavadora número 15

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Whirlpool	MODELO: 7MWT99940VH	ANTIGÜEDAD 5 años
------------------	---------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>16</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.11 kWh/ciclo
Enjuague:	0.06 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.07 kWh/ciclo
Total:	0.24 kWh/ciclo

Consumo de agua:	76.8 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.24 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.37 kg
Humedad residual:	34.877 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 16: Lavadora Whirlpool 7MWT99940VH



Mediciones en lavadora número 16

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: LG	MODELO: WP-850Q	ANTIGÜEDAD 7 años
-----------	-----------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input checked="" type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>6</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.03 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.06 kWh/ciclo

Consumo de agua:	97.47 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.88 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.605 kg
Humedad residual:	18.686 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 17: Lavadora LG WP-850Q



Mediciones en lavadora número 17

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Daewoo	MODELO: DWM-8010	ANTIGÜEDAD 8 años
---------------	------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input type="checkbox"/>	Una tina <input type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input checked="" type="checkbox"/>	Impulsor <input checked="" type="checkbox"/>	Dos tinas <input checked="" type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>8</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.02 kWh/ciclo
Enjuague:	0.03 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.01 kWh/ciclo
Total:	0.06 kWh/ciclo

Consumo de agua:	61.96 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	2.68 kg
Peso de la ropa húmeda:	3.655 kg
Humedad residual:	36.381 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 18: Lavadora Daewoo DWM-8010



Mediciones en lavadora número 18

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LEA9030PP	ANTIGÜEDAD 6 años
-------------	-------------------	-------------------

TIPO:	Automática <input checked="" type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input type="checkbox"/>	Capacidad <u>9</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en un ciclo normal o ciclo de algodón, que abarcó el lavado, enjuague y centrifugado, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.07 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	0.02 kWh/ciclo
Total:	0.1 kWh/ciclo

Consumo de agua:	85.46 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.52 kg
Peso de la ropa húmeda:	4.71 kg
Humedad residual:	33.807 %

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 19: Lavadora Easy LEA9030PP



Mediciones en lavadora número 19

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Easy	MODELO: LEA9030PP	ANTIGÜEDAD 6 años
TIPO: Automática <input type="checkbox"/> Agitador <input checked="" type="checkbox"/> Una tina <input checked="" type="checkbox"/> Horizontal <input type="checkbox"/> Semi-automática <input type="checkbox"/> Impulsor <input type="checkbox"/> Dos tinas <input type="checkbox"/> Vertical <input checked="" type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad <u>11</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en la que se dejó la carga durante 14 minutos para lavado y 4 minutos para el enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.05 kWh/ciclo
Enjuague:	0.02 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.07 kWh/ciclo

Consumo de agua:	87.82 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.66 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 20: Lavadora IEM s/d



Mediciones en lavadora número 20

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: Acros	MODELO: ALB1550	ANTIGÜEDAD 3 años
--------------	-----------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Capacidad <u>15</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Con base a lo que establece la tabla 3, "tamaño de la carga de prueba" de la norma NMX-J-585-ANCE-2007 se determinó el peso de la carga de prueba (carga promedio). Una vez determinado el peso de la carga, se procedió a realizar la prueba en la que se dejó la carga durante 14 minutos para lavado y 4 minutos para el enjuague, en la que se midieron los consumos de energía con un kilowathorímetro y de agua con un medidor de flujo. Ya finalizado el ciclo, se realizó un pesaje de la carga de prueba utilizada en el proceso para determinar la humedad remanente en la carga.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.05 kWh/ciclo
Enjuague:	0.01 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.06 kWh/ciclo

Consumo de agua:	90.05 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	3.61 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Figura 21: Lavadora Acros ALB1550



Mediciones en lavadora número 21

DATOS DEL EQUIPO

MARCA: IEM	MODELO: LIC19TM	ANTIGÜEDAD 1 años
------------	-----------------	-------------------

TIPO:	Automática <input type="checkbox"/>	Agitador <input checked="" type="checkbox"/>	Una tina <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Semi-automática <input type="checkbox"/>	Impulsor <input type="checkbox"/>	Dos tinas <input type="checkbox"/>	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Capacidad <u>19</u> kg.		

MEDICIONES

Descripción del proceso: Se llenó la tina para determinar el consumo máximo de agua de la lavadora mediante un medidor de agua, posteriormente se definió el tamaño de la carga de prueba necesario para la realización de la prueba (carga promedio) como lo establece la Tabla 3.- Tamaños de la carga de prueba de la norma NMX-J-585-ANCE-2007, se inició la prueba durante 14 minutos para el lavado, se agregaron 4 minutos para el enjuague y se tomó la medición del consumo de energía mediante un kilowathorímetro.

Consumo de Energía	
Lavado:	0.07 kWh/ciclo
Enjuague:	0.02 kWh/ciclo
Centrifugado:	kWh/ciclo
Total:	0.09 kWh/ciclo

Consumo de agua:	119.1 lt/ciclo
Peso de la ropa seca:	4.615 kg
Peso de la ropa húmeda:	kg
Humedad residual:	%

MEMORIA FOTOGRÁFICA

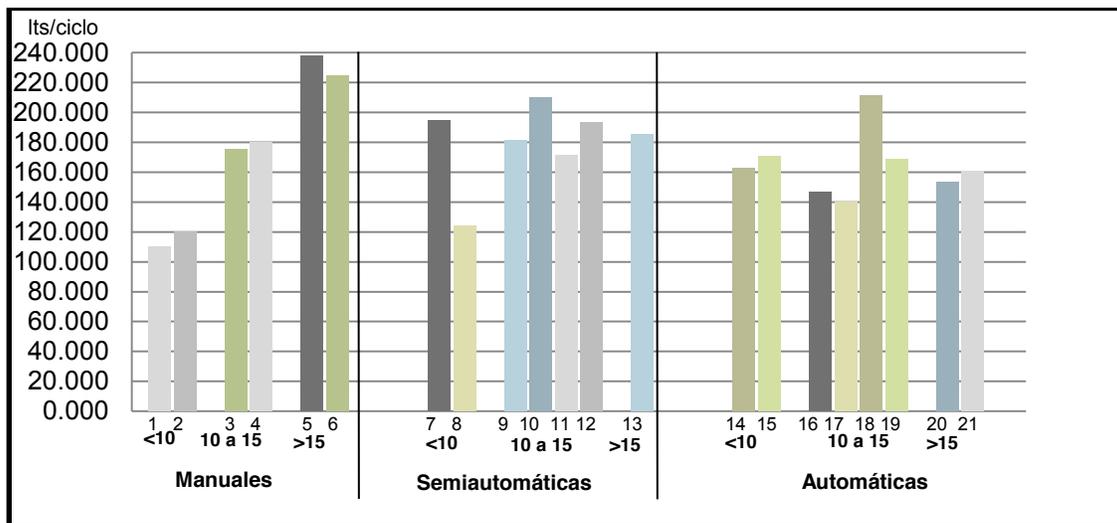
Figura 22: Lavadora IEM LIC19TM



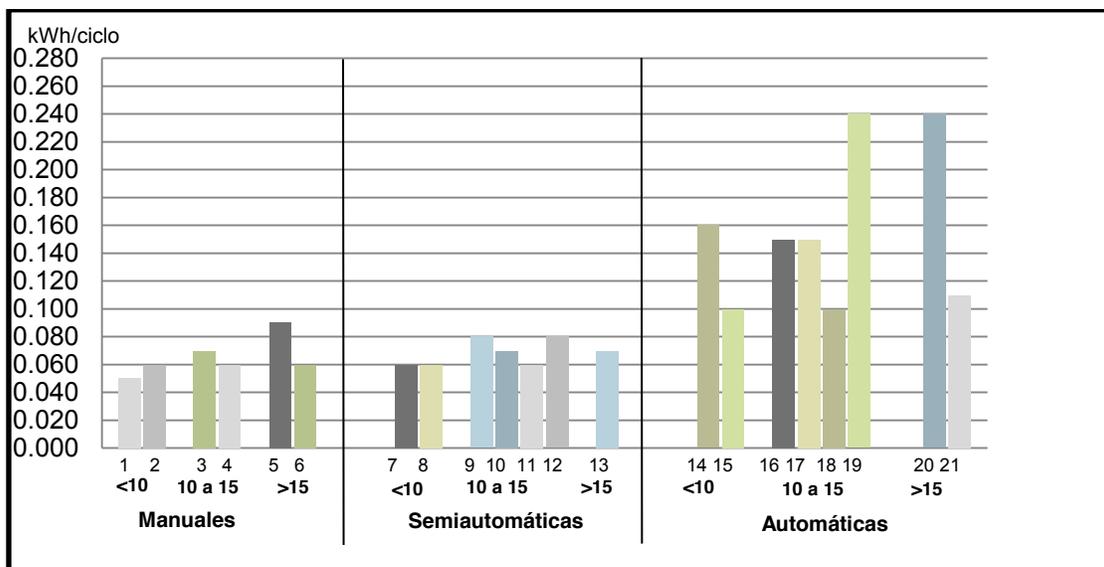
3.2.3 Resultados integrados de las mediciones

En la Gráfica 17 se presenta el concentrado de consumos de agua de las lavadoras medidas, agrupadas por tipo y rango de capacidad, y en la Gráfica 18 se presentan los concentrados de consumos de energía de las lavadoras medidas, igualmente agrupadas por tipo y rango de capacidad.

Gráfica 17: Consumo de agua de lavadoras medidas



Gráfica 18: Consumo de energía de las lavadoras medidas



En la Gráfica 17 se observa que el consumo de agua de las lavadoras semi-automáticas y automáticas es muy similar e independiente de la capacidad de la lavadora, mientras que en las lavadoras manuales si se observa una relación directa entre consumo de agua y capacidad de la lavadora, aunque en promedio el consumo de agua resulta muy similar a los consumos de agua de las lavadoras automáticas y semi-automáticas.

Por lo que respecta al consumo de energía eléctrica, en la Gráfica 18 se observa que las lavadoras automáticas presentan un consumo superior (más del doble) al de las lavadoras manuales y semi-automáticas, debido fundamentalmente a que las lavadoras automáticas cuentan con una bomba para el desagüe, mientras que las manuales y semi-automáticas no cuentan con ella.

Finalmente en la Tabla 29 se presentan los valores promedio de consumos eléctricos e hidráulicos de las lavadoras medidas por tipo y rango capacidad, así como el promedio de los consumos por capacidad.

Tabla 29: Consumos promedio de las lavadoras medidas

Capacidad (kg)	Consumo eléctrico promedio (kWh/ciclo)			Consumo hidráulico promedio (litros/ciclo)		
	Manual	Semi-automática	Automática	Manual	Semi-automática	Automática
<10	0.0550	0.0600	0.1300	115.15	159.43	155.13
10 a 15	0.0650	0.0725	0.1600	177.89	188.97	189.99
>15	0.0750	0.0700	0.1750	231.60	185.24	157.22
PROMEDIO	0.0650	0.0675	0.1550	174.88	177.88	167.44

3.2.4 Determinación del consumo específico de suministro de agua

El consumo específico de suministro de agua se refiere a la cantidad de energía eléctrica consumida por los organismos operadores de los sistemas de agua potable, por unidad de agua efectivamente suministrada a los consumidores.

En la Tabla 30 se presenta la información base de cálculo y los consumos específicos de energía eléctrica por unidad de agua efectivamente suministrada en cada una de las ciudades.

La metodología de cálculo para cada entidad federativa fue la siguiente:

- Se determinó la cantidad total de energía eléctrica que el organismo consumo anualmente en los sistemas de bombeo de agua. Dicha información fue obtenida del “Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal, CONUEE”.
- Se determinó el volumen anual de agua que el organismo produce anualmente. Dicha información fue obtenida también del “Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal, CONUEE”.
- Se determinó la eficiencia física del organismo; esto es el cociente entre el agua efectivamente suministrada a los usuarios y el agua producida por el organismo. Dicha información fue obtenida de: “Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, Edición 2012, Conagua”.
- Se determinó el volumen anual de agua efectivamente suministrada como el producto del agua producida y la eficiencia física.
- Finalmente se determinó el consumo específico de suministro de agua como el cociente entre la energía anual consumida por el organismo y el volumen de agua efectivamente suministrado al año.

Tabla 30: Consumo específico de suministro de agua

Entidad Federativa	Consumo de energía kWh/año*	Agua producida m ³ /año*	Eficiencia física %**	Agua suministrada m ³ /año	Consumo específico de agua suministrada kWh/m ³
DF	549,431,526	1,055,292,952	57%	601,516,983	0.9134
Puebla	129,077,023	309,588,912	58%	179,561,569	0.7188

* Fuente: Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal. CONUEE

** Fuente: Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, Edición 2012, Conagua.

3.2.5 Determinación de costos por consumos de energía y agua

3.2.5.1 Tarifas eléctricas aplicables

Para efectos de la determinación de los costos de la energía para los usuarios domésticos, se utilizó el promedio de las cuotas aplicables al mes de Agosto del 2013 de la tarifa 1 “Servicio Doméstico”, de los tres bloques de costo. En la Tabla 31 se presentan las cuotas aplicables para cada uno de los bloques de costo, así como el promedio de los tres.

Tabla 31: Tarifa 1. Cuotas aplicables al mes de Agosto del 2013*

Bloque	Aplicación	Cuota aplicable
Básico	Primeros 75 kWh de consumo en el mes	0.777
Intermedio	Siguientes 65 kWh de consumo en el mes	0.948
Excedente	Consumo adicional	2.772
Promedio		1.499

*Fuente: Comisión Federal de Electricidad

Para la determinación de los costos de la energía para los organismos operadores de sistemas de agua potable, se utilizó la cuota aplicable al mes de Agosto del 2013 para la tarifa 06 de la Comisión Federal de Electricidad, la que establece una cuota única de: 1.607 \$/kWh consumido.

3.2.5.2 Tarifas aplicables al consumo de agua

En el Anexo 9 se presenta el Periódico Oficial del Estado de Puebla, en el que se establecen las cuotas para el servicio de agua potable y alcantarillado para el Estado de Puebla, y en el cual se muestran en el artículo 15 los costos por consumo de agua para uso habitacional y en el artículo 21 el costo del saneamiento de las aguas residuales. A continuación se describen dichos artículos.

Artículo 15.- Los usuarios que cuenten con aparato medidor para cuantificar su consumo de agua, pagarán de acuerdo a su rango de consumo, de conformidad a las siguientes tarifas:

I.- Uso habitacional.

Consumo bimestral en m ³	Cuota en \$ por m ³
Por los primeros 30.00	\$6.67
De 30.01 a 50.00	\$10.60

Si el consumo bimestral, es superior a 50 m³, la determinación del costo por m³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor por m}^3 = \$10.77 + ((N-50) \times 0.0214154)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral deberá ser inferior a la cantidad de \$142.07 ni la tarifa por m³ consumido superior a \$31.92

Uso habitacional.

Consumo bimestral en m ³	Cuota en \$ por m ³
Por los primeros 15.00	\$6.67
De 15.01 a 25.00	\$10.60

Si el consumo mensual, es superior a 25 m³, la determinación del costo por m³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor por m}^3 = \$10.77 + ((N-25) \times 0.0428308)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual deberá ser inferior a la cantidad de \$71.04 ni la tarifa por m³ consumido superior a \$31.92.

Artículo 21.- Los usuarios que cuenten con aparato medidor para cuantificar su consumo de agua, pagarán las cuotas de saneamiento de las aguas residuales que descarguen a la red de drenaje y alcantarillado a cargo del SOAPAP, conforme al siguiente rango de consumo:

I.- Uso habitacional.

El monto a pagar se calculará considerando el 80% del volumen consumido conforme a la siguiente tarifa:

Consumo bimestral en m³	Tarifa \$ por m³
De 0.00 a 30.00	\$2.66
De 30.01 a 50.00	\$2.92

Si el consumo bimestral es superior a 50m³. La determinación del costo por m³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de m}^3 = \$3.34 + ((N-50) \times 0.0214154)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral podrá ser inferior a la cantidad de \$46.00, ni la tarifa por m³ consumido superior a \$25.52.

Uso habitacional.

El monto a pagar se calculará considerando el 80% del volumen consumido conforme a la siguiente tarifa:

Consumo mensual en m³	Tarifa por m³
De 0.00 a 30.00	\$2.66
De 30.01 a 50.00	\$2.92

Si el consumo mensual es superior a 25m³, la determinación del costo por m³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de m}^3 = \$3.34 + ((N-25) \times 0.0428308)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual podrá ser inferior a la cantidad de \$23.02, ni la tarifa por m³ consumido superior a \$25.52

En el Anexo 10 se muestran las Tarifas del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) para uso doméstico, las cuales se dividen en servicio medido sin subsidio y servicio con subsidio para los diferentes tipos de manzana. A continuación se describen las tarifas:

Artículo 172.-

I.- USO DOMÉSTICO

a) Servicio medido

Tabla 32: Tarifa de agua de servicio medido

Consumo en litros		Tarifa	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$387.37	\$0.00
Mayor a 15,000	20,000	\$387.37	\$25.82
Mayor a 20,000	30,000	\$516.50	\$25.82
Mayor a 30,000	40,000	\$774.73	\$25.82
Mayor a 40,000	50,000	\$1,032.98	\$25.82
Mayor a 50,000	70,000	\$1,291.22	\$31.44
Mayor a 70,000	90,000	\$1,919.99	\$34.24
Mayor a 90,000	120,000	\$2,604.91	\$45.47

A esta tarifa se le otorgarán subsidios de acuerdo a la manzana donde se ubique la toma de agua de los usuarios del servicio, misma que podrá ser Popular, Baja, Media o Alta; para tal efecto, la Asamblea emitirá la relación considerando las regiones y manzanas.

Tabla 33: Subsidio para manzana tipo popular

Consumo en litros		Subsidio Clasificación Popular Aplicado a	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	91.3043%	
Mayor a 15,000	20,000	91.3043%	88.6957%
Mayor a 20,000	30,000	90.6522%	82.6087%
Mayor a 30,000	40,000	87.9710%	66.0870%
Mayor a 40,000	50,000	82.5000%	66.0435%
Mayor a 50,000	70,000	79.2087%	25.3571%
Mayor a 70,000	90,000	61.5731%	24.5902%
Mayor a 90,000	120,000	51.8491%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Tabla 34: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo popular

Consumo en litros		Tarifa Clasificación Popular	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$33.68	\$0.00
Mayor a 15,000	20,000	\$33.68	\$2.92
Mayor a 20,000	30,000	\$48.28	\$4.49
Mayor a 30,000	40,000	\$93.19	\$8.76
Mayor a 40,000	50,000	\$180.77	\$8.77
Mayor a 50,000	70,000	\$268.46	\$23.47
Mayor a 70,000	90,000	\$737.79	\$25.82
Mayor a 90,000	120,000	\$1,254.29	\$44.91

Subsidio para manzana tipo baja

Tabla 35: Subsidio para manzana tipo baja

Consumo en litros		Subsidio Clasificación Baja Aplicado a	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	90.1449%	
Mayor a 15,000	20,000	90.1449%	74.7826%
Mayor a 20,000	30,000	86.3043%	69.5652%
Mayor a 30,000	40,000	80.7246%	69.5217%
Mayor a 40,000	50,000	77.9239%	38.3043%
Mayor a 50,000	70,000	70.0000%	25.0000%
Mayor a 70,000	90,000	55.2632%	24.5902%
Mayor a 90,000	120,000	47.1983%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Tabla 36: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo baja

Consumo en litros		Tarifa Clasificación Baja	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$38.18	\$0.00
Mayor a 15,000	20,000	\$38.18	\$6.51
Mayor a 20,000	30,000	\$70.74	\$7.86
Mayor a 30,000	40,000	\$149.33	\$7.87
Mayor a 40,000	50,000	\$228.04	\$15.93
Mayor a 50,000	70,000	\$387.37	\$23.58
Mayor a 70,000	90,000	\$858.94	\$25.82
Mayor a 90,000	120,000	\$1,375.44	\$44.91

Subsidio para manzana tipo media

Tabla 37: Subsidio para manzana tipo media

Consumo en litros		Subsidio Clasificación Media Aplicado a	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	67.3913%	
Mayor a 15,000	20,000	67.3913%	36.9565%
Mayor a 20,000	30,000	59.7826%	36.9130%
Mayor a 30,000	40,000	52.1594%	36.8696%
Mayor a 40,000	50,000	48.3370%	36.8261%
Mayor a 50,000	70,000	46.0348%	18.8571%
Mayor a 70,000	90,000	37.1345%	1.6393%
Mayor a 90,000	120,000	27.8017%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Tabla 38: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo media

Consumo en litros		Tarifa Clasificación Media	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$126.32	\$0.00
Mayor a 15,000	20,000	\$126.32	\$16.28
Mayor a 20,000	30,000	\$207.72	\$16.29
Mayor a 30,000	40,000	\$370.64	\$16.30
Mayor a 40,000	50,000	\$533.67	\$16.31
Mayor a 50,000	70,000	\$696.81	\$25.51
Mayor a 70,000	90,000	\$1,207.01	\$33.68
Mayor a 90,000	120,000	\$1,880.70	\$44.91

Subsidio para manzana tipo alta

Tabla 39: Subsidio para manzana tipo alta

Consumo en litros		Subsidio Clasificación Alta Aplicada a	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	60.8696%	
Mayor a 15,000	20,000	60.8696%	33.9130%
Mayor a 20,000	30,000	54.1304%	33.8696%
Mayor a 30,000	40,000	47.3768%	33.8261%
Mayor a 40,000	50,000	43.9891%	33.7826%
Mayor a 50,000	70,000	41.9478%	17.0714%
Mayor a 70,000	90,000	33.8012%	1.6393%
Mayor a 90,000	120,000	25.3448%	1.2346%

Lo cual se traduce a lo siguiente:

Tabla 40: Tarifa de agua con subsidio para manzana tipo alta

Consumo en litros		Tarifa Clasificación Alta	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$151.58	\$0.00
Mayor a 15,000	20,000	\$151.58	\$17.06
Mayor a 20,000	30,000	\$236.92	\$17.07
Mayor a 30,000	40,000	\$407.69	\$17.09
Mayor a 40,000	50,000	\$578.58	\$17.10
Mayor a 50,000	70,000	\$749.58	\$26.07
Mayor a 70,000	90,000	\$1,271.01	\$33.68
Mayor a 90,000	120,000	\$1,944.70	\$44.91

Finalmente en la Tabla 41 se presentan los costos por consumo de agua para ambas ciudades, en donde se observa que la ciudad de México cuenta con tarifas para los diferentes niveles socio-económicos y no existe cobro por saneamiento del agua. En la ciudad de Puebla solo existe una tarifa y si hay cobro por saneamiento del agua. Para efectos de obtener los costos promedios de los consumos de las lavadoras, se toma el costo total de las tarifas.

Tabla 41: Tarifa del consumo de agua

Ciudad	\$/suministro por m ³					\$/saneamiento por m ³	Total
	Tarifa tipo popular	Tarifa tipo baja	Tarifa tipo media	Tarifa tipo alta	Tarifa promedio	Tarifa	
México	0.993	0.900	1.375	0.412	3.680	0.000	3.680
Puebla	-	-	-	-	6.670	2.660	9.330

3.2.5.3 Determinación de los consumos y costos de energía y agua

Consumos y costos de agua y de energía para la ciudad de México

Los consumos de energía y agua, así como los consumos de energía para bombeo, por tipo y capacidad de lavadora, así como los consumos totales por tipo de lavadora instalada en la ciudad de México, se presentan en la Tabla 42. La metodología de cálculo seguida fue la siguiente:

- Del parque total de lavadoras instaladas en la ciudad de México, determinar el porcentaje de lavadoras de cada tipo y rango de capacidad. Esto se realizó con base a las encuestas practicadas en la ciudad de México (
- Tabla 9).
- Aplicar dichos porcentajes al parque total de lavadoras instaladas en la ciudad de México. Dato obtenido del INEGI y presentado en la Tabla 18.
- Determinar el número de lavadoras instaladas en la Ciudad de México, por tipo y capacidad, multiplicando el número total del parque de lavadoras por el porcentaje identificado de cada tipo y rango de capacidad.
- Los consumos de agua y energía para el usuario se determinaron como el producto del número de lavadoras de cada tipo y rango de capacidad, por los consumos unitarios determinados en la Tabla 29 y por el número de ciclos de lavado que en promedio se tienen. Este último dato fue obtenido de la norma NMX-J-585-ANCE-2007.

Tabla 42: Consumos totales promedio de las lavadoras de la ciudad de México

Tipo de lavadora	Capacidad	% de lavadoras	No. de lavadoras	Consumos para el usuario		Consumo de energía para bombeo (MWh/m ³ anuales)
				Energía (MWh/año)	Agua (m ³ /año)	
Manuales	<10	7.51%	139,314	3,004	6,288,485	5,744
	10 a 15	15.49%	287,336	7,321	20,036,764	18,302
	>15	1.41%	26,121	768	2,371,493	2,166
	Subtotal			11,093	28,696,742	26,212
Semi-automáticas	<10	5.16%	95,779	2,253	5,985,836	5,468
	10 a 15	12.21%	226,386	6,434	16,769,817	15,318
	>15	2.35%	43,536	1,195	3,161,309	2,888
	Subtotal			9,881	25,916,962	23,673
Automáticas	<10	12.21%	226,386	11,537	13,766,744	12,575
	10 a 15	36.15%	670,451	42,051	49,932,530	45,609
	>15	7.51%	139,314	9,557	8,585,980	7,843
	Subtotal			63,144	72,285,255	66,026
Gran Total				84,118	126,898,958	115,911

Los costos por consumos de energía y agua de las lavadoras de la ciudad de México, se presentan en la Tabla 43 con un costo de agua promedio ponderado. La metodología de cálculo aplicada fue la siguiente:

- El costo de la energía consumida se determinó como el producto de la energía consumida (ver Tabla 42), por el precio unitario promedio de la energía eléctrica para el sector doméstico (ver Tabla 31).
- El costo del agua consumida se determinó como el producto del agua consumida por el precio unitario del agua en la ciudad de México promedio ponderado (ver Tabla 41).
- El costo total anual para los usuarios se determinó como la suma de los dos anteriores.
- El costo de la energía para bombeo resulta del producto del consumo de energía para bombeo (ver Tabla 42) y el costo de la energía para el organismo operador (Tarifa 06).
- Finalmente el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero, se determinan como el producto del factor de emisión eléctrico nacional (publicado por el programa GEI México y que se muestra en el Anexo 11, por el consumo total de energía (suma de la energía consumida por la lavadora y la energía consumida para el bombeo). Para el factor de emisión eléctrico nacional se utilizó el valor de 0.5333/MWh, que corresponde al año 2011.

Tabla 43: Costos por consumos en lavadoras de la ciudad de México

Tipo de lavadora	Capacidad	Costos para el usuario			Costo de energía para bombeo \$/año	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
		Costo de energía anual (\$/año)	Costo del agua anual (\$/año)	Costo Total anual \$/año		
Manuales	<10	\$ 4,502,424	\$ 23,143,293	\$ 27,645,717	\$ 9,184,598	4,665.09
	10 a 15	\$ 10,974,659	\$ 73,740,607	\$ 84,715,266	\$ 29,264,542	13,664.80
	>15	\$ 1,151,188	\$ 8,727,725	\$ 9,878,913	\$ 3,463,666	1,564.76
	Subtotal	\$ 16,628,271	\$ 105,611,625	\$ 122,239,896	\$ 41,912,807	19,894.65
Semi-automáticas	<10	\$ 3,376,818	\$ 22,029,466	\$ 25,406,284	\$ 8,742,567	4,117.20
	10 a 15	\$ 9,644,397	\$ 61,717,375	\$ 71,361,772	\$ 24,493,027	11,600.13
	>15	\$ 1,790,737	\$ 11,634,454	\$ 13,425,191	\$ 4,617,225	2,177.03
	Subtotal	\$ 14,811,952	\$ 95,381,294	\$ 110,193,247	\$ 37,852,819	17,894.36
Automáticas	<10	\$ 17,293,402	\$ 50,665,271	\$ 67,958,673	\$ 20,106,913	12,858.56
	10 a 15	\$ 63,033,939	\$ 183,764,958	\$ 246,798,897	\$ 72,928,573	46,748.82
	>15	\$ 14,325,895	\$ 31,598,685	\$ 45,924,580	\$ 12,540,187	9,279.15
	Subtotal	\$ 94,653,236	\$ 266,028,915	\$ 360,682,151	\$105,575,673	68,886.53
Gran Total		\$126,093,460	\$ 467,021,834	\$ 593,115,293	\$185,341,299	106,675.54

Consumos y costos de agua y de energía para la ciudad de Puebla

Los consumos y costos de energía y agua de las lavadoras de ropa instaladas en la ciudad de Puebla, así como los consumos y costos de la energía para bombeo y las emisiones de GEI producidas por esta actividad, fueron calculados siguiendo la misma metodología que para la ciudad de México y se presentan en se presentan en las Tabla 44 y Tabla 45.

Tabla 44: Consumos promedios de lavadoras de la ciudad de Puebla

Tipo de lavadora	Capacidad	% de lavadoras	No. de lavadoras	Consumos para el usuario		Consumo de energía para bombeo (MWh/m ³ anuales)
				Energía (MWh/año)	Agua (m ³ /año)	
Manuales	<10	11.36%	74,838	1,614	3,378,116	2,428
	10 a 15	9.09%	59,871	1,526	4,174,958	3,001
	>15	2.27%	14,968	440	1,358,874	977
	Subtotal			3,579	8,911,948	6,406
Semi-automáticas	<10	2.27%	14,968	352	935,429	672
	10 a 15	9.09%	59,871	1,702	4,434,998	3,188
	>15	0.00%	0	0	0	0
	Subtotal			2,054	5,370,427	3,861

Automáticas	<10	4.55%	29,935	1,526	1,820,398	1,309
	10 a 15	52.27%	344,257	21,592	25,638,888	18,430
	>15	9.09%	59,871	4,107	3,689,847	2,652
	Subtotal			27,224	31,149,134	22,391
Gran Total				32,857	45,431,509	32,658

Tabla 45: Costos por consumos de lavadoras de la ciudad de Puebla

Tipo de lavadora	Capacidad	Costos para el usuario			Costo de energía para bombeo \$	Emisiones de CO ₂
		Costo de energía anual (\$ MWh/año)	Costo del agua anual (\$ m ³ /año)	Costo Total \$		
Manuales	<10	\$ 2,418,661	\$ 31,517,822	\$ 33,936,483	\$ 3,882,921	2,155.52
	10 a 15	\$ 2,286,734	\$ 38,952,360	\$ 41,239,094	\$ 4,798,839	2,414.07
	>15	\$ 659,635	\$ 12,678,294	\$ 13,337,928	\$ 1,561,936	755.62
	Subtotal		\$ 5,365,029	\$ 83,148,476	\$ 88,513,505	\$ 10,243,696
Semi-automáticas	<10	\$ 527,708	\$ 8,727,549	\$ 9,255,257	\$ 1,075,213	546.35
	10 a 15	\$ 2,550,588	\$ 41,378,535	\$ 43,929,122	\$ 5,097,738	2,607.63
	>15	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0.00
	Subtotal		\$ 3,078,295	\$ 50,106,084	\$ 53,184,379	\$ 6,172,951
Automáticas	<10	\$ 2,286,734	\$ 16,984,315	\$ 19,271,049	\$ 2,092,427	1,511.42
	10 a 15	\$32,366,077	\$ 239,210,827	\$ 271,576,904	\$ 29,470,208	21,343.83
	>15	\$ 6,156,591	\$ 34,426,275	\$ 40,582,866	\$ 4,241,236	3,604.87
	Subtotal		\$ 40,809,401	\$ 290,621,417	\$ 331,430,818	\$ 35,803,871
Gran Total		\$ 49,252,726	\$ 423,875,977	\$ 473,128,703	\$ 52,220,518	34,939.30

3.3 Línea base de consumos de energía y agua

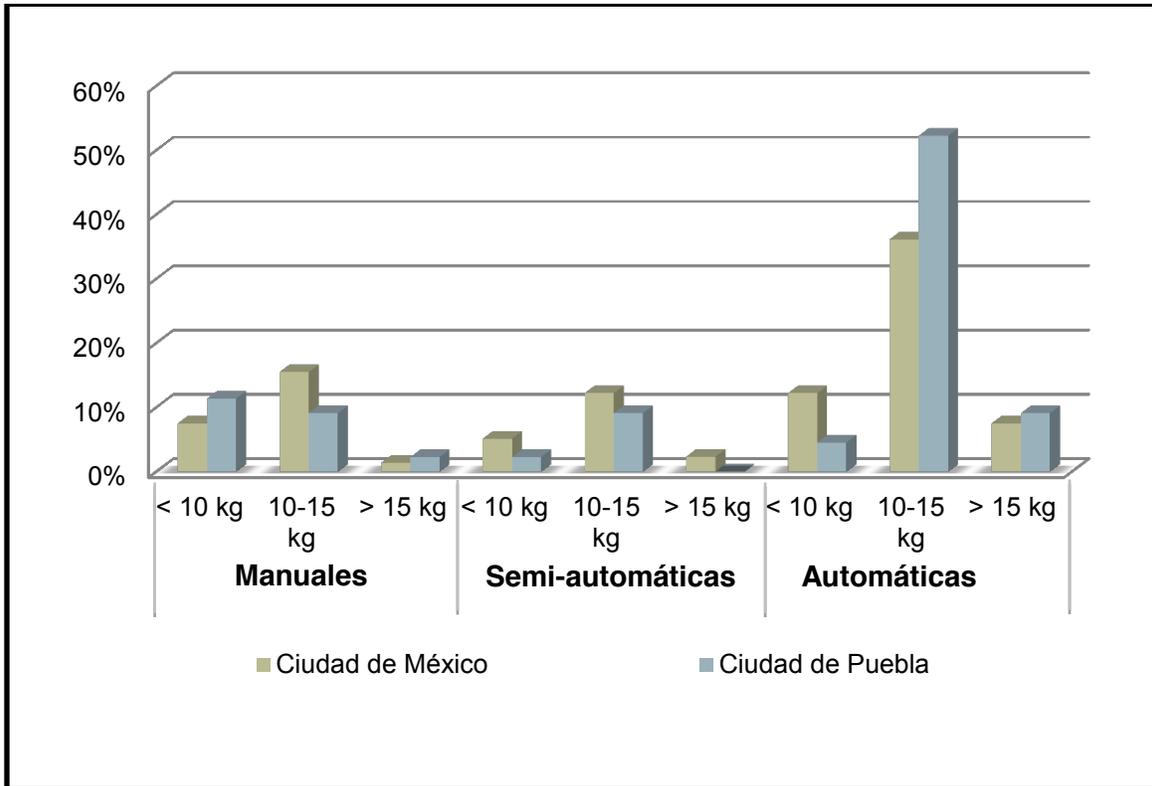
La finalidad del presente apartado es describir la situación en la que se encuentra el parque de lavadoras domésticas de ropa de las ciudades de México y Puebla. La que servirá de línea base para el programa piloto y eventualmente para un programa de sustitución masiva de lavadoras de ropa en las ciudades de México y Puebla.

3.3.1 Distribución del parque de lavadoras

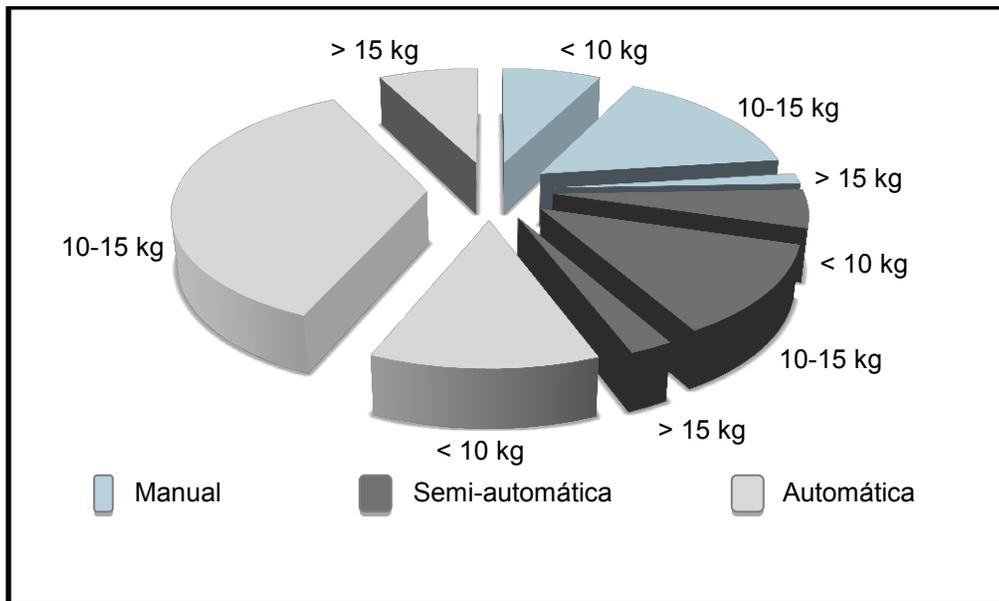
De las encuestas realizadas en ambas ciudades, se determina el porcentaje de lavadoras por tipo y capacidad. En la Gráfica 19 se muestran dichos porcentajes, en los que se puede observar que el mayor porcentaje se encuentra en las lavadoras automáticas entre 10 y 15 kg, y

en la Gráfica 20 y Gráfica 21 se muestra la distribución del parque de lavadoras en la ciudad de México y Puebla respectivamente.

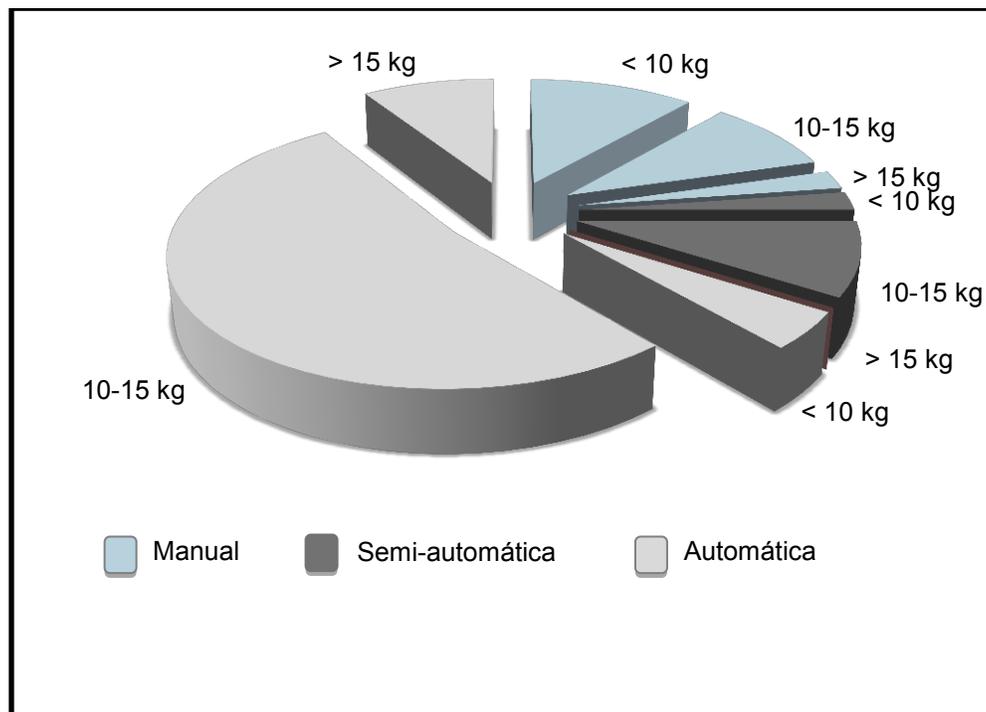
Gráfica 19: Distribución del Total Parque de lavadoras



Gráfica 20: Distribución del parque de lavadoras en la ciudad de México



Gráfica 21: Distribución del parque de lavadoras en la ciudad de Puebla

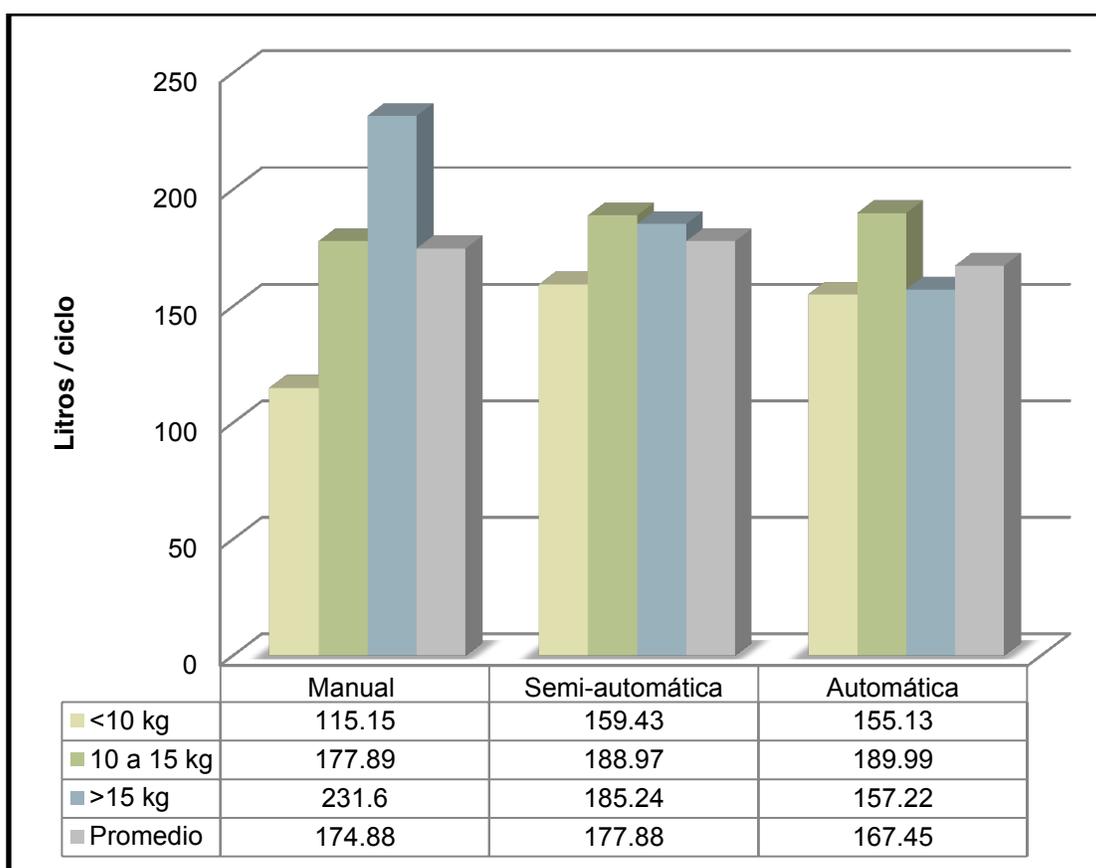


3.3.2 Consumos específicos por tipo y capacidad de lavadora

Los consumos específicos por tipo y rango de capacidad de lavadoras, se obtuvieron como el promedio de los consumos de energía y agua determinados durante las mediciones de consumo en lavadoras.

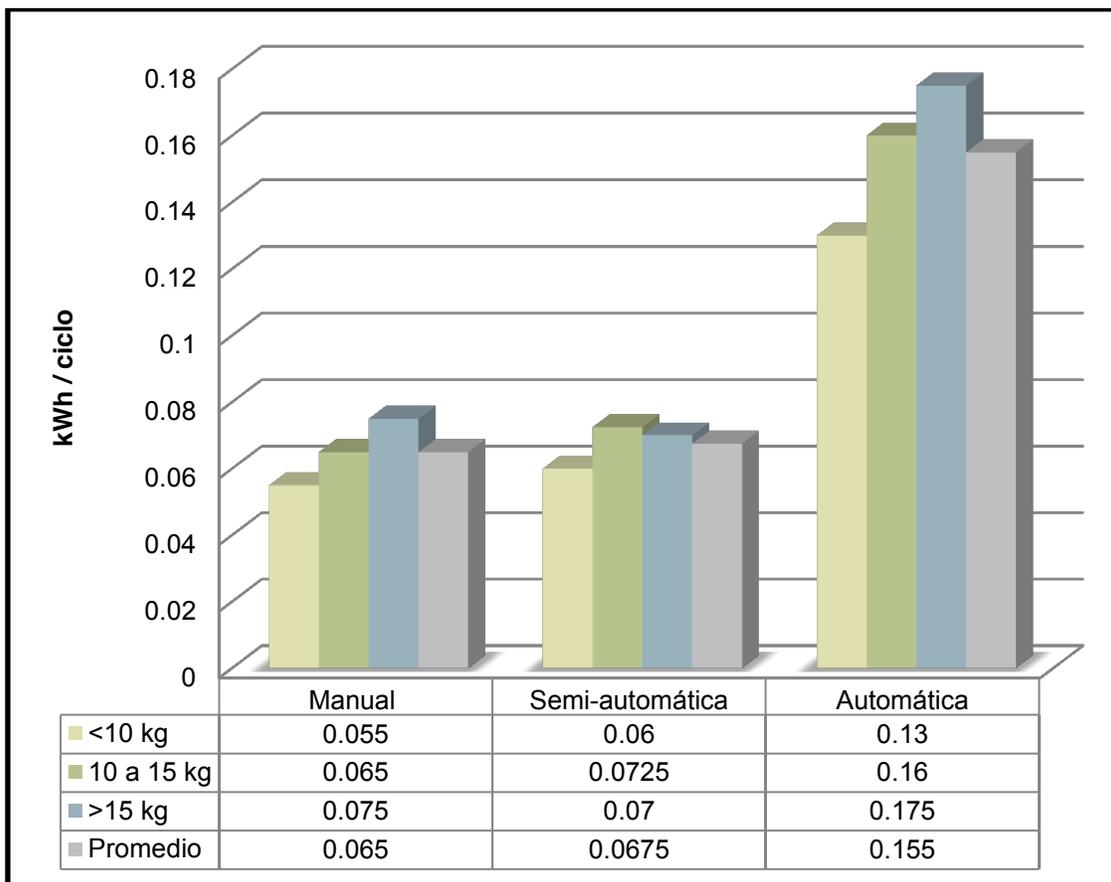
En la Gráfica 22 se presentan los consumos específicos de agua que resultaron de las mediciones efectuadas, en donde se observa que los consumos de agua de las lavadoras automáticas y semiautomáticas son prácticamente independientes de la capacidad de la lavadora, mientras que en las lavadoras manuales, el consumo de agua es directamente proporcional a la capacidad.

Gráfica 22: Consumo específico de agua promedio por tipo y capacidad



Con respecto a los consumos de energía, en la Gráfica 23 se puede observar que las lavadoras automáticas en general presentan un consumo de más del doble del que presentan las lavadoras manuales y semi-automáticas, debido a que las automáticas cuentan con una bomba para el desagüe y que las otras no tienen, ya que el desagüe de estas últimas es por gravedad.

Gráfica 23: Consumo específico de energía promedio por tipo y capacidad



3.3.3 Consumos de energía y agua por tipo y capacidad de lavadora

Con los consumos específicos obtenidos y mostrados en el subcapítulo 3.3.2, en la Tabla 46 se muestran los consumos de energía anuales, en la Tabla 47 se muestran los consumos de agua anuales, y en la Tabla 48 se muestran los consumos de energía para bombeo anuales.

Tabla 46: Consumo de energía anual

Ciudad	Capacidad (kg)	Manual (kWh/año)	Semiautomática (kWh/año)	Automática (kWh/año)	Promedio
México	<10	21.56	23.52	50.96	32.01
	10 a 15	25.48	28.42	62.72	38.87
	>15	29.40	27.44	68.60	41.81
	Promedio*	24.50	27.02	60.94	37.50
Puebla	<10	21.56	23.52	50.96	32.01
	10 a 15	25.48	28.42	62.72	38.87
	>15	29.40	27.44	68.60	41.81
	Promedio*	23.91	27.44	62.72	37.96

Nota: *Promedio ponderado

Tabla 47: Consumo de agua anual

Ciudad	Capacidad (kg)	Manual (m ³ /año)	Semiautomática (m ³ /año)	Automática (m ³ /año)	Promedio
México	<10	45	62	61	56
	10 a 15	70	74	74	73
	>15	91	73	62	75
	Promedio*	63.38	70.87	69.76	68.88
Puebla	<10	45	62	61	56
	10 a 15	70	74	74	73
	>15	91	73	62	75
	Promedio*	59.54	71.76	71.76	70.00

Nota: *Promedio ponderado

Tabla 48: Consumo de energía para bombeo anual

Ciudad	Capacidad (kg)	Manual (kWh/año)	Semiautomática (kWh/año)	Automática (kWh/año)	Promedio
México	<10	41	57	56	51
	10 a 15	64	68	68	66
	>15	83	66	56	69
	Promedio*	57.89	64.73	63.72	62.92
Puebla	<10	32	45	44	40
	10 a 15	50	53	54	52
	>15	65	52	44	54
	Promedio*	42.80	51.58	51.59	50.32

Nota: *Promedio ponderado

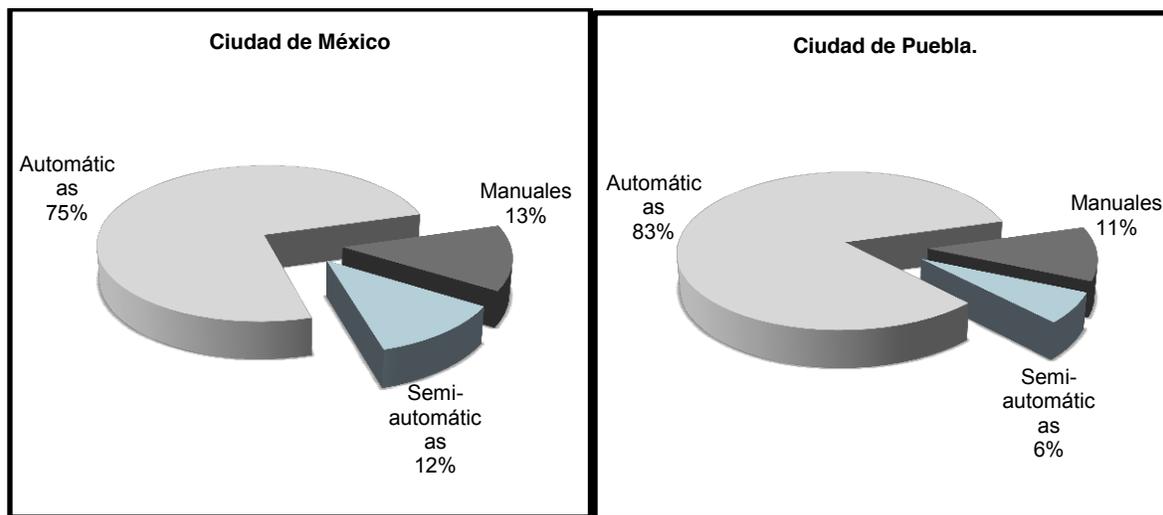
3.3.4 Consumos totales de energía y agua para el usuario

Los consumos totales de energía por tipo y rango de capacidades de las lavadoras de ropa de las ciudades de México y Puebla, así como los totales por tipo y rango de capacidades se presentan en la Tabla 49, y en la Gráfica 24 se presentan los porcentajes totales de consumos de energía por tipo de lavadora. Como se puede observar, en ambas ciudades el consumo de energía en las lavadoras automáticas es muy superior al de los demás tipos (75% para la ciudad de México y 83% para la ciudad de Puebla).

Tabla 49: Línea base de consumos totales de energía

Ciudad	Capacidad (kg)	Manual (MWh/año)	Semiautomática (MWh/año)	Automática (MWh/año)	Total
México	<10	3,004	2,253	11,537	16,793
	10 a 15	7,321	6,434	42,051	55,806
	>15	768	1,195	9,557	11,520
	Total	11,093	9,881	63,144	84,118
Puebla	<10	1,614	352	1,526	3,491
	10 a 15	1,526	1,702	21,592	24,819
	>15	440	0	4,107	4,547
	Total	3,579	2,054	27,224	32,857

Gráfica 24: Distribución del consumo de energía por tipo de lavadora

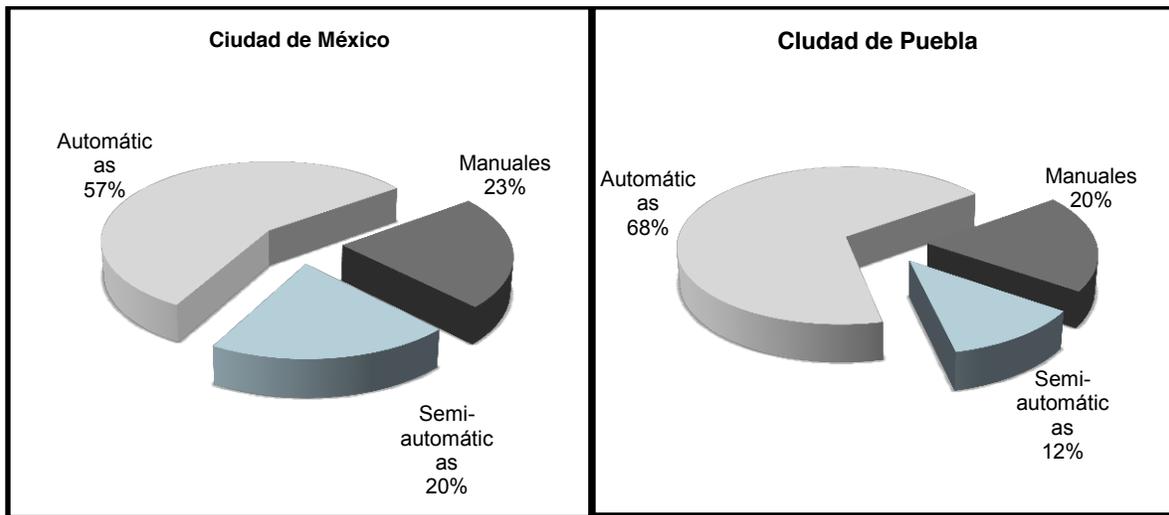


Los consumos de agua por tipo y rango de capacidades para las lavadoras de ambas ciudades se presentan en las Tabla 50, y por último en la Gráfica 25 se presentan los porcentajes totales de consumo de agua por tipo de lavadora. Como se puede observar, al igual que en el caso del consumo de energía, el consumo total de agua en las lavadoras automáticas es mayor que el de las otras dos (57% para el caso de la Ciudad de México y 68% para el caso de Puebla)

Tabla 50: Línea base de consumos totales de agua

Ciudad	Capacidad (kg)	Manual (m ³ /año)	Semiautomática (m ³ /año)	Automática (m ³ /año)	Total
México	<10	6,288,485	5,985,836	13,766,744	26,041,066
	10 a 15	20,036,764	16,769,817	49,932,530	86,739,111
	>15	2,371,493	3,161,309	8,585,980	14,118,782
	Total	28,696,742	25,916,962	72,285,255	126,898,958
Puebla	<10	3,378,116	935,429	1,820,398	6,133,943
	10 a 15	4,174,958	4,434,998	25,638,888	34,248,845
	>15	1,358,874	0	3,689,847	5,048,721
	Total	8,911,948	5,370,427	31,149,134	45,431,509

Gráfica 25: Distribución del consumo de agua por tipo de lavadora



3.4 Ahorros energéticos e hidráulicos por la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras

La implementación de un programa de sustitución de lavadoras de ropa domésticas convencionales por lavadoras eficientes, otorgará diversos beneficios, tales como la reducción de los consumos eléctricos e hidráulicos en los hogares y la consecuente reducción del gasto que por estos conceptos hacen las familias mexicanas. Adicionalmente, dicho programa traerá otros beneficios, tales como: reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, reducción de la explotación de los acuíferos, reducción de los costos de producción de energía eléctrica y agua, así como el diferimiento de inversiones en infraestructura eléctrica e hidráulica.

A partir de la línea base, en esta sección se realiza la proyección de los ahorros energéticos, hidráulicos, económicos y beneficios ambientales directos que se obtendrán con la implementación de un programa piloto de sustitución de lavadoras.

3.4.1 Determinación de consumos base para lavadoras eficientes

Para efectos del presente estudio, se entenderá como “lavadora eficiente” aquella que cumpla con los siguientes consumos específicos:

- Consumo específico de agua < 80 lts/ciclo
- Consumo específico de energía eléctrica < 0.20 kWh/ciclo

Con la finalidad de determinar los consumos específicos promedio de las lavadoras eficientes que se encuentran en el mercado, en la Tabla 51 se presentan las características y consumos específicos de energía y agua por ciclo de lavado, de las lavadoras analizadas por PROFECO Anexo 8 y que cumple con el estándar propuesto de “lavadora eficiente”

Tabla 51: Consumos específicos de las lavadoras eficientes analizadas por PROFECO

Equipo núm.	Marca	Modelo	Tipo	Capacidad	Consumo de agua	Consumo Eléctrico
				Kg	lts/ciclo	kWh/ciclo
1	Frigidaire	FAFS4073NW	Automática Frontal	17	46.00	0.186
2	Maytag	7MMHW7000Y	Automática Frontal	17	73.40	0.142
3	LG	WM2650HWA	Automática Frontal	16	51.60	0.140
4	Whirlpool	7MFW95HEY	Automática Frontal	17	78.20	0.140
5	Maytag	7MMVWC310YW	Automática Superior	17	78.80	0.127
Promedio				16.80	65.60	0.147

Con base a lo anterior, definiremos para efectos de cálculo en el presente estudio, los consumos promedio de energía y agua para lavadoras eficientes de la siguiente manera:

- Consumo base de energía: $CBE = 0.147$ kWh/ciclo
- Consumo base de agua: $CBA = 65.6$ lt/ciclo

3.4.2 Determinación de las líneas de sustitución

3.4.2.1 Criterios de elegibilidad para entrar al programa como lavadora a ser sustituida

Los criterios de elegibilidad para entrar al programa de sustitución de lavadoras de ropa domésticas convencionales por lavadoras de ropa eficientes que proponemos son:

- Que la lavadora presente un consumo de energía mayor al consumo base de energía de las lavadoras eficientes [$CE > CBE$]

Donde: CE es el consumo específico de energía de la lavadora candidato a ser sustituida (kWh/ciclo).

CBE es el consumo base de energía de las lavadoras eficientes (0.1673 kWh/ciclo).

- Que la lavadora presente un consumo de agua mayor al 150% del consumo base de agua de las lavadoras eficientes [$CA > (1.5 \times CBA)$]

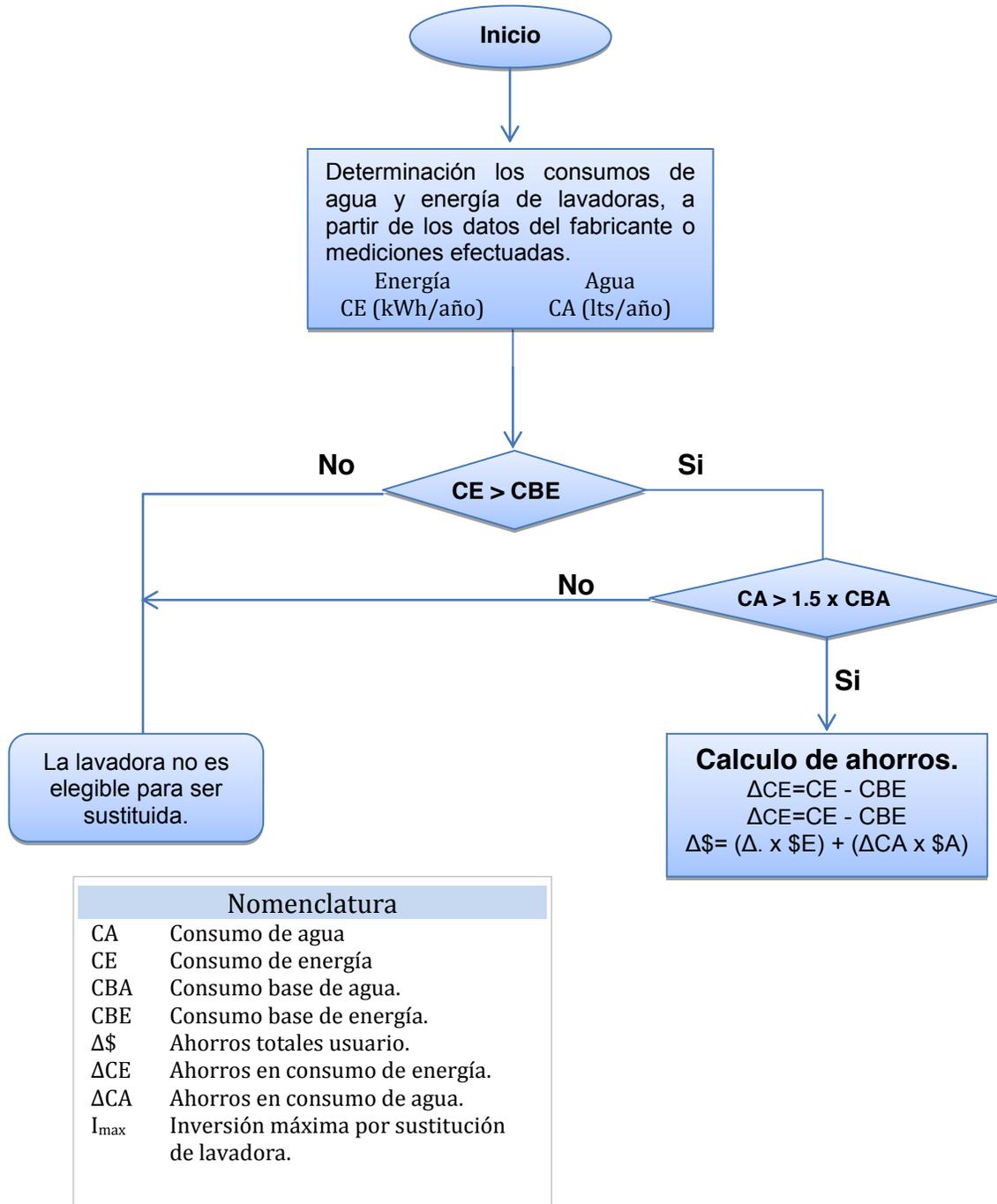
Donde: CA es el consumo específico de agua de la lavadora candidato a ser sustituida (litros/ciclo).

CBA es el consumo base de agua de las lavadoras eficientes (67.73 litros/ciclo).

3.4.2.2 Metodología para determinar las líneas de lavadoras que entrarían al programa como lavadoras a ser sustituidas

La metodología para determinar las líneas de lavadoras que podrían entrar al programa de sustitución, consiste en verificar que la lavadora candidata a ser sustituida cumpla con los criterios de elegibilidad descritos en el apartado 3.4.2.1 del presente informe, y determinar el monto máximo de inversión para la adquisición de la lavadora eficiente. En la Figura 23 se presenta el diagrama de flujo de dicha metodología.

Figura 23: Diagrama de flujo para la determinación de las líneas de lavadoras que podrán entrar al programa de sustitución de lavadoras como lavadora a sustituir



3.4.2.3 Selección de las líneas de lavadoras que entrarían al programa piloto

Aplicando la metodología descrita en el apartado anterior, y utilizando los consumos de agua y energía por tipo de lavadora y rango de capacidad, en la Tabla 52 se presentan los tipos de lavadoras que si aplicarían para el programa piloto de sustitución de lavadoras.

Tabla 52: Resultados de la aplicación de la metodología de selección de líneas de lavadoras que entrarían al programa piloto

Tipo de lavadora	Capacidad	Convencional		Eficiente		Ahorros		Aplica sustitución
		Consumo eléctrico (kWh/ciclo)	Consumo de agua (lts/ciclo)	Consumo eléctrico (kWh/ciclo)	Consumo de agua (lts/ciclo)	Consumo eléctrico (kWh/ciclo)	Consumo de agua (lts/ciclo)	
Manual	<10	0.055	115.15	0.1472	65.60	-0.0922	49.55	No
	10 a 15	0.065	177.89	0.1472	65.60	-0.0822	112.29	No
	>15	0.075	231.60	0.1472	65.60	-0.0722	166.00	No
Semi-automática	<10	0.0600	159.43	0.1472	65.60	-0.0872	93.83	No
	10 a 15	0.0725	188.97	0.1472	65.60	-0.0747	123.37	No
	>15	0.0700	185.24	0.1472	65.60	-0.0772	119.64	No
Automática	<10	0.1300	155.13	0.1472	65.60	-0.0172	89.53	No
	10 a 15	0.1600	189.99	0.1472	65.60	0.0128	124.39	Si
	>15	0.1750	157.22	0.1472	65.60	0.0278	91.62	Si

Como se puede observar, únicamente las lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad aplican, ya que las lavadoras manuales y semiautomáticas, así como las automáticas de menos de 10 kg de capacidad, presentan consumos de energía inferiores al que presentan las eficientes, por lo que el ahorro en consumo de energía eléctrica resulta negativo.

3.4.3 Beneficios por la sustitución de lavadoras

3.4.3.1 Beneficios directos del programa

Con la sustitución de las lavadoras eléctricas de ropa domésticas convencionales por lavadoras eficientes, los usuarios participantes obtendrán los siguientes beneficios:

- Disminución del consumo de energía eléctrica.
- Disminución del consumo de agua.
- Ahorros económicos por la disminución de la facturación por los servicios de suministro de agua y energía eléctrica.

Los organismos operadores de los sistemas de agua potable de las ciudades participantes obtendrán los siguientes beneficios:

- Disminución de la demanda de agua por parte de los usuarios
- Disminución del consumo de energía eléctrica para el bombeo de agua
- Ahorros económicos por la disminución de los costos de energía para el bombeo.

Por otra parte, el programa generará beneficios ambientales directos, asociados a la reducción de emisiones de GEI derivadas de la reducción en el consumo eléctrico, tanto de las lavadoras, como del bombeo para el suministro del agua a los hogares.

3.4.3.2 Metodología para el cálculo de los ahorros

La metodología para el cálculo de los ahorros por la sustitución de lavadoras domésticas de ropa convencionales por lavadoras eficientes, está basada en el cálculo de la diferencia entre los consumos y costos de operación entre la lavadora que será sustituida y el consumo base de la lavadora eficiente. En la Figura 24 se presenta el diagrama de flujo de dicha metodología.

3.4.3.3 Cálculo de los ahorros a obtenerse con la implementación de un programa de sustitución de las lavadoras de ropa automáticas convencionales por lavadoras eficientes.

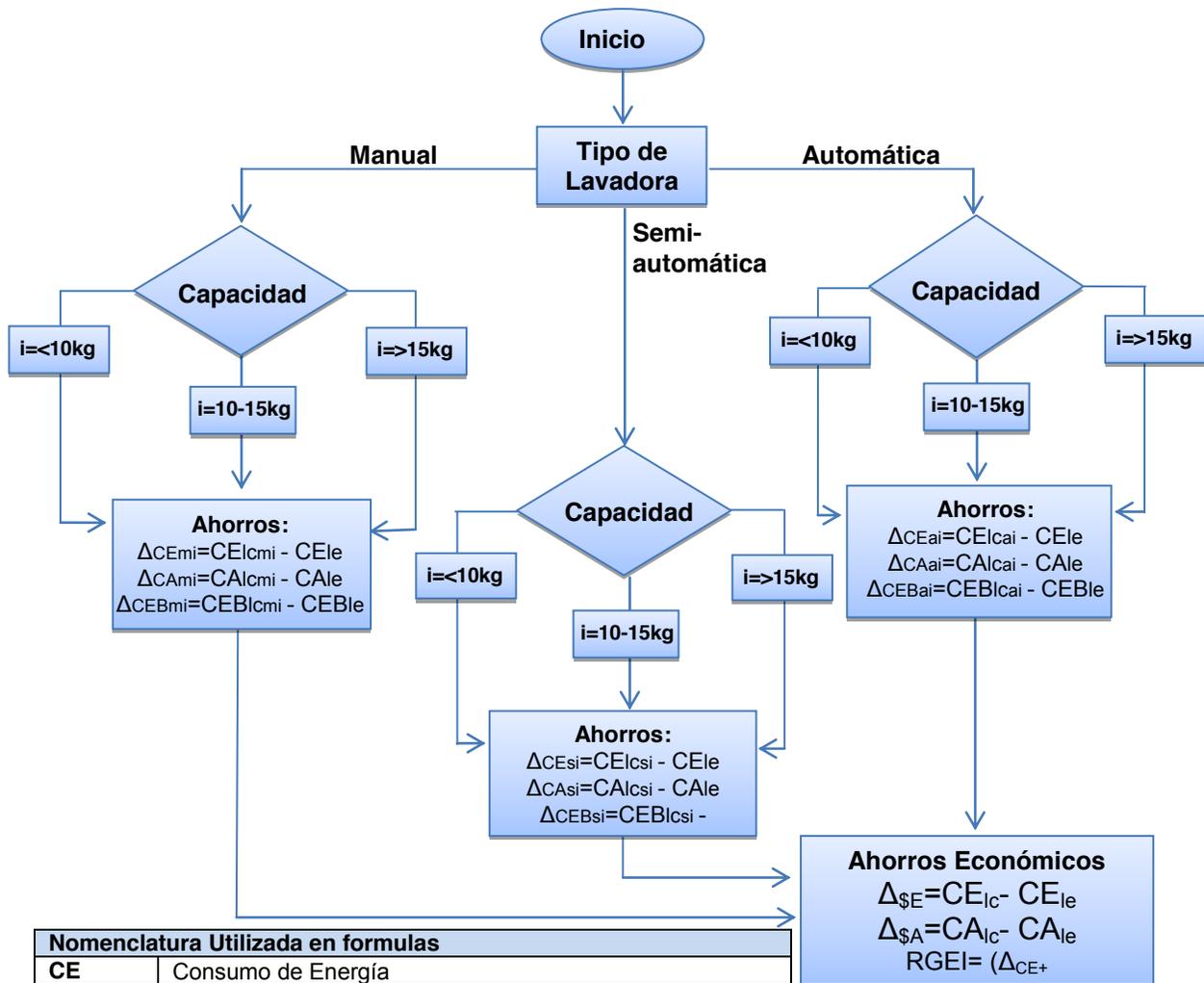
El cálculo de los ahorros totales a obtenerse mediante la sustitución de lavadoras de ropa automáticas convencionales por lavadoras eficientes, se realizó de la siguiente manera:

1. Determinación de los consumos promedio de energía, agua y energía para bombeo, así como los costos asociados y la generación de GEI derivados del consumo de energía eléctrica del parque de lavadoras automáticas convencionales de más de 10 kg de capacidad, de las ciudades de México y Puebla.
2. Determinación de los consumos promedio de energía, agua y energía para bombeo, así como los costos asociados y la generación de GEI derivados del consumo de energía

eléctrica de las lavadoras automáticas eficientes que sustituirían a las lavadoras convencionales de las ciudades de México y Puebla.

3. Cálculo de los ahorros como la diferencia entre los consumos y costos de las lavadoras convencionales y las lavadoras eficientes.

Figura 24: Diagrama de flujo para el cálculo de ahorros por la sustitución de lavadoras



Nomenclatura Utilizada en formulas	
CE	Consumo de Energía
CA	Consumo de agua
CEB	Consumo de energía de bombeo
Δ_{CE}	Ahorro de consumo de energía
Δ_{CA}	Ahorro de consumo de agua
Ic, Ie	Lavadora convencional, Lavadora eficiente
Δ_{CEB}	Ahorro de consumo de energía para bombeo
m, s, a	Lavadora manual, semiautomática o automática.
Δ_{\$E}	Ahorro en facturación eléctrica
Δ_{\$A}	Ahorro en facturación de agua
RGEI	Reducción de gases efecto invernadero
FEGEI_{ge}	Factor de gases de efecto invernadero en la generación eléctrica. (0.5333tonCO ₂ /MWh)

Finalmente en la Tabla 53 se presentan los consumos y costos promedio del parque de lavadoras automáticas convencionales, en la Tabla 54 se presentan los consumos y costos de la lavadora eficiente y finalmente en la Tabla 55 se presentan los ahorros anuales por la sustitución, en términos de energía y agua, energía para bombeo, ahorro económico para el usuario, ahorro económico para el organismo operador del sistema de agua, y reducción de la emisión de GEI por la generación de energía eléctrica.

Tabla 53: Consumos y costos de la lavadora convencional

Ciudad	LAVADORA AUTOMÁTICA CONVENCIONAL DE MÁS DE 10kg DE CAPACIDAD					
	Consumo eléctrico (kWh/año)*	Consumo de agua (m ³ /año)*	Costo por energía y agua para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (kWh/año)*	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
México**	63.73	72.27	361.49	66.01	106.07	0.0692
Puebla	63.59	72.57	772.43	52.17	83.83	0.0617

Nota: *Consumos ponderados

** Considerando el precio del agua según escenario A

Tabla 54: Consumos y costos de la lavadora eficiente

Ciudad	LAVADORA AUTOMÁTICA EFICIENTE					
	Consumo eléctrico (kWh/año)*	Consumo de agua (m ³ /año)*	Costo por energía y agua para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (kWh/año)*	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
México**	57.69	25.72	181.12	23.49	37.75	0.0433
Puebla	57.69	25.72	326.41	18.48	29.70	0.0406

Nota: *Consumos ponderados

** Considerando el precio del agua según escenario A

Tabla 55: Ahorros por sustitución de lavadora

Ciudad	AHORROS ANUALES POR LAVADORA SUSTITUIDA					
	Consumo eléctrico (kWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Costo por energía y agua para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (kWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
México**	6.04	46.55	180.37	42.52	68.33	0.0259
Puebla	5.90	46.86	446.02	33.68	54.13	0.0211

3.4.4 Proyección de los ahorros

3.4.4.1 Planteamiento de escenarios para el programa de sustitución

Tomando como base que el programa masivo de sustitución de lavadoras tenga el objetivo de sustituir el 100% del parque de las lavadoras de ropa automáticas con capacidad mayor a 10 kg, de las ciudades de México y Puebla, se plantearon 3 escenarios para llevar a cabo dicha sustitución. Dichos escenarios son los siguientes:

- Sustituir un 5% del parque actual de lavadoras de ropa automáticas convencionales anualmente.
- Sustituir un 10% del parque actual de lavadoras de ropa automáticas convencionales anualmente.
- Sustituir un 15% del parque actual de lavadoras de ropa automáticas convencionales anualmente.

3.4.4.2 Proyección de ahorros a obtenerse en la ciudad de México

En la

Tabla 56, Tabla 57 y Tabla 58 se muestra la proyección de ahorros para la ciudad de México en los tres escenarios, en donde para cada año se indica: la cantidad de lavadoras a sustituir, el total de lavadoras eficientes instaladas hasta ese año, los ahorros en el consumo eléctrico y de agua, los ahorros económicos para el usuario, la reducción del consumo para bombeo, la reducción del costo de la energía para bombeo y finalmente la reducción de las emisiones de GEI. En la Gráfica 26 se muestran las proyecciones de los ahorros de energía. En la Gráfica 27 se muestran las proyecciones de los ahorros de agua. En la Gráfica 28 se muestran las proyecciones de los ahorros económicos para los usuarios. En la Gráfica 29 se muestran las proyecciones de los ahorros en energía consumida para bombeo, y por último, en la

Gráfica 30 se muestran las proyecciones de la reducción anual de emisiones GEI.

Tabla 56: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 5% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	A H O R R O S					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	40,488	40,488	0.24	1,884,762	7,302,825	1.72	2,766,547	1,048
2015	40,488	80,976	0.49	3,769,524	14,605,649	3.44	5,533,095	2,097
2016	40,488	121,465	0.73	5,654,286	21,908,474	5.16	8,299,642	3,145
2017	40,488	161,953	0.98	7,539,048	29,211,299	6.89	11,066,189	4,194
2018	40,488	202,441	1.22	9,423,811	36,514,123	8.61	13,832,736	5,242
2019	40,488	242,929	1.47	11,308,573	43,816,948	10.33	16,599,284	6,291
2020	40,488	283,418	1.71	13,193,335	51,119,773	12.05	19,365,831	7,339
2021	40,488	323,906	1.96	15,078,097	58,422,598	13.77	22,132,378	8,388
2022	40,488	364,394	2.20	16,962,859	65,725,422	15.49	24,898,926	9,436
2023	40,488	404,882	2.44	18,847,621	73,028,247	17.22	27,665,473	10,485

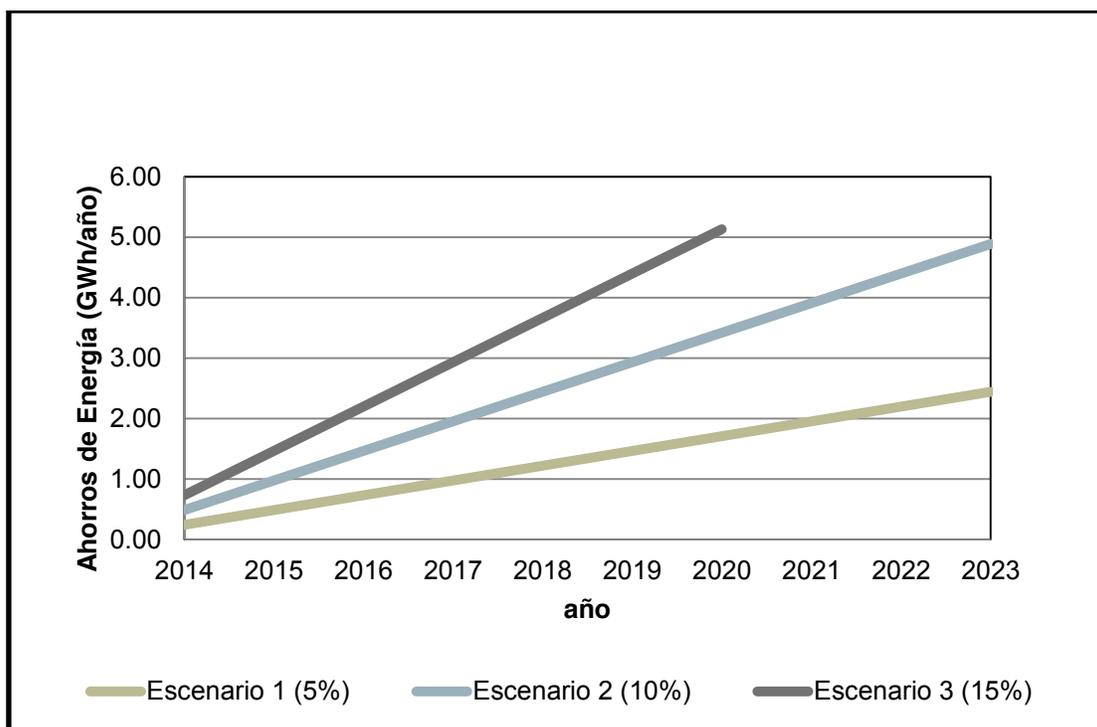
Tabla 57: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 10% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	A H O R R O S					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	80,976	80,976	0.49	3,769,524	14,605,649	3.44	5,533,095	2,097
2015	80,976	161,953	0.98	7,539,048	29,211,299	6.89	11,066,189	4,194
2016	80,976	242,929	1.47	11,308,573	43,816,948	10.33	16,599,284	6,291
2017	80,976	323,906	1.96	15,078,097	58,422,598	13.77	22,132,378	8,388
2018	80,976	404,882	2.44	18,847,621	73,028,247	17.22	27,665,473	10,485
2019	80,976	485,859	2.93	22,617,145	87,633,896	20.66	33,198,568	12,582
2020	80,976	566,835	3.42	26,386,669	102,239,546	24.10	38,731,662	14,678
2021	80,976	647,812	3.91	30,156,194	116,845,195	27.54	44,264,757	16,775
2022	80,976	728,788	4.40	33,925,718	131,450,845	30.99	49,797,851	18,872
2023	80,976	809,765	4.89	37,695,242	146,056,494	34.43	55,330,946	20,969

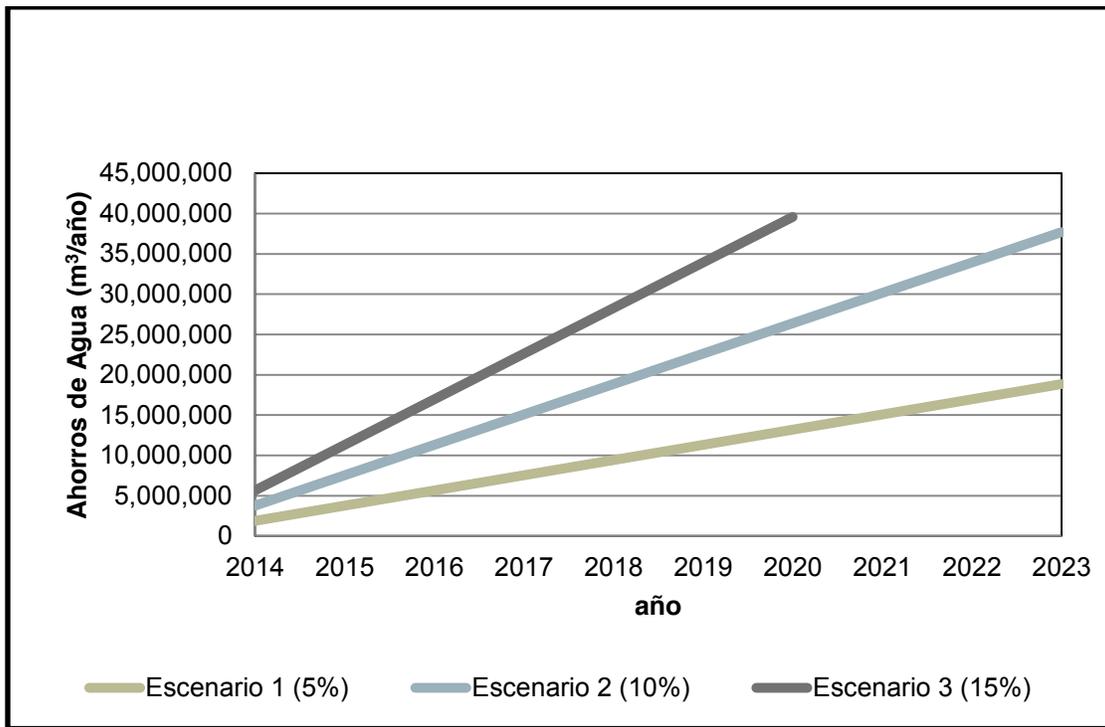
Tabla 58: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 15% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	AHORROS					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	121,465	121,465	0.73	5,654,286	21,908,474	5.16	8,299,642	3,145
2015	121,465	242,929	1.47	11,308,573	43,816,948	10.33	16,599,284	6,291
2016	121,465	364,394	2.20	16,962,859	65,725,422	15.49	24,898,926	9,436
2017	121,465	485,859	2.93	22,617,145	87,633,896	20.66	33,198,568	12,582
2018	121,465	607,324	3.67	28,271,432	109,542,370	25.82	41,498,209	15,727
2019	121,465	728,788	4.40	33,925,718	131,450,845	30.99	49,797,851	18,872
2020	121,465	850,253	5.13	39,580,004	153,359,319	36.15	58,097,493	22,018

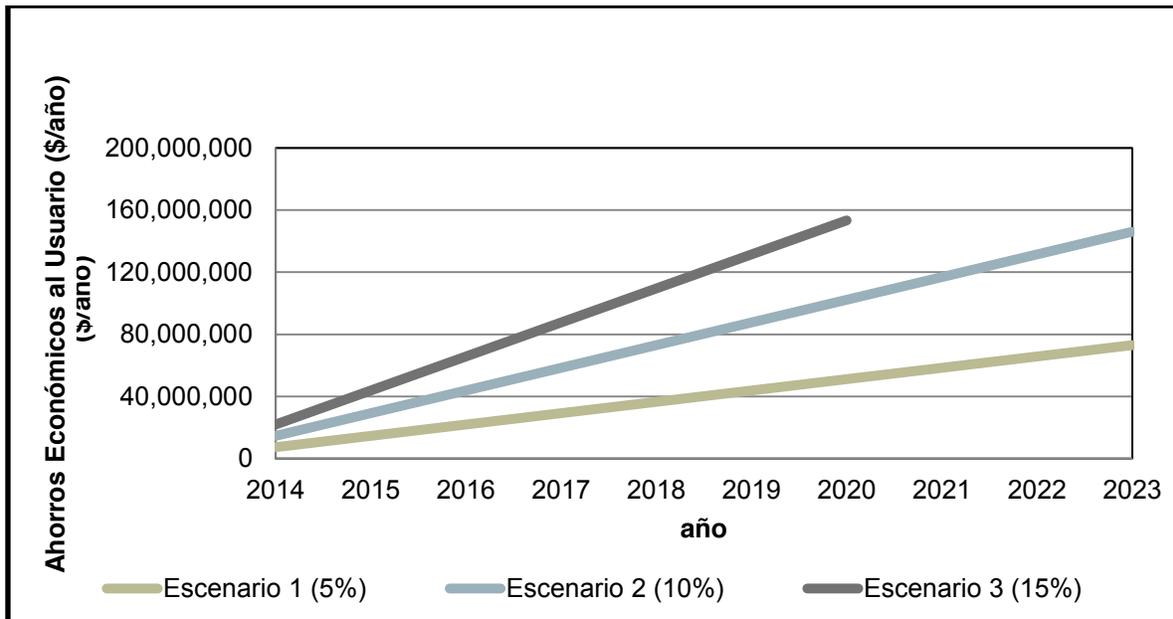
Gráfica 26: Proyección de ahorro de energía para la ciudad de México



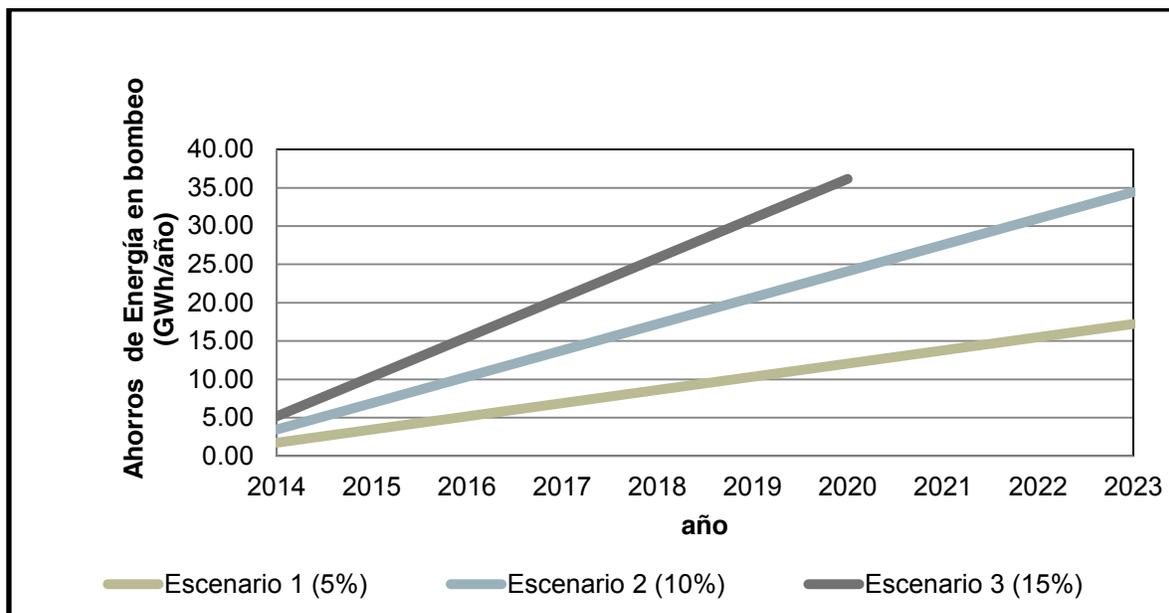
Gráfica 27: Proyección de ahorro de agua para la ciudad de México



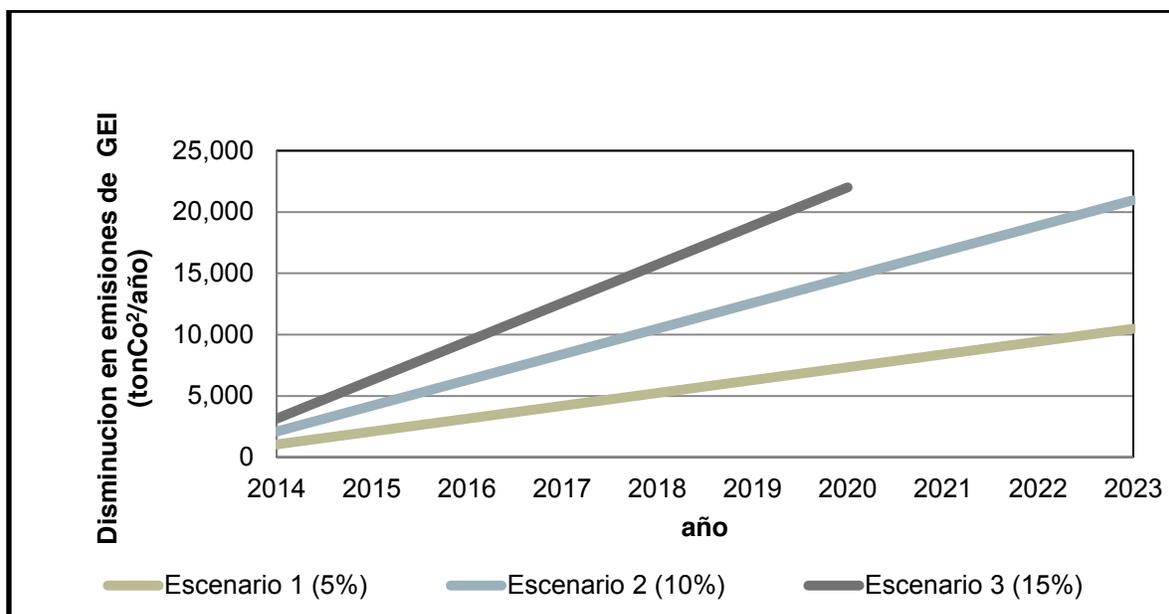
Gráfica 28: Proyección de ahorro económico a usuarios para la ciudad de México



Gráfica 29: Proyección de ahorro en energía consumida para bombeo para la ciudad de México



Gráfica 30: Proyección de disminución en emisiones GEI para la ciudad de México



3.4.4.3 Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla

De igual manera que en la ciudad de México, en la Tabla 59, Tabla 60, y Tabla 61 se presentan las proyecciones de ahorros para la ciudad de Puebla en los tres escenarios propuestos. En la Gráfica 31 se presentan las proyecciones de ahorro de energía. En la Gráfica 32 se presentan

las proyecciones de ahorro de agua. En la Gráfica 33 se presentan las proyecciones de los ahorros económicos a usuarios. En la Gráfica 34 se presentan las proyecciones de los ahorros en energía consumida para bombeo, y por último en la Gráfica 35 se presentan las proyecciones de la reducción de emisiones GEI.

Tabla 59: Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla (sustitución del 5% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	AHORROS					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	20,206	20,206	0.12	946,826	9,012,488	0.68	1,093,759	427
2015	20,206	40,413	0.24	1,893,652	18,024,977	1.36	2,187,518	853
2016	20,206	60,619	0.36	2,840,478	27,037,465	2.04	3,281,276	1,280
2017	20,206	80,825	0.48	3,787,304	36,049,954	2.72	4,375,035	1,706
2018	20,206	101,032	0.60	4,734,130	45,062,442	3.40	5,468,794	2,133
2019	20,206	121,238	0.71	5,680,955	54,074,931	4.08	6,562,553	2,559
2020	20,206	141,445	0.83	6,627,781	63,087,419	4.76	7,656,312	2,986
2021	20,206	161,651	0.95	7,574,607	72,099,908	5.44	8,750,070	3,412
2022	20,206	181,857	1.07	8,521,433	81,112,396	6.13	9,843,829	3,839
2023	20,206	202,064	1.19	9,468,259	90,124,885	6.81	10,937,588	4,265

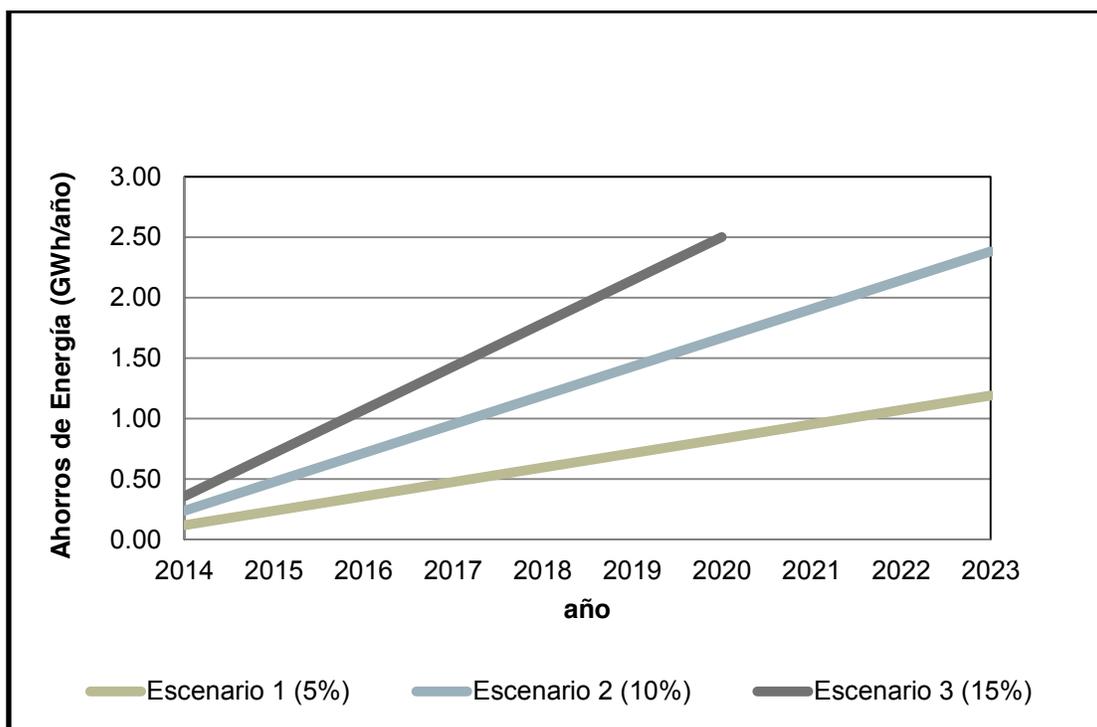
Tabla 60: Proyección de ahorros para la ciudad de Puebla (sustitución del 10% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	AHORROS					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	40,413	40,413	0.24	1,893,652	18,024,977	1.36	2,187,518	853
2015	40,413	80,825	0.48	3,787,304	36,049,954	2.72	4,375,035	1,706
2016	40,413	121,238	0.71	5,680,955	54,074,931	4.08	6,562,553	2,559
2017	40,413	161,651	0.95	7,574,607	72,099,908	5.44	8,750,070	3,412
2018	40,413	202,064	1.19	9,468,259	90,124,885	6.81	10,937,588	4,265
2019	40,413	242,476	1.43	11,361,911	108,149,862	8.17	13,125,106	5,118
2020	40,413	282,889	1.67	13,255,563	126,174,839	9.53	15,312,623	5,971
2021	40,413	323,302	1.91	15,149,215	144,199,816	10.89	17,500,141	6,824
2022	40,413	363,715	2.14	17,042,866	162,224,793	12.25	19,687,658	7,677
2023	40,413	404,127	2.38	18,936,518	180,249,770	13.61	21,875,176	8,530

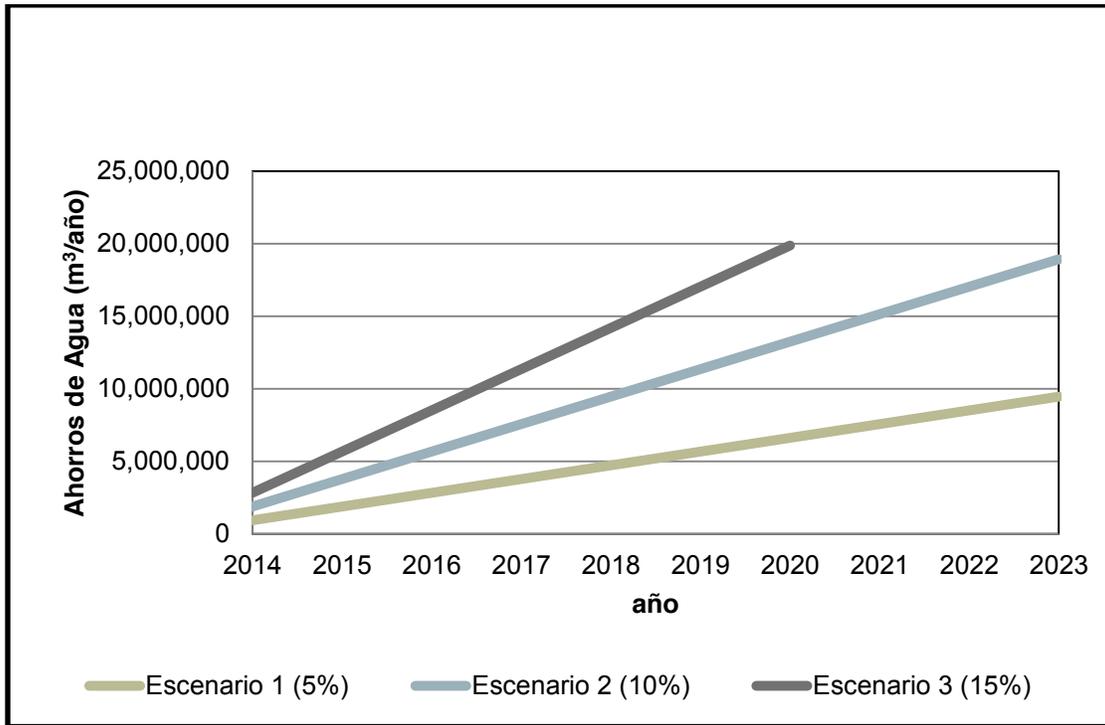
Tabla 61: Proyección de ahorros para la ciudad de México (sustitución del 15% anual del parque actual de lavadoras automáticas de más de 10 kg de capacidad)

Ahorros	Cantidad de lavadoras a sustituir	Lavadoras eficientes instaladas	AHORROS					
			Consumo eléctrico (GWh/año)	Consumo de agua (m ³ /año)	Económicos para el usuario (\$/año)	Consumo para bombeo (GWh/año)	Costo de la energía para bombeo (\$/año)	Emisiones de GEI (tCO ₂ /año)
2014	60,619	60,619	0.36	2,840,478	27,037,465	2.04	3,281,276	1,280
2015	60,619	121,238	0.71	5,680,955	54,074,931	4.08	6,562,553	2,559
2016	60,619	181,857	1.07	8,521,433	81,112,396	6.13	9,843,829	3,839
2017	60,619	242,476	1.43	11,361,911	108,149,862	8.17	13,125,106	5,118
2018	60,619	303,096	1.79	14,202,389	135,187,327	10.21	16,406,382	6,398
2019	60,619	363,715	2.14	17,042,866	162,224,793	12.25	19,687,658	7,677
2020	60,619	424,334	2.50	19,883,344	189,262,258	14.29	22,968,935	8,957

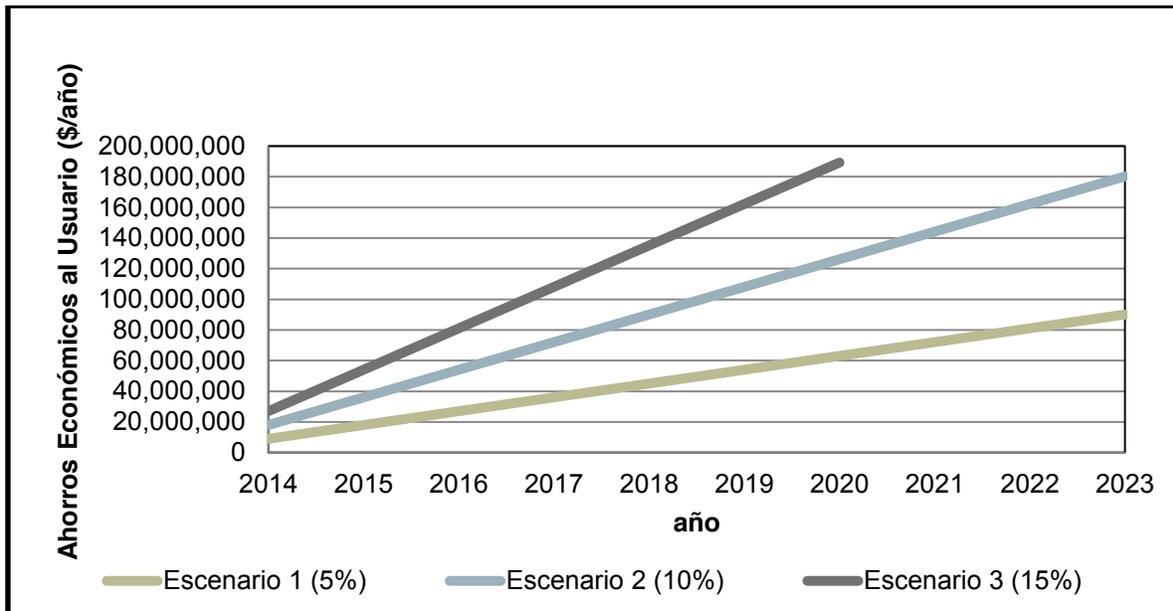
Gráfica 31: Proyección de ahorro de energía para la ciudad de Puebla



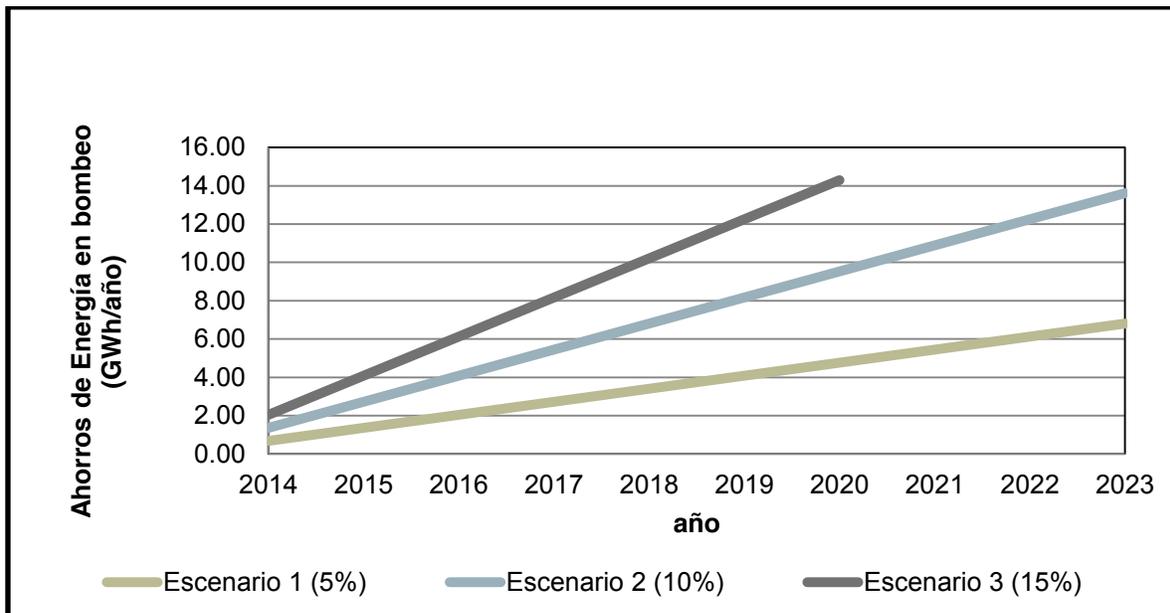
Gráfica 32: Proyección de ahorro de agua para la ciudad de Puebla



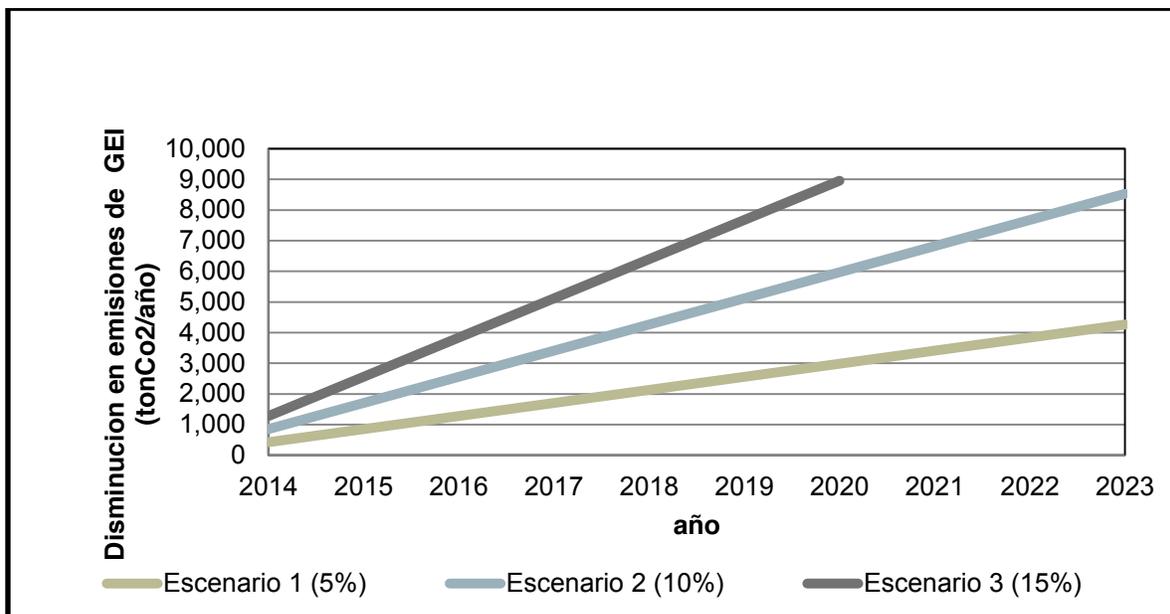
Gráfica 33: Proyección de ahorro económico a usuarios para la ciudad de Puebla



Gráfica 34: Proyección de ahorro en energía consumida para bombeo para la ciudad de Puebla



Gráfica 35: Proyección de disminución en emisiones GEI para la ciudad de Puebla



3.4.5 Lineamientos para un programa piloto de sustitución de lavadoras de ropa

3.4.5.1 Descripción

El proyecto piloto que se analizara en el presente apartado consiste en:

“Sustituir el 5% del parque actual de lavadoras de ropa automáticas convencionales de más de 10 kg de capacidad, que se encuentran actualmente instaladas en las ciudades de México y Puebla, por lavadoras automáticas eficientes”.

3.4.5.2 Costos por sustitución

Para determinar el costo por sustitución de las lavadoras de ropa convencionales por lavadoras de ropa eficientes, se tomó como referencia el costo de las 5 lavadoras eficientes de menor precio que hay en el mercado y se obtuvo un promedio de dichos costos. En la Tabla 62 se presentan los modelos de lavadoras y sus costos que fueron utilizadas para dicho ejercicio. Como se puede observar, el costo promedio del conjunto es de \$ 7,585.40, por lo que se utilizará dicho importe como costo de sustitución.

Tabla 62: Lavadoras de bajo consumo que se encuentran en el mercado

Marca	Modelo	Tipo de carga	Capacidad (kg)	Precio \$
Maytag	7MMVWC3203W0	Superior	18	\$ 7,999
Frigidaire	FAFW3551KW1	Frontal	15	\$ 7,500
Mabe	LMS18500XKBB	Superior	18	\$ 7,249
Maytag	7MMVWC310YW	Superior	17	\$ 7,999
Mabe	LHS17480PKBB	Superior	17	\$ 7,180
Costo promedio				\$7,585.40

Finalmente en la Tabla 63 se presenta el costo del total de las lavadoras que se propone sean sustituidas como parte del programa piloto. Como se puede observar, estamos hablando de sustituir un total de 40,488 lavadoras en la ciudad de México con un costo de \$ 307,119,560.87 y 20,206 lavadoras en la ciudad de Puebla con un costo de \$ 153,273,402.45.

Tabla 63: Costos por sustitución de lavadoras

Ciudad	Tipo de lavadora	Parque total de lavadoras	% proyectado	Parque de lavadoras a sustituir	Precio de la lavadora	Costo total
					\$	\$
México	Automática	809,765	5%	40,488	\$ 7,585.40	\$307,119,560.87
Puebla	Automática	404,127	5%	20,206	\$ 7,585.40	\$153,273,402.45

3.4.5.3 Factibilidad financiera del programa piloto

En la ciudad de México

Ahorros promedio esperados (\$/año): 180.37 (de la Tabla 55)
 Inversión requerida por lavadora (\$): 7,585.40 (de la Tabla 62)
 Período de retorno de la inversión (años): 42.05

En la ciudad de Puebla

Ahorros promedio esperados (\$/año): 446.02 (de la Tabla 55)
 Inversión requerida por lavadora (\$): 7,585.40 (de la Tabla 62)
 Período de retorno de la inversión (años): 17.00

Para que el programa piloto sea factible, se requiere que el mecanismo de financiamiento propuesto para llevar a cabo la sustitución prevea que la inversión sea pagada con los ahorros para el usuario. Como se puede ver, el período de retorno de la inversión, tanto para la ciudad de México como para la ciudad de Puebla es muy alto, mucho mayor incluso que la vida útil de la lavadora, por lo que no resultaría rentable, a menos que se diseñe un mecanismo mediante el cual los subsidios que se dejarán de destinar a la energía y al agua se canalicen para la adquisición de las lavadoras.

3.4.6 Estándares técnicos y especificaciones de las lavadoras eficientes

La característica básica que deben cumplir las lavadoras eficientes para ser consideradas como tales y entrar al programa son:

- Consumo máximo de energía: 0.20 kWh/ciclo
- Consumo máximo de agua: 80 lt/ciclo

En la Tabla 64 se describen las normas que se encargan de regular los estándares.

Tabla 64: Estándares técnicos

Norma	Descripción	Objeto																																							
NMX-AA-158-SCFI-2011	REQUISITOS PARA OBTENER EL SELLO "GRADO ECOLÓGICO"	<p>Determina los requisitos que deben cumplir las lavadoras de ropa para que se les otorgue el sello de grado ecológico.</p> <p>Deben cumplir como mínimo con:</p> <p>Certificado de Conformidad de la norma NOM-005-ENER-2010.</p> <p>Factor de energía: FE \geq 113 L/kWh/ciclo</p> <p>Factor de Agua FA < 0.67 litros por ciclo por litro (5 gal/ciclo/ft3)</p>																																							
NOM-005-ENER-2012	Eficiencia Energética de Lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, Métodos de Prueba y Etiquetado.	<p><u>Para lavadoras automáticas:</u></p> <p>Determina los valores del Factor de Energía que deben cumplir: FE \geq 45 L/kWh/Ciclo</p> <p><u>Para lavadoras semi-automáticas y manuales:</u></p> <p>Determina el consumo anual máximo de energía que deben presentar</p> <table> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>kWh/año</th> <th>kWh/año</th> </tr> <tr> <th>Impulsor</th> <th>Manual</th> <th>Semi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 4,0 kg de ropa</td> <td>19</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>>4,0<6 kg de ropa</td> <td>19</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>>6,0<10 kg de ropa</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>>10 kg de ropa</td> <td>38</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <table> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>kWh/año</th> <th>kWh/año</th> </tr> <tr> <th>Agitador</th> <th>Manual</th> <th>Semi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 4,0 kg de ropa</td> <td>32</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>>4,0<6,0 kg de ropa</td> <td>44</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>>6,0<8,0 kg de ropa</td> <td>80</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>>8,0<10,0 kg de ropa</td> <td>80</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>>10 kg de ropa</td> <td>104</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	kWh/año	kWh/año	Impulsor	Manual	Semi	< 4,0 kg de ropa	19	21	>4,0<6 kg de ropa	19	24	>6,0<10 kg de ropa	24	24	>10 kg de ropa	38	38	Tipo	kWh/año	kWh/año	Agitador	Manual	Semi	< 4,0 kg de ropa	32	38	>4,0<6,0 kg de ropa	44	96	>6,0<8,0 kg de ropa	80	140	>8,0<10,0 kg de ropa	80	140	>10 kg de ropa	104	160
Tipo	kWh/año	kWh/año																																							
Impulsor	Manual	Semi																																							
< 4,0 kg de ropa	19	21																																							
>4,0<6 kg de ropa	19	24																																							
>6,0<10 kg de ropa	24	24																																							
>10 kg de ropa	38	38																																							
Tipo	kWh/año	kWh/año																																							
Agitador	Manual	Semi																																							
< 4,0 kg de ropa	32	38																																							
>4,0<6,0 kg de ropa	44	96																																							
>6,0<8,0 kg de ropa	80	140																																							
>8,0<10,0 kg de ropa	80	140																																							
>10 kg de ropa	104	160																																							

3.4.7 Matriz comparativa

En la Tabla 65 y la Tabla 66 se presenta una matriz comparativa de consumos y costos entre los diferentes tipos y rangos de capacidad de lavadoras para las ciudades de México y Puebla respectivamente.

Tabla 65: Matriz comparativa de la ciudad de México

Especificaciones	Manual			Semi-automática			Automática			Eficiente
	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	
Consumo específico de energía (kWh/ciclo)	0.055	0.065	0.075	0.060	0.073	0.070	0.130	0.160	0.175	0.147
Consumo específico de agua (m ³ /ciclo)	0.115	0.178	0.232	0.159	0.189	0.185	0.155	0.190	0.157	0.066
Consumo específico de energía para bombeo (kWh/ciclo)	0.105	0.162	0.212	0.146	0.173	0.169	0.142	0.174	0.144	0.060
Número de ciclos (ciclos/año)	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
Consumo de energía (kWh/año)	21.56	25.48	29.40	23.52	28.42	27.44	50.96	62.72	68.60	57.69
Consumo de agua (m ³ /año)	45.14	69.73	90.79	62.50	74.08	72.61	60.81	74.48	61.63	25.72
Consumo de energía de bombeo (kWh/año)	41.23	63.69	82.93	57.08	67.66	66.33	55.55	68.03	56.29	23.49
Facturación eléctrica (\$/año)	32.32	38.19	44.07	35.26	42.60	41.13	76.39	94.02	102.83	86.48
Facturación de agua (\$/año)	166.12	256.64	334.12	230.00	272.62	267.24	223.80	274.09	226.82	94.64
Facturación total (\$/año)	198.44	294.83	378.19	265.26	315.22	308.37	300.19	368.11	329.65	181.12
Ahorros en consumo de energía (kWh/año)	-36.13	-32.21	-28.29	-34.17	-29.27	-30.25	-6.73	5.03	10.91	
Ahorros en consumo de agua (m ³ /año)	19.42	44.02	65.07	36.78	48.36	46.90	35.10	48.76	35.92	
Ahorros en consumo de energía para bombeo (kWh/año)	17.74	40.21	59.44	33.60	44.17	42.84	32.06	44.54	32.81	
Ahorros en facturación de energía (\$/año)	-54.17	-48.29	-42.41	-51.23	-43.88	-45.35	-10.10	7.53	16.35	
Ahorros en facturación de agua (\$/año)	71.48	162.00	239.48	135.37	177.98	172.60	129.16	179.45	132.18	
Ahorros en facturación total (\$/año)	17.32	113.71	197.07	84.14	134.10	127.25	119.07	186.99	148.52	

Tabla 66: Matriz comparativa de la ciudad de Puebla

Especificaciones	Manual			Semi-automática			Automática			Eficiente
	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	
Consumo específico de energía (kWh/ciclo)	0.055	0.065	0.075	0.060	0.073	0.070	0.130	0.160	0.175	0.147
Consumo específico de agua (m ³ /ciclo)	0.115	0.178	0.232	0.159	0.189	0.185	0.155	0.190	0.157	0.066
Consumo específico de energía para bombeo (kWh/ciclo)	0.083	0.128	0.166	0.115	0.136	0.133	0.112	0.137	0.113	0.060
Número de ciclos (ciclos/año)	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
Consumo de energía (kWh/año)	21.56	25.48	29.40	23.52	28.42	27.44	50.96	62.72	68.60	57.69
Consumo de agua (m ³ /año)	45.14	69.73	90.79	62.50	74.08	72.61	60.81	74.48	61.63	25.72
Consumo de energía de bombeo (kWh/año)	32.45	50.13	65.26	44.93	53.25	52.20	43.71	53.54	44.30	23.49
Facturación eléctrica (\$/año)	32.32	38.19	44.07	35.26	42.60	41.13	76.39	94.02	102.83	86.48
Facturación de agua (\$/año)	421.15	650.61	847.04	583.09	691.13	677.49	567.37	694.86	575.01	239.92
Facturación total (\$/año)	453.46	688.80	891.12	618.35	733.73	718.62	643.76	788.88	677.84	326.41
Ahorros en consumo de energía (kWh/año)	-36.13	-32.21	-28.29	-34.17	-29.27	-30.25	-6.73	5.03	10.91	
Ahorros en consumo de agua (m ³ /año)	19.42	44.02	65.07	36.78	48.36	46.90	35.10	48.76	35.92	
Ahorros en consumo de energía para bombeo (kWh/año)	8.96	26.64	41.77	21.44	29.76	28.71	20.23	30.05	20.81	
Ahorros en facturación de energía (\$/año)	-54.17	-48.29	-42.41	-51.23	-43.88	-45.35	-10.10	7.53	16.35	
Ahorros en facturación de agua (\$/año)	181.22	410.68	607.12	343.17	451.21	437.57	327.44	454.94	335.09	
Ahorros en facturación total (\$/año)	127.06	362.40	564.71	291.94	407.33	392.21	317.35	462.47	351.43	

3.5 Otras oportunidades de ahorro derivadas de la implementación del programa piloto

Adicional a los beneficios directos del programa piloto, consistentes en la reducción de los consumos de energía y agua en los hogares participantes y la reducción de la energía requerida para el bombeo del agua, así como la reducción de las emisiones de GEI por la generación de energía eléctrica, el programa traerá una serie de beneficios adicionales, tanto al sistema hídrico como al sistema energético nacional.

3.5.1 Beneficios colaterales al sistema hídrico nacional

Dentro de los beneficios adicionales que brindará un programa de sustitución de lavadoras convencionales por lavadoras eficientes al sistema hídrico nacional, se encuentran las siguientes:

- Reducción de las tasas de explotación de los acuíferos, muchos de los cuales actualmente están siendo sobre-explotados, como el caso de la Ciudad de México, y muchas otras ciudades del altiplano y norte del país.
- Diferimiento de inversiones en infraestructura para nuevas fuentes de captación del recurso hídrico, las que en general cada vez son más altas, ya que hay que buscar el agua o a mayores profundidades, o a mayores distancias de los centros de consumo, o con tecnologías más caras como el caso de la desalación por ósmosis inversa. Por ejemplo en el pozo exploratorio "San Lorenzo", que se terminó de construir en la Ciudad de México a principios del 2013 con 2,008 metros de profundidad, y que se prevé aporte hasta 80 l/s al sistema de aguas de la ciudad, se llevan gastados 80 millones de pesos.
- Reducción de la presión en las tuberías de distribución, como resultado de transportar un menor caudal de agua, lo que a su vez trae como resultado una menor demanda de potencia y energía sobre los equipos de bombeo y una reducción de las fugas del sistema.
- Oportunidad de ofrecer el servicio de agua a sectores de la población que actualmente no cuentan con el mismo (cerca del 10% de la población del país no cuenta con dicho servicio)
- Oportunidad de mejorar el servicio donde éste es deficitario, por ejemplo en la Ciudad de México, 255 colonias reciben agua por tandeo, y a nivel nacional, apenas el 50% de la población cuenta con un servicio continuo (24 horas del día) de abastecimiento de agua potable.
- Reducción del daño en general a la infraestructura de las ciudades, donde la sobre-explotación de los mantos acuíferos está ocasionando el hundimiento de la ciudad, como es el caso de la Ciudad de México.

3.5.2 Beneficios colaterales al sistema energético nacional

El programa de sustitución de lavadoras de ropa convencionales por lavadoras eficientes, traerá beneficios adicionales al sistema energético nacional, tanto en los procesos de distribución y transmisión de la energía eléctrica, así como en la generación eléctrica y en las fuentes de energía primaria. Dentro de los beneficios que se obtendrán en el sistema energético nacional están:

- Reducción de las pérdidas en los sistemas de transmisión y distribución eléctrica, derivado de la reducción de la demanda del fluido eléctrico.
- Diferimiento de inversiones en infraestructura eléctrica, tanto de transmisión y distribución como de generación.
- Menor demanda de hidrocarburos para la generación eléctrica, lo que significa una mayor preservación de este recurso no renovable y el diferimiento de inversiones para la extracción, procesamiento y distribución del recurso.

3.5.3 Metodología para evaluar y cuantificar los beneficios colaterales

3.5.3.1 Metodología para calcular la reducción de la tasa de explotación de los acuíferos

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros de agua que generará el programa	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de agua [ΔV_c ($m^3/año$)]
2	Calcular la reducción del volumen de agua que se extraerá del acuífero	$\Delta V_p = \Delta V_c / \eta_F$ Donde: η_F es la eficiencia física del sistema
3	Calcular la reducción del caudal (m^3/s) que se dejará de extraer del acuífero	$\Delta F_p = \Delta V_p / (8760 \times 3600)$
4	Determinar el caudal promedio que se extrae del acuífero	Dato del organismo operador del sistema de agua potable [F_p (m^3/s)]
5	Calcular la tasa de reducción de la explotación del acuífero	$\Delta Explotación = \Delta F_p / F_p$

3.5.3.2 Metodología para calcular el diferimiento de inversiones en infraestructura hidráulica

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros de agua que generará el programa	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de agua [ΔV_c (m ³ /año)]
2	Determinar los requerimientos de inversión en infraestructura para el incremento de la producción, para los 10 años siguientes	Dato del organismo operador del sistema de agua potable [$I_{10años}$ (\$)]
3	Calcular los requerimientos de inversión promedio anuales para los próximos 10 años	$I_a = I_{10años} / 10$
4	Determinar el incremento neto en la producción esperada con la inversión proyectada a 10 años.	Dato del organismo operador del sistema de agua potable [$\Delta V_{10años}$ (m ³)]
5	Calcular el incremento promedio anual de la producción esperada.	$\Delta V_a = \Delta V_{10años} / 10$
6	Calcular el tiempo que se diferirán las inversiones	$T = \Delta V_c / \Delta V_a$ (años)
7	Calcular el monto de la inversión que será diferida	$\Delta I = I_a \times T$

3.5.3.3 Metodología para calcular la reducción de la presión en las tuberías y las fugas

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros de agua que generará el programa	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de agua [ΔV_c ($m^3/año$)]
2	Calcular la reducción del volumen de agua que se extraerá del acuífero	$\Delta V_p = \Delta V_c / \eta_F$ Donde: η_F es la eficiencia física del sistema
3	Determinar al caudal de agua producida	Dato del organismo operador del sistema de agua potable [V_0 ($m^3/año$)]
4	Calcular el volumen de producción de agua esperada después del programa	$V_1 = V_0 - \Delta V_p$ ($m^3/año$)
5	Calcular el porcentaje de reducción de fugas del sistema	$\Delta L = (1 - (V_1 / V_0)^2) \times 100$

3.5.3.4 Metodología para calcular el incremento de la disponibilidad del recurso hídrico

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros de agua que generará el programa	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de agua [ΔV_c ($m^3/año$)]
2	Determinar al caudal de agua producida	Dato del organismo operador del sistema de agua potable [V_0 ($m^3/año$)]
3	Calcular el incremento porcentual de la disponibilidad del recurso	$\Delta = (\Delta V_c / V_0) \times 100$

3.5.3.5 Metodología para calcular la reducción de las pérdidas eléctricas

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Determinar el consumo de energía de la red donde se llevará a cabo el programa (una ciudad, una entidad federativa, o el país)	Dato de Comisión Federal de Electricidad [E ₀ (GWh/año)]
2	Calcular los ahorros de energía que generará el programa	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de energía [ΔE (GWh/año)]
3	Calcular el consumo de energía de la red después de la implementación del programa	$E_1 = E_0 - \Delta E$ (GWh/año)
4	Calcular la reducción de las pérdidas porcentuales en la red eléctrica	$\Delta P = (1 - (E_1/E_0)^2) \times 100$

3.5.3.6 Metodología para calcular el diferimiento de inversiones en infraestructura eléctrica

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros totales de energía eléctrica que generará el programa.	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de energía [ΔE (GWh/año)]
2	Determinar los requerimientos de inversión en infraestructura para el incremento de la demanda eléctrica, para los 10 años siguientes	Dato de Comisión Federal de Electricidad [I _{10años} (\$)]
3	Calcular los requerimientos de inversión promedio anuales para los próximos 10 años	$I_a = I_{10años} / 10$
4	Determinar el incremento neto de la generación eléctrica esperada con la inversión proyectada a 10 años.	Dato de Comisión Federal de Electricidad [GE _{10años} (m3)]
5	Calcular el incremento promedio anual de	$GE_a = GE_{10años} / 10$

	la generación eléctrica esperada.	
6	Calcular el tiempo que se diferirán las inversiones	$T = \Delta E / GEa$ (años)
7	Calcular el monto de la inversión que será diferida	$\Delta I = I_a \times T$

3.5.3.7 Metodología para cuantificar la reducción de las emisiones de GEI

Paso	Descripción de la actividad	Método de cálculo
1	Calcular los ahorros totales de energía eléctrica que generará el programa.	Seguir la metodología de cálculo de ahorros directos y obtener el ahorro de energía [ΔE (MWh/año)]
2	Determinar el factor de producción de GEI en la generación eléctrica del país	Dato publicado por el Programa GI de SEMARNAT [$FEE = (tCO_2 / MWh)$]
3	Calcular la reducción de las emisiones de GEI	$RE_{GEI} = \Delta E \times FEE$

3.5.4 Estrategia de evaluación de resultados

La estrategia para la evaluación de los resultados esperados por la implementación de un programa piloto, y eventualmente un programa masivo de sustitución de lavadoras de ropa convencionales por lavadoras eficientes consta de tres pasos:

Paso 1.- Dimensionar el programa

Para dimensionar el programa, habrá que especificar la o las entidades federativas en donde se llevará a cabo el programa, así como la cantidad de lavadoras y su tipo que se planea sustituir en cada año del programa por entidad federativa. Para ello se puede utilizar el formato presentado en la Tabla 67.

Tabla 67: Descripción del programa de sustitución de lavadoras

PROGRAMA DE SUSTITUCIÓN DE LAVADORAS				
Entidad Federativa: _____				
Año	Número de lavadoras a sustituir			
1				
2				
3				
.				
.				
.				
.				
n				

Paso 2.- Obtener la información de entrada para aplicar las metodologías

La información de entrada para la aplicación de las metodologías, es aquella información descriptiva de los sectores eléctrico e hídrico de la zona de influencia donde se llevará a cabo el programa. En la Tabla 68 se enlista dicha información, misma que podría ser usada como formato para recabarla.

Tabla 68: Datos de entrada para las metodologías de cálculo

Parámetro	Unidad de medida	Valor
Producción de agua promedio	m ³ /s	
Eficiencia física del sistema de distribución de agua	%	
Requerimientos de inversión en infraestructura para el incremento de la producción de agua para los siguientes 10 años	\$	
Incremento neto de la producción esperada con la inversión proyectada a 10 años	m ³	
Consumo de energía de la red en la zona de influencia donde se llevará a cabo el programa	GWh/año	
Requerimientos de inversión en infraestructura eléctrica para el incremento de la demanda eléctrica, para los 10 años siguientes	\$	
Incremento neto de la generación eléctrica esperada con la inversión proyectada a 10 años.	GWh	
Factor de producción de GEI en la generación eléctrica del país	tCO ₂ /MWh	

Paso 3. Aplicar las metodologías de cálculo

En esta etapa, con base a la descripción del programa y a la información de entrada previamente recabada, se aplicarán las metodologías de cálculo, tanto para la determinación de los ahorros directos a obtenerse del programa, como para la determinación de los beneficios colaterales del mismo.

4 Anexos

Anexo 1 Encuestas realizadas en la Ciudad de México

No.	¿Cuenta con lavadora de ropa?		¿Cuántos años tiene con esa lavadora?	¿Cuántas veces por semana usan la lavadora?	¿De cuántos kg de ropas?	¿Qué tipo de lavadora es?			¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales familiares?		
	si	no				manual	semi-automática	automática	Menos de 2,700	Entre 2,700 y 11,600	Mayor a 11,600
1	x		4	1	5	x			x		
2	x		12	1	13			x	x		
3	x		7	5	10	x			x		
4	x		1	7	3			x	x		
5	x		8	8	11	x				x	
6	x		8	1	13		x			x	
7	x		6	12	15			x		x	
8	x		3	6	9			x			x
9	x		5	1	9			x		x	
10	x		8	3	15			x			x
11		x							x		
12	x		5	2	12			x		x	
13		x							x		
14	x		5	7	4			x		x	
15	x		3	1	10			x		x	
16		x							x		
17		x							x		
18		x							x		
19	x		3	4	16			x	x		
20	x		10	3	10		x		x		
21	x		3	14	13	x		x		x	

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

22		x							x		
23		x									x
24	x		4	8	9		x			x	
25		x							x		
26		x							x		
27	x		12	2	15			x		x	
28		x							x		
29	x		3	6	10	x				x	
30	x		7	6	13			x		x	
31	x		2	1	10	x				x	
32		x							x		
33	x		1	2	13			x		x	
34		x							x		
35	x		6	4	15		x			x	
36	x		6	7	12		x			x	
37	x		13	2	13			x		x	
38	x		8	2	5			x	x		
39	x		2	3	15		x		x		
40	x		6	4	12			x			x
41		x							x		
42		x							x		
43		x							x		
44		x							x		
45		x							x		
46	x		10	6	8	x			x		
47	x		1	2	15			x		x	
48	x		2	1	10		x		x		
49		x									x
50		x							x		
51	x		5	1	10	x			x		
52	x		4	2	11			x		x	

53	x		15	2	16			x	x		
54		x							x		
55		x								x	
56	x		5	8	10		x		x		
57		x							x		
58	x		7	3	7			x			x
59	x		3	10	10	x			x		
60		x								x	
61		x								x	
62	x		7	3	10			x		x	
63	x		3	2	10			x		x	
64	x		1	4	8	x				x	
65		x							x		
66	x		10	9	5	x			x		
67		x							x		
68		x									x
69		x							x		
70		x							x		
71		x							x		
72		x								x	
73	x		5	8	12			x		x	
74	x		2	21	14	x			x		
75		x							x		
76	x		10	3	16		x			x	
77	x		15	3	10		x		x		
78	x		12	1	7			x	x		
79	x		8	3	12	x			x		
80	x		6	5	20			x	x		
81	x		1	2	12		x		x		
82	x		2	1	12			x		x	
83	x		4	4	12			x		x	

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

84	x		5	6	12			x	x		
85	x		3	7	10	x				x	
86		x								x	
87		x							x		
88		x							x		
89	x		2	6	12			x		x	
90	x		4	4	14		x		x		
91	x		6	3	11	x			x		
92		x							x		
93	x		0.3	1	6		x		x		
94	x		1	3	14			x		x	
95	x		8	2	5	x			x		
96	x		6	2	12		x			x	
97	x		1	4	16			x		x	
98	x		8	2	5			x	x		
99	x		23	1	10			x			x
100	x		10	1	10			x	x		
101	x		4	2	16			x		x	
102	x		20	6	5		x		x		
103	x		8	6	16			x		x	
104		x							x		
105	x		7	1	10	x				x	
106		x							x		
107		x							x		
108	x		6	9	8		x			x	
109	x		2	6	10			x		x	
110		x							x		
111	x		5	1	16	x				x	
112	x		17	1	10			x		x	
113	x		1	3	16			x		x	

114		x							x		
115	x		8	4	12			x		x	
116	x		4	1	9			x	x		
117	x		10	4	16		x			x	
118		x							x		
119	x		2	4	10	x			x		
120	x		8	1	5	x			x		
121	x		5	3	20			x		x	
122	x		5	1	20			x		x	
123	x		3	2	10		x		x		
124		x							x		
125		x								x	
126	x		10	4	10		x			x	
127	x		7	4	16			x		x	
128	x		3	2	10		x			x	
129		x							x		
130	x		10	1	8	x			x		
131	x		4	3	12		x		x		
132	x		10	2	5		x		x		
133	x		9	3	6	x				x	
134	x		5	2	10	x			x		
135	x		3	15	20			x			x
136		x							x		
137		x							x		
138	x		3	2	13			x	x		
139	x		12	14	5	x			x		
140		x								x	
141		x							x		
142		x							x		
143	x		1	2	10			x	x		
144	x		3	2	12			x	x		
145	x		4	4	6			x	x		
146	x		1	2	12		x		x		
147		x								x	
148	x		4	4	6		x		x		

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

149	x		8	1	8			x	x		
150		x								x	
151		x							x		
152	x		1	2	12			x			x
153	x		8	7	12			x			x
154	x		3 meses	1	12			x	x		
155		x							x		
156	x		10	1	10			x			x
157	x		2	8	10	x			x		
158	x		9	12	15	x			x		
159		x							x		
160	x		6	1	7		x		x		
161		x							x		
162	x		5	7	8			x	x		
163		x							x		
164	x		4	1	12		x		x		
165	x		5	1	5			x	x		
166		x									x
167	x		18	2	6	x					x
168		x							x		
169	x		3	1	16		x			x	
170		x								x	
171	x		2	4	10			x	x		
172	x		1	1	12	x			x		
173		x							x		
174	x		3	3	11	x			x		
175	x		2	5	14			x			x
176	x		0.5	1	3	x			x		
177		x							x		
178	x		17	1	9			x	x		
179	x		6	1	6			x		x	
180		x							x		
181	x		5	3	12	x			x		
182	x		3	1	10			x		x	
183	x		1	1	14	x			x		
184	x		10	1	18			x	x		
185		x							x		
186		x							x		
187	x		3	2	10			x		x	
188		x								x	
189	x		5	2	11		x			x	
190	x		5	2	10			x		x	

191	x		3	3	12		x		x		
192	x		2	2	12			x	x		
193		x									x
194	x		5	1	14	x				x	
195	x		5	4	12			x		x	
196	x		5	2	8			x	x		
197	x		7	1	8		x			x	
198	x		4	3	9			x		x	
199	x		4	3	20			x	x		
200	x		1	1	20	x				x	
201	x		5	6	15			x		x	
202		x							x		
203		x							x		
204		x								x	
205	x		4	5	12			x		x	
206	x		15	1	10	x				x	
207	x		14	2	12	x				x	
208	x		5	9	9			x		x	
209	x		2	7	20	x			x		
210	x		4	3	10			x	x		
211		x							x		
212	x		15	7	10			x	x		
213		x							x		
214	x		20	1	6	x			x		
215		x							x		
216	x		1	1	20		x		x		
217	x		20	5	12			x	x		
218		x									x
219	x		1	2	11			x		x	
220		x							x		
221	x		4	1	12			x	x		
222		x								x	
223		x							x		
224	x		10	3	14			x		x	
225	x		3	1	11			x		x	
226	x		40	1	15	x				x	
227	x		10	1	16			x	x		
228		x							x		
229	x		4	1	10	x			x		
230	x		7	2	12			x	x		
231		x							x		
232	x		3		12			x			x
233	x		10	3	10	x			x		

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

234	x		3	2	13			x			x
235	x		8	2	15			x		x	
236	x		2	1	10			x		x	
237		x							x		
238	x		10	3	8			x		x	
239	x		5	1	12		x			x	
240	x		3	1	10	x			x		
241	x		5	4	11			x			x
242	x		5	3	11			x	x		
243	x		3	3	9			x		x	
244	x		2.5	1	10			x	x		
245	x		4	1	12		x		x		
246		x		4					x		
247	x		5	2	8		x			x	
248	x		8	1	14			x	x		
249	x		1.5	4	12			x		x	
250	x		3	2	14			x	x		
251		x							x		
252	x		6	4	10			x	x		
253	x		6	2	11			x		x	
254	x		10	1	10		x			x	
255	x		0.5	2	14			x		x	
256	x		0.5	3	8		x			x	
257		x							x		
258	x		5	4	3		x			x	
259	x		10	5	10			x			x
260		x								x	
261	x		18	6	10	x				x	
262	x		8	9	12		x		x		
263	x		24	9	8			x			x
264	x		7	4	8			x	x		
265	x		3	3	22			x	x		
266	x		6	2	15			x		x	
267	x		3	18	10	x			x		
268	x		4	8	15	x				x	
269	x		5	1	8	x			x		
270	x		6	3	10	x			x		
271	x		10	12	10			x	x		
272	x		10	4	10	x			x		
273		x							x		
274	x		10	3	15			x		x	
275	x		15	1	20		x				x
276	x		4	4	10			x	x		

277	x		4	8	12	x				x	
278	x		12	4	10	x			x		
279	x		1.5	5	17			x			x
280	x		6	9	12			x		x	
281	x		12	6	11			x	x		
282	x		3	6	5			x		x	
283	x		10	1	11			x	x		
284	x		1	1	8			x	x		
285	x		5	6	4	x			x		
286	x		7	6	15			x	x		
287	x		4	6	7	x			x		
288		x							x		
289		x							x		
290		x							x		
291	x		6	2	9			x		x	
292	x		1	12	12		x			x	
293	x		10	4	12			x			x
294	x		0.75	8	12			x		x	
295	x		1	2	10			x	x		
296	x		8	4	10		x			x	
297	x		7	1	10			x		x	
298	x		8	6	8			x	x		
299	x		10	6	12		x			x	
300	x		0.5	8	15			x	x		
301	x		12	1	3	x				x	

Anexo 2. Encuestas realizadas en la Ciudad de Puebla

No.	¿Cuenta con lavadora de ropa?		¿Cuántos años tiene con esa lavadora?	¿Cuántas veces por semana usan la lavadora?	¿De cuántos kg de ropa es?	¿Qué tipo de lavadora es?			¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales familiares?		
	si	no				manual	semi-automática	automática	Menos de 2,700	Entre 2,700 y 11,600	Mayor a 11,600
1		x							x		
2	x		5	2	12			x		x	
3	x		3	12	12			x	x		
4	x		4	6	19			x		x	
5		x								x	
6		x							x		
7		x							x		
8	x		10	2	10	x			x		
9	x		5	4	11			x			x
10	x		4	7	12			x		x	
11		x							x		
12		x							x		
13	x		4	6	12			x	x		
14	x		10	8	3	x				x	
15	x		2	12	15			x		x	
16		x								x	
17		x								x	
18	x		15	6	15			x		x	
19	x		2	5	14			x		x	
20	x		2	4	19	x				x	
21	x		10	3	10	x			x		

22	x		25	1	15		x		x		
23	x		5	1	13			x			x
24		x								x	
25	x		2	10	22			x	x		
26	x		7	1	14			x	x		
27	x		4	2	10			x		x	
28		x							x		
29		x							x		
30	x		5	2	13		x		x		
31	x		8	5	8		x		x		
32	x		7	1	12	x			x		
33		x								x	
34		x							x		
35	x		8	2	15			x	x		
36		x							x		
37	x		1	6	6	x			x		
38		x							x		
39	x		8	2	12		x			x	
40		x							x		
41		x							x		
42		x							x		
43	x		10	1	15			x	x		
44		x							x		
45		x								x	
46		x							x		
47	x		23	1	5	x			x		
48	x		5	1	12			x			x
49	x		8	15	10	x				x	
50	x		8	2	11			x		x	
51	x		8	1	12			x		x	
52		x							x		

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

53	x		4	1	10			x		x	
54		x							x		
55		x							x		
56		x							x		
57		x							x		
58	x		1.5	4	20			x		x	
59	x		4	2	14			x		x	
60		x							x		
61	x		5	1	6	x			x		
62		x							x		
63		x							x		
64		x							x		
65	x		7	2	10			x	x		
66	x		2	3	14			x	x		
67	x		4	2	5			x			x
68		x							x		
69	x		10	4	10			x		x	
70	x		15	4	5			x		x	
71		x							x		
72	x		5	4	5	x				x	
73	x		2	3	16			x		x	
74	x		4	8	12			x		x	
75	x		10	16	15		x			x	
76	x		2	1	15			x	x		

Anexo 3. INEGI. Censo de población y vivienda 2010: Tabulados del cuestionario básico. Lavadoras

Entidad federativa	Bienes y tecnologías de la información y la comunicación	Viviendas particulares habitadas ¹	Disponibilidad		
			Dispone	No dispone	No especificado
Estados Unidos Mexicanos	Lavadora	28,138,556	18,692,852	9,255,692	190,012
01 Aguascalientes	Lavadora	289,444	238,954	49,774	716
02 Baja California	Lavadora	853,254	682,284	163,214	7,756
03 Baja California Sur	Lavadora	174,441	119,106	54,273	1,062
04 Campeche	Lavadora	211,555	149,708	60,620	1,227
05 Coahuila de Zaragoza	Lavadora	714,967	589,643	122,158	3,166
06 Colima	Lavadora	177,672	128,116	48,769	787
07 Chiapas	Lavadora	1,072,239	387,936	677,826	6,477
08 Chihuahua	Lavadora	910,198	738,826	164,265	7,107
09 Distrito Federal	Lavadora	2,386,605	1,854,623	516,486	15,496
10 Durango	Lavadora	398,342	280,091	115,758	2,493
11 Guanajuato	Lavadora	1,266,235	922,962	337,683	5,590
12 Guerrero	Lavadora	804,801	317,507	481,490	5,804
13 Hidalgo	Lavadora	662,341	319,965	339,444	2,932
14 Jalisco	Lavadora	1,801,306	1,456,438	335,745	9,123
15 México	Lavadora	3,687,193	2,423,942	1,244,674	18,577
16 Michoacán de Ocampo	Lavadora	1,066,061	695,919	364,648	5,494
17 Morelos	Lavadora	460,370	285,215	173,245	1,910
18 Nayarit	Lavadora	288,522	204,628	83,205	689
19 Nuevo León	Lavadora	1,190,804	1,018,347	151,077	21,380
20 Oaxaca	Lavadora	934,055	348,567	579,895	5,593
21 Puebla	Lavadora	1,373,171	658,578	706,056	8,537
22 Querétaro	Lavadora	449,923	296,880	150,776	2,267
23 Quintana Roo	Lavadora	362,762	253,634	100,808	8,320
24 San Luis Potosí	Lavadora	631,336	409,181	218,850	3,305
25 Sinaloa	Lavadora	709,748	520,223	184,214	5,311
26 Sonora	Lavadora	703,956	514,339	186,519	3,098
27 Tabasco	Lavadora	558,882	389,245	166,496	3,141
28 Tamaulipas	Lavadora	867,935	648,401	203,510	16,024
29 Tlaxcala	Lavadora	272,365	132,257	139,057	1,051
30 Veracruz de Ignacio de la Llave	Lavadora	1,982,612	1,078,576	895,007	9,029
31 Yucatán	Lavadora	502,948	344,598	153,633	4,717
32 Zacatecas	Lavadora	372,513	284,163	86,517	1,833

1 El total de viviendas particulares habitadas excluye viviendas móviles, refugios y locales no construidos para habitación debido a que no se captaron características de estas clases de vivienda. Asimismo, excluye las viviendas sin información de ocupantes.

Anexo 4. Líneas comerciales de lavadoras que se encuentran en los principales establecimientos de las ciudades de México y Puebla

México

Tienda	Marca	Modelo	Tipo	Capacidad (kg)	Consumo de energía	FE por norma	FE del equipo	Consumo de agua (lts)	Tecnología	Precio \$
Palacio de Hierro	LG	2038EKD	Automática Impulsor	21			71.36	N/I	Direct Drive Motion DD	\$15,499.00
Palacio de Hierro	Maytag	7MMHW7000YG	Automática Frontal	18				N/I	Grado Ecológico	\$27,790.00
Palacio de Hierro	Maytag	7MMVWX722BG	Automática Impulsor	22			137	N/I	Grado Ecológico	\$15,999.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW1605AW	Automática Agitador	16			62.13	N/I	Convencional	\$7,000.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW5221BW	Automática Impulsor	21			137.38	N/I	Grado Ecológico	\$11,699.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMF18580XKBB	Automática Impulsor	18	105kwh/año			N/I	Aqua	\$10,590.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMF18587XKBB	Automática Impulsor	18			50	N/I	Aqua	\$10,690.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMH19589ZKPB	Automática Impulsor	19			125	N/I	Aqua Saver	\$12,790.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMS18500XKBB	Automática Impulsor	18			70.79	N/I	Aqua	\$8,690.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA17F7L6UWA	Automática Impulsor	17	550Wh		65	N/I	Wobble	\$11,249.00
Palacio de Hierro	Maytag	WA422PRHDWR	Automática Impulsor	22	147.87 wh		200	N/I	HE/Energy Star	\$12,999.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA456DRHDSU	Automática Impulsor	18	195.89 Wh		155	N/I	HE/Energy Star	\$16,499.00
Palacio de Hierro	LG	WFS1838EKD	Automática Impulsor	18			45	N/I	Direct Drive Motion DD	\$12,699.00
Palacio de Hierro	LG	WT5170HW	Automática Impulsor	21			139.23	N/I	Motion DD	\$19,499.00
Sears	Maytag	7MMVWC410	Automática Agitador	16			138.06	N/I	N/I	\$8,499.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1700AQ0	Automática Agitador	17	10Amp 1.298kWh			N/I	Convencional	\$7,999.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1808AW	Automática Agitador	18	6 Amp.		110	N/I	Eco Boost	\$9,699.00
Sears	Daewoo	DWF 341ASA	Automática Impulsor	16			54.06	N/I	N/I	\$8,699.00
Sears	Frigidaire	FAFS4073NR	Automática Frontal	17	N/I		100	N/I	Energy Star	\$13,699.00
Sears	Frigidaire	FAFS4073NW	Automática Frontal	17	N/I		sd	N/I	Affinity/Energy Star	\$14,500.00

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Anexos*

Sears	Frigidaire	FAFW3551KW1	Automática Frontal	15	N/I		sd	N/I	Affinity/Energy Star	\$7,500.00
Sears	Frigidaire	FAHE4044MW	Automática Impulsor	17	0.2084		nd	90.6	HE /Energy Star	\$8,999.00
Sears	Frigidaire	FASG7073NW	Automática Frontal	17	N/I		sd	N/I	Affinity/Energy Star	\$14,500.00
Sears	Easy	LAE1220PBB0	Automática Agitador	12			50	N/I		\$5,999.00
Sears	Mabe	LHM20186ZKGG	Automática Impulsor	20	N/I		70.79	N/I	Aqua Saver	\$15,399.00
Sears	Mabe	LHS19580ZKBB0	Automática Impulsor	19			125	N/I	Aqua Saver	\$9,899.00
Sears	Easy	LIE16300PBB0	Automática Agitador	16			50	N/I	N/I	\$7,999.00
Sears	Mabe	LMF18580XKBB	Automática Impulsor	18	105kwh/año		70.79	N/I	Aqua	\$10,199.00
Sears	Mabe	LSM1100XS	Automática Frontal	11				N/I	Convencional	
Sears	Maytag	POWER WASH	Automática Impulsor	22	N/I		sd	N/I	HE	\$15,599.00
Sears	Samsung	WA456DRHDWR	Automática Impulsor	20	195.89 Wh		155	N/I	HE Aqua Jet	\$16,999.00
Sears	Samsung	WF116U4SAWQ	Automática Frontal	11.5	129.01 Wh		100	N/I	Eco Buble Frontal	\$12,500.00
Sears	LG	WM3470HVA	Automática Frontal	18	sg		232.05	N/I	Motion DD	\$24,300.00
Soriana	Whirlpool	7MWT78	Automática Impulsor	14	-		51.93	N/I	Convencional	\$5,025.00
Soriana	Whirlpool	7MWTW1502	Automática Agitador	17	1298 wh 10 amp		52.13	N/I	Convencional	\$6,690.00
Soriana	Whirlpool	7MWTW1602	Automática Agitador	16	10Amp 1.298kWh		nd	N/I	Convencional	\$5,990.00
Soriana	Whirlpool	7MWTW1602AW0	Automática Agitador	16	8A		nd	N/I	Convencional	\$5,999.00
Soriana	Daewoo	DW-1112	Semi 1 Tina Agitador	11	420 w		355.13	N/I	Convencional	\$1,999.00
Soriana	Daewoo	DWF301PFW	Automática Impulsor	15	-		87.95	N/I	Convencional	\$5,390.00
Soriana	Daewoo	DWF-341ASA	Automática Impulsor	16	660W		54.06	N/I	Convencional	\$5,899.00
Soriana	Frigidaire	FWAC16B4MSGKS	Automática Impulsor	17			78	N/I	Convencional	\$6,799.00
Soriana	Easy	ID SYSTEM	Automática Agitador	17	6amp		N/I	N/I	Convencional	
Soriana	Easy	LAE1120	Automática Agitador	12	6amp			N/I	Convencional	\$4,649.00
Soriana	Easy	LAE15400PBB4	Automática Agitador	15	8A		nd	N/I	Convencional	\$5,699.00
Soriana	Easy	LD1641B	Semi 2 tinas Impulsor	16	10.5A		360.53	N/I	Convencional	\$3,999.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

Soriana	Samsung	WA14F5LA	Automática Impulsor	14	N/I			N/I	Convencional	\$5,999.00
Soriana	Samsung	WA19W7MDP	Automática Impulsor	17	N/I			N/I	Convencional	\$5,580.00
Soriana	LG	WFS1637	Automática Impulsor	16	0.45kWh		57.81	N/I	Convencional	\$5,990.00
Wal-Mart	Whirlpool	7MWTW1502	Automática Agitador	17	10A 1298wh		52.13	N/I	Convencional	\$6,690.00
Wal-Mart	Daewoo	DW-1100K	Semi 2 Tinas	11	440W		129.38	N/I	Convencional	
Wal-Mart	Daewoo	DWF-241PW	Auto Impulsor	12	540kWh/año		47	N/I	Convencional	\$4,190.00
Wal-Mart	Daewoo	DWF-281TRA	Auto Impulsor	14	540kWh/año		47	N/I	Convencional	\$5,490.00
Wal-Mart	Easy	LAE1220PBB0	Auto Agitador	12	685.8			N/I	Convencional	\$2,990.00
Wal-Mart	GE	LGC15TV	Manual Agitador	15	-		989	N/I	Convencional	\$2,389.90
Wal-Mart	Samsung	WA17F7L6	Automática Impulsor	17	550kWh/año		65	N/I	Convencional	\$6,690.00
Wal-Mart	LG	WFS1637EK	Automática Impulsor	16	0.45kWh		57.81	N/I	Convencional	\$5,690.00

Puebla

Tienda	Marca	Modelo	Tipo	Capacidad (kg)	Consumo de energía	FE por norma	FE del equipo	Consumo de agua (lts)	Tecnología	Precio \$
Coppel	Whirlpool	7MWTW1500AQ	Automática Agitador	15	1298 Wh/ciclo	35.68	52.13		Convencional	\$6,649.00
Coppel	Whirlpool	7MWTW1601BQ	Automática Agitador	16	1298 Wh/ciclo	35.68	52.13		Id System 4.0	\$7,199.00
Coppel	Whirlpool	7MWTW1602BM	Automática Agitador	16	1298 Wh/ciclo	35.68	52.13		Eco Enjuague	\$7,299.00
Coppel	Whirlpool	7MWTW1715BN	Automática Agitador	17	1298 Wh/ciclo	35.68	52.13		Eco Boost, Doble Enjuague	\$8,349.00
Coppel	Whirlpool	7MWTW9812AW	Automática Agitador	18		35.68	138.06		Eco Boost, Triple Enjuague	\$10,949.00
Coppel	Acros	ALP1935UG	Manual	19	40Wh/Ciclo	107.04	215		Convencional	\$3,799.00
Coppel	Daewoo	DW-1112	Semi-automática	11	400W	107.04	355.15		Convencional	\$2,729.00
Coppel	Daewoo	DW-1300	Semi-automática 2 Tina	20	Lav: 440W Sec: 220W	107.04	129.38		Convencional	\$2,149.00
Coppel	Daewoo	DW-1300	Semi-automática 2 Tina	13	Lav: 440W Sec: 220W	107.04	129.38		Convencional	\$4,329.00
Coppel	Daewoo	DWF-341ASA	Automática Impulsor	16	600W	35.68	54.06		Convencional	\$7,849.00
Coppel	Daewoo	DWM-8010	Semi-automática 2 Tina	8	Lav: 860W Sec: 160W	107.04	355.13		Convencional	\$2,799.00
Coppel	Frigidaire	FWTE12M4FSUJW	Semi-automática 2 Tina	12	Lav: 460W Sec: 160W	107.04	170		Convencional	\$3,499.00
Coppel	Frigidaire	FWTE16M4FSUJW	Semi-automática 2 Tina	16	Lav: 500W Sec: 230W	107.04	140		Convencional	\$4,549.00
Coppel	Acros	LAP2235YR	Manual	22	8A	107.04	215		Convencional	\$4,329.00
Coppel	Koblenz	LDK-1600	Semi-automática 2 Tina	16	5.5A	107.04	233		Convencional	\$4,829.00
Coppel	Easy	LED1342B0	Semi-automática 2 Tina	13	Lav: 400W Sec: 200W	107.04	119.4		Convencional	\$3,999.00
Coppel	Easy	LED1641B	Semi-automática 2 Tina	16	10.5A	107.04	360.53		Convencional	\$4,799.00
Coppel	GE	LGC13TV	Manual	19	7.7A	107.04	989		Convencional	\$2,829.00
Coppel	IEM	LIC19TM	Manual	19	9.7A	107.04	989		Convencional	\$3,299.00
Coppel	Easy	LIE15510PB	Automática Agitador	15	8A	35.68	50		Id System	\$6,499.00
Coppel	Easy	LIE16300PBBQ	Automática Agitador	16	8A	35.68	50		Turbo Drum	\$7,099.00
Coppel	IEM	LIQ1021PB0	Semi-automática	10	450W	107.04	1330		Convencional	\$2,229.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

Coppel	Easy	LJE17385XBBO	Automática Agitador	17	8A				Id System	\$8,399.00
Coppel	Mabe	LM518500XKBB	Automática Impulsor	18	8A	35.68	70.79		Agua	\$8,294.00
Coppel	Koblenz	LRK-1811T	Manual	15	4A	107.04	2725.34		Convencional	\$3,429.00
Coppel	Koblenz	LRK-2000	Manual	18	4A	107.04	1981.54		Convencional	\$3,899.00
Coppel	Koblenz	LRK-410J	Manual	13	4.5A	107.04	1776.29		Convencional	\$2,929.00
Coppel	LG	T1603TEF3	Automática Impulsor	16	520W	35.68	57.81		Enjuague Doble	\$8,299.00
Coppel	Samsung	WA14F5L4UWW	Automática Impulsor	14	Op: 513.11Wh Esp: 0.53Wh				Wobble Technology	\$6,799.00
Coppel	LG	WFSL1432ET	Automática Impulsor	14	480W	35.68	57.09		Turbo Drum	\$6,349.00
Coppel	LG	WFSL1632EK	Automática Impulsor	16	520W	35.68	57.81		Convencional	\$7,349.00
Coppel	LG	WP-1660R	Semi-automática 2 Tina	13	Lav: 360W Sec: 300W	107.04	128.45		Convencional	\$4,829.00
Coppel	LG	WP-1960R	Semi-automática 2 Tina	16	Lav: 700W Sec: 260W	107.04	481.68		Convencional	\$5,629.00
Elektra	Whirlpool	7MWTW1812AW	Automática Agitador	18					Ecoboost, Triple Action	\$7,999.00
Elektra	EKT	EX7888	Semi-automática	10	450W	107.04	818.64			\$1,499.00
Elektra	Easy	LAE17500XBB	Automática Agitador	17	6A	35.68	50		Convencional	\$6,599.00
Elektra	Acros	LAP2235	Manual	22	40 Wh/ciclo	107.04	215		Convencional	\$3,599.00
Elektra	Acros	LAP2235VG	Manual	22	3A	107.04	215		Convencional	\$3,599.00
Elektra	Easy	LED1841B	Semi-automática 2 Tina	18		107.04	276.46		Convencional	\$3,999.00
Elektra	Easy	LED732B0	Semi-automática 2 Tina	7	Op: 343Wh Esp: 125Wh	107.04	240.69		Convencional	\$2,399.00
Elektra	Easy	LIE17385XBB	Automática Agitador	17	8A	35.68	50		Id System 4.0	\$7,299.00
Elektra	Mabe	LMF18580XKPB	Automática Impulsor	18		35.68	70.29		Aqua	\$7,999.00
Elektra	Koblenz	LR2211M	Manual	22		107.04	715.54		Convencional	\$3,499.00
Elektra	LG	T1603TEF3	Automática Impulsor	16	520W	35.68	57.81		Turbo Drum	\$6,999.00
Elektra	Samsung	WA17F7L2UWW	Automática Impulsor	17	Op: 618.8Wh Esp: 1.05Wh				Wobble Tech	\$6,799.00
Elektra	Samsung	WA18F7L64WA	Automática Impulsor	18	Op: 879.15Wh Esp: 1.92Wh				Wobble Tech	\$8,799.00
Elektra	Samsung	WD8054RJF	Automática Frontal	10.5	Op: 141.75Wh Esp: 3.99Wh	35.68	100			\$7,999.00
Elektra	Samsung	WF220ANW	Automática Frontal	15	Op: 567.09Wh Esp: 313Wh	35.68	80		Vibration Reduction Tech	\$12,399.00
Liverpool	Maytag	7MMHW7000YG	Automática Frontal	17	472Wh/ciclo	35.68	162.8		Eco Conserve	\$28,699.00
Liverpool	Maytag	7MMVWC220AW	Automática Agitador	16		35.68	110		Eco Conserve	\$8,899.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Anexos

Liverpool	Maytag	7MMVWC310YW	Automática Agitador	17	1298 Wh/ciclo	35.68			Eco Conserve	\$10,199.00
Liverpool	Maytag	7MMVWC410AW	Automática Agitador	18		35.68	138.06		Eco Conserve power wash Cycle	\$10,699.00
Liverpool	Maytag	7MMVWC521BW	Automática Impulsor	21	399 Wh/ciclo	35.68	137.38	Ahorra 60 l /ciclo	Power Wash Cycle	\$12,359.00
Liverpool	Maytag	7MMVWC722BG	Automática Impulsor	22		35.68	137.38	Ahorra 60 l /ciclo	Power Wash Cycle	\$15,819.00
Liverpool	Whirlpool	7MWRW1602BM	Automática Agitador	16	1298 Kwh	35.68	52.13		Double Action Eco enjuague	\$7,999.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW1500AQ	Automática Agitador	15	1298 Wh/ciclo	35.68	52.13		Convencional	\$6,699.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW1704BM	Automática Agitador	17		35.68	52.13		Eco Enjuague Triple Action	\$9,199.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW1808AWB	Automática Agitador	18		35.68	138.06		Eco Boost Triple Action	\$10,099.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW1812AW	Automática Agitador	18		35.68	138.06		Eco Boost Triple Action	\$10,999.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW5722BC	Automática Impulsor	22	399 Wh/ciclo	35.68	137.38	Ahorra 80 % de 200L.	H2O Low, Grado Ecológico	\$15,829.00
Liverpool	Whirlpool	7MWTW8800AW	Automática Impulsor	24		35.68	160.2	Ahorra 80 % de 200L.	H2O Low, Grado Ecológico	\$18,199.00
Liverpool	Electrolux	EWFL570JSS	Automática Frontal	19	12A	35.68	100		Expert Care Tech	\$23,399.00
Liverpool	Frigidaire	FAFS54073NW	Automática Frontal	17	10A	35.68			Affinity	\$16,299.00
Liverpool	Frigidaire	FAFW3511KW	Automática Frontal	15	9A	35.68	65		Balance Control System	\$9,899.00
Liverpool	Frigidaire	FAHE4044MW	Automática Impulsor	17	5A	35.68	50		Convencional	\$10,699.00
Liverpool	Frigidaire	FWAC16H4MSGKS	Automática Agitador	17	680W	35.68	78		Convencional	\$9,299.00
Liverpool	Easy	LAE1220PBB0	Automática Agitador	12	6.5A	35.68	50		Convencional	\$5,999.00
Liverpool	Easy	LAE15400PBB	Automática Agitador	15	6A	35.68	50		Convencional	\$7,199.00
Liverpool	Easy	LAE17500XBB	Automática Agitador	17	6A	35.68	50		Convencional	\$8,499.00
Liverpool	Mabe	LHS19580ZKBBD	Automática Impulsor	19	8A	35.68	125		Aqua Saver	\$9,799.00
Liverpool	Easy	LIE17385XBB	Automática Agitador	17	8A	35.68	50		Id System 4.0	\$9,299.00
Liverpool	Mabe	LMC15865XBB	Automática Frontal	15		35.68	273		E. Technology	\$15,799.00
Liverpool	Mabe	LMC17865XBB	Automática Frontal	17	9.51A	35.68	209.14		Adaptivo Vibration Control	\$26,899.00
Liverpool	Mabe	LMF18580XKBB	Automática Impulsor	18	105 Kwh/Año	35.68			Aqua	\$10,399.00
Liverpool	Mabe	LMH19589ZKPB	Automática Impulsor	19	8A	35.68	125		Aqua Saver	\$12,499.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

Liverpool	Mabe	LMH1989ZKGG	Automática Impulsor	19	8 Amp	35.68	125		Aqua Saver	\$12,999.00
Liverpool	Mabe	LMH20186ZKGG	Automática Impulsor	20	8A	35.68	70.29		Aqua Saver	\$14,999.00
Liverpool	Mabe	LMS18500XKBB	Automática Frontal	18	8A	35.68	70.79		Aqua	\$8,899.00
Liverpool	Samsung	WA14F5L4WWW	Automática Impulsor	14	360 Kwh	45	70		Wobble Tech	\$7,599.00
Liverpool	Samsung	WA15F7L2UWW	Automática Impulsor	15	390 Kwh	45	70.00		Wobble Tech	\$8,149.00
Liverpool	Samsung	WA18F7L8DTA	Automática Impulsor	18	365 kwh	45	70		Wobble Tech	\$13,719.00
Liverpool	Samsung	WA422PRHDWR	Automática Impulsor	19	700 W	35.68	200		Convencional	\$12,699.00
Liverpool	Samsung	WA456DRADSU	Automática Impulsor	20	700 W	35.68	155		Aqua Jet	\$16,299.00
Liverpool	Samsung	WD1172XVM	Automática Frontal	12	Op: 199.11Wh Esp: 3.89Wh	35.68	130		Eco Bubble Digital Inverter	\$25,599.00
Liverpool	LG	WD1457RD	Automática Frontal	14	Lav: 1050W Sec: 1250W	35.68	157.5		Inverter Direct Drive	\$18,739.00
Liverpool	Samsung	WD146UVHJRA	Automática Frontal	14	Op: 206.74Wh Esp: 3.31Wh	35.68	100		Eco Bubble	\$21,999.00
Liverpool	LG	WDP1145RD	Automática Frontal	11	Lav: 1200W Sec: 1400W	35.68	120		Inverter Direct Drive	\$16,199.00
Liverpool	Samsung	WF340ANR	Automática Frontal	16		35.68	164		Convencional	\$20,999.00
Liverpool	Samsung	WF457ARGSGR	Automática Frontal	19		35.68	300		Eco Bubble Tech	\$36,899.00
Liverpool	LG	WF51818EKD	Automática Impulsor	18	400 W	35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$10,129.00
Liverpool	LG	WF51818EKD	Automática Impulsor	18	400 W	35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$12,399.00
Liverpool	LG	WF51828EKD	Automática Impulsor	18	400 W	35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$12,999.00
Liverpool	LG	WF52038EKD	Automática Impulsor	20	1,200 W	35.68	71.36		Inverter Direct Drive	\$14,999.00
Liverpool	LG	WF52038EKD	Automática Impulsor	21	1,200 W	35.68	139.23		Inverter Direct Drive	\$18,799.00
Liverpool	LG	WM3470HWA	Automática Impulsor	18	1200W	35.68	232.05		Inverter Direct Drive	\$21,299.00
Liverpool	LG	WM4070HVA	Automática Frontal	20	1050W	35.68	260		Inverter Direct Drive	\$27,759.00
Liverpool	LG	WM4370HVA	Automática Frontal	20	Lav: 1,050W Sec: 1,200W	35.68	270		Inverter Direct Drive	\$30,299.00
Palacio de Hierro	Maytag	7MMHW7000Y	Automática Frontal	17	472Wh/ciclo	35.68	112.8		Eco Conserve	\$27,790.00
Palacio de Hierro	Maytag	7MMVWB850	Automática Impulsor	17		35.68				\$16,790.00
Palacio de Hierro	Maytag	7MMVWC220AW	Automática Agitador	16		35.68	110		Eco Conserve	\$8,499.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Anexos

Palacio de Hierro	Maytag	7MMVWX500YM0	Automática Impulsor	20		35.68	137.68			\$12,300.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW1602BW0	Automática Agitador	16	1298Wh/ciclo	35.68	52.13		Eco Enjuague Double Action Ago	\$7,699.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW1804BQ0	Automática Agitador	18	1298Wh/ciclo	35.68	52.13		Eco Enjuague Triple Action Ago	\$9,899.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW1808AWB	Automática Agitador	18		35.68	138.06		Eco Boost, Triple Action	\$9,999.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	7MWTW5521BW0	Automática Impulsor	21	399Wh/ciclo	35.68	137.38		H2O Saver System	\$11,699.00
Palacio de Hierro	Frigidaire	FAFS4073NA	Automática Frontal	17		35.68	100			\$16,999.00
Palacio de Hierro	Frigidaire	FAFS4272LW	Automática Frontal	17		35.68	109			\$13,990.00
Palacio de Hierro	Frigidaire	FAFW3511KW	Automática Frontal	15		35.68	65			
Palacio de Hierro	Frigidaire	FAHE4044MW	Automática Impulsor	17		35.68	50		Water fall	\$9,999.00
Palacio de Hierro	Easy	LAE15400PBB8	Automática Agitador	15		35.68	50			\$7,490.00
Palacio de Hierro	Mabe	LM419589ZKPB	Automática Impulsor	19		35.68	125		Aqua Saver	\$12,790.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMC17865XBB0	Auto Frontal	17		35.68	209.14		Adaptivo Vibration Control	\$27,490.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMH19589ZK66	Automática Impulsor	19		35.68	70.79		Aqua Saber Grado Ecológico	\$13,490.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMH201862K66	Automática Impulsor	20		35.68	70.79		Aqua Saver	\$15,390.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMS18500XK88	Automática Impulsor	18		35.68	70.79		Aqua	\$8,690.00
Palacio de Hierro	Mabe	LMSF18580XKBB	Automática Impulsor	18		35.68	70.79		Aqua	\$10,590.00
Palacio de Hierro	Mabe	LSM1100XS	Auto Frontal	11		35.68	43.51			\$17,490.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA14F5L4	Automática Impulsor	14	Op: 513.11Wh Esp: 8.53Wh	45	79		Wobble	\$7,499.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA17F7L2UWW	Automática Impulsor	17	Op: 618.86Wh Esp: 1.05Wh				Wobble Technology	\$3,749.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA17W7	Automática Impulsor	15	Op: 763.68Wh Esp: 3.25Wh	35.68	80		Wobble 3D Technology	\$8,199.00
Palacio de Hierro	Samsung	WA456DRHDSH	Automática Impulsor	20	Op: 195.84Wh Esp: 1.37Wh	35.68	155		Aqua Jet	\$16,499.00
Palacio de Hierro	Samsung	WD116UHSAGD	Automática Frontal	11.5		35.68	110		Eco Bubble Technology	\$15,599.00
Palacio de Hierro	Samsung	WD1172XVM	Automática Frontal	17	Op: 199.21Wh Esp: 3.89Wh	35.68	130		Eco Bubble Technology	\$27,649.00
Palacio de Hierro	LG	WD4370HVA	Auto Frontal	20	Lavado: 1050W Secado: 1200W	35.68	230		Inverter Direct Drive	\$31,999.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

Palacio de Hierro	Samsung	WD8054RJZ	Automática Frontal	10.5		35.68				\$16,829.00
Palacio de Hierro	Samsung	WDK16UVHJRA	Automática Frontal	14	Op: 206.74Wh Esp: 3.31Wh	35.68	100		Eco Bubble Technology	\$23,899.00
Palacio de Hierro	LG	WDP1145RD	Auto Frontal	11	Lavado: 1200W Secado: 1400W	35.68	120		Inverter Direct Drive	\$16,999.00
Palacio de Hierro	Samsung	WF220ANW	Automática Frontal		Op: 567.09Wh Esp: 3.13Wh	35.68	80		Vibration Reduction Technology	\$15,219.00
Palacio de Hierro	Samsung	WF340ANG	Automática Frontal	16		35.68	164.09			\$25,509.00
Palacio de Hierro	LG	WFS1818EKD	Automática Impulsor	18		35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$10,399.00
Palacio de Hierro	LG	WFS1838EKD	Automática Impulsor	11		35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$12,699.00
Palacio de Hierro	LG	WFS2038EKD	Automática Impulsor	20		35.68	71.315		Inverter Direct Drive	\$15,499.00
Palacio de Hierro	Whirlpool	WFW9550WW	Automática Frontal	16		35.68	120.1			\$14,900.00
Palacio de Hierro	LG	WM3470HVA	Automática Frontal	18	1200W	35.68	232.05		Inverter Direct Drive	\$24,279.00
Palacio de Hierro	LG	WM4070HVA	Automática Frontal	20	1050W	35.68	260		Inverter Direct Drive	\$28,999.00
Palacio de Hierro	LG	WT5170HV	Automática Impulsor	21	1200W	35.68	139.23		Inverter Direct Drive	\$19,499.00
Sears	Kenmore	110.2800201	Automática Impulsor		123 Kwh/año	35.68	60		Convencional	\$10,999.00
Sears	Kenmore	417.4410001	Automática Frontal	13	12A	35.68	100			\$27,999.00
Sears	Maytag	7MMVW03208W0	Automática Agitador	18	6A	35.68	110		Eco Conserve	\$9,999.00
Sears	Maytag	7MMWC220AW0	Automática Agitador	16					Eco Conserve	\$8,499.00
Sears	Maytag	7MVWX521BW8	Automática Impulsor	21	399Wh/ciclo	35.68	132.68		Power Wash Cycle	\$12,199.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1607AW0	Automática Agitador	16	1298 Wh/ciclo				Double Action Agitador	\$8,829.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1607AW0	Automática Agitador	16	1298 Wh/ciclo	35.68	53.13		Double Action Agitador	\$8,829.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1712AM0	Automática Agitador	17	1298 Wh/ciclo				Triple Action	\$9,299.00
Sears	Whirlpool	7MWTW1712AM0	Automática Agitador	17	1298 Wh/ciclo				Eco Triple	\$9,299.00
Sears	Whirlpool	7MWTW5521BW0	Automática Impulsor	21	399 Wh/ciclo	35.68	137.38		H2O Saver System	\$11,699.00
Sears	Whirlpool	7MWTW5722BC0	Automática Impulsor	22	399 Wh/ciclo	35.68	137.38		H2O Saver System	\$15,499.00
Sears	Frigidaire	FAFS4073NW0	Automática Frontal	17	96kwh/año				Wjonkle Release Technology	\$14,499.00
Sears	Frigidaire	FAFS4073NW0	Automática Frontal	11	10A				Affinity	\$14,499.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Anexos

Sears	Frigidaire	FAFW3511KW	Automática Frontal	15	9A 171kwh/año	35.68	65		Balance Control System	\$9,499.00
Sears	Frigidaire	FAHE4044MW0	Automática Impulsor		4A				Affinity	\$9,999.00
Sears	Frigidaire	FAHE4044MW0	Automática Impulsor		4A				Affinity	\$9,999.00
Sears	Frigidaire	FAQ67011KW8	Automática Frontal	15	7A				Wjonkle Release Technology	\$31,999.00
Sears	Easy	LAE15400PBB	Automática Agitador	15		35.68	50		Convencional	\$7,199.00
Sears	Mabe	LH519580ZKBB	Automática Impulsor	19	8A	35.68	125		Grado Ecológico Aqua Saver	\$9,899.00
Sears	Mabe	LH519580ZKBB	Automática Impulsor	19	8A	35.68	125		Aqua Saver	\$9,899.00
Sears	Easy	LIE17385XBBA	Automática Agitador	17		35.68	50		Id System 4.0	\$9,199.00
Sears	Mabe	LMC17865XBBO	Automática Frontal	17		35.68	209.14			
Sears	Mabe	LMH195892KG0	Automática Impulsor	19		35.68	70.79		Aqua Saver	\$13,499.00
Sears	Mabe	LMH20186ZKBB	Automática Impulsor	20	8A				Aqua Saver	\$14,499.00
Sears	Mabe	LMH20186ZKGG	Automática Impulsor	20		35.68	70.79		Aqua Saver	\$15,399.00
Sears	Mabe	LMH20186ZKPB	Automática Impulsor	19	8A	35.68	70.79		Aqua Saver	\$12,499.00
Sears	Whirlpool	MWFW9250WLO9	Automática Frontal		10A	35.68	133.56			\$12,999.00
Sears	Samsung	WA17F7L2 WA17F7L7	Automática Impulsor	17	Op: 618.86Wh Esp: 1.05Wh				Wobble Technology	\$11,249.00
Sears	Samsung	WA17F7L8	Automática Impulsor	18	Op: 206.74Wh Esp: 3.31Wh	45	70		Wobble Technology	\$13,649.00
Sears	Samsung	WD1464V4JRA	Automática Frontal	14	Op: 206.74Wh Esp: 8.31Wh	35.68	100		Bubble Tech	\$19,999.00
Sears	LG	WD4370HVA	Automática Frontal	20	Lav: 1050W Sec: 1,200W	35.68	270		Inverter Direct Drive	\$31,999.00
Sears	Samsung	WF11644SAGD	Automática Frontal	11.5	Op: 129.01Wh Esp: 8.31Wh	35.68	100		Eco Bubble Tech	\$12,499.00
Sears	Samsung	WF229ANW	Automática Frontal		Op: 567.09Wh Esp: 3.13Wh	35.68	80		Vibration Reduction Tech	\$14,199.00
Sears	LG	WFS1838EKD	Automática Impulsor	18		35.68	45.68		Inverter Direct Drive	\$13,399.00
Sears	LG	WFLS1432ET	Automática Impulsor	14		35.68	57.09		Turbo Drum	\$7,399.00
Sears	LG	WM2650HWA	Automática Frontal	16	1000 W	35.68	260		Inverter Direct Drive	\$15,999.00
Sears	LG	WM3470HVA	Automática Frontal	18	1000 W	35.68	230.05		Inverter Direct Drive	\$24,299.00
Sears	Maytag	X7MMVWX622BW8	Automática Impulsor	22	399 Wh/ciclo	35.68	137.38		Power Wash Cycle	\$14,299.00

Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.

Anexos

Viana	Maytag	7MMVWX500YW	Automática impulsor	20		137.38		Estándar	\$8,999.00
Viana	Whirlpool	7MWTW1601BQ	Automática agitador	16	1,298 Wh/ciclo	52.13		Double action agitador	\$6,299.00
Viana	Whirlpool	7MWTW1602BM0	Automática agitador	16	1,298 Wh/ciclo	52.13		Eco enjuague Double action ag.	\$6,829.00
Viana	Whirlpool	7MWTW1715BM0	Automática agitador	17	1,298 Wh/ciclo	52.13	Ahorra 60 l /ciclo	Eco enjuague Double action ag.	\$7,349.00
Viana	Whirlpool	7MWTW1801BQ0	Automática agitador	18	1,298 Wh/ciclo	52.13	Ahorra 60 l /ciclo	Eco enjuague Triple action ag.	\$8,399.00
Viana	Daewoo	DW-1100K	Semiautomática Impulsor (doble tina)	11	lav: 510 W cen: 180 W	129.38		Estándar	\$3,070.00
Viana	Daewoo	DWC-1011W	Automática frontal	10.5	558.65 kWh/año 1,350 W			Inverter	\$9,919.00
Viana	Daewoo	DWF-241PWA	Automática impulsor	12	550 W			Ultra care	\$4,669.00
Viana	Daewoo	DWF-281TSA	Automática impulsor	14	540 kWh/año 600 W	47		Ultra care	\$5,759.00
Viana	Daewoo	DWF-300AWR	Automática impulsor	15	600 W	39.07		Air Bubble	\$6,035.00
Viana	Daewoo	DWF-341ASA	Automática impulsor	16	600 W	54.06		Ultra care	\$6,175.00
Viana	Frigidaire	FWTE12M4FSUJW	Semiautomática Impulsor (doble tina)	12	620 W	170		Estándar	\$3,199.00
Viana	Easy	LAE1220PBB0	Automática agitador	12		50			\$5,149.00
Viana	Easy	LAE13300PBB	Automática agitador	13		50			\$4,790.00
Viana	Easy	LAE15400PBB	Automática agitador	15		50			\$5,779.00
Viana	Easy	LAE17500XBB	Automática agitador	17		35			\$6,929.00
Viana	Acros	LAP2233UG	Semiautomática agitador	22		215		Estándar	\$3,519.00
Viana	Easy	LED1342B0	Semiautomática Impulsor (doble tina)	13	lav: 400 W cent: 200 W	119.4		Estándar	\$3,569.00
Viana	Easy	LED1841B	Semiautomática Impulsor (doble tina)	18		276.46		Estándar	\$4,199.00
Viana	IEM	LIC15TM	Semiautomática Agitador	15		989		Estándar	\$2,629.00
Viana	Easy	LIE17385XBB0	Automática agitador	17		50		Id system 4.0 lavado inteligente	\$7,669.00
Viana	IEM	LIQ1021PB0	Semiautomática Impulsor	10.1	450 W	1,330		Estándar	\$2,089.00

*Estudio para la determinación del potencial de ahorro y uso eficiente de la energía y recursos hidráulicos por la sustitución de lavadoras domésticas.
Anexos*

Viana	Mabe	LMH19589ZKGG	Automática impulsor	19			125		Aqua saver	\$11,339.00
Viana	Mabe	LMH1958ZKPB	Automática impulsor	19			70.79		Aqua saver	\$10,709.00
Viana	Mabe	LMH20186ZKGG	Automática impulsor	20			70.79		Aqua saver grado ecológico	\$12,919.00
Viana	Mabe	LMS18500XKBB	Automática impulsor	18			70.79		Aqua saver	\$7,249.00
Viana	Koblenz	LR-560	Semiautomática Agitador	15			984.8		Estándar	\$3,149.00
Viana	Koblenz	LRK-1811T	Semiautomática Agitador	18			2,725.34		Estándar	\$3,109.00
Viana	Koblenz	LRK-2000	Semiautomática Agitador	20			1,981.54		Estándar	\$3,439.00
Viana	Koblenz	LRK-2211A	Semiautomática Agitador	22			1,947.81		Estándar	\$3,609.00
Viana	LG	T1603TEF3	Automática impulsor	16	520 W		57.81		Turbo Drum	\$7,669.00
Viana	Samsung	WA14F5L4	Automática impulsor	14	Op: 513.11 Wh Es: 0.536 Wh 600 W				Wobble Technology	\$6,299.00
Viana	Samsung	WA422PRHDWR	Automática impulsor	19	Op: 147.87 Wh Es: 0.62 Wh 700 W		200			\$11,029.00
Viana	Samsung	WA456DRHDSU	Automática impulsor	20	Op: 195.89 Wh Es: 1.37 Wh 700 W		155		Aqua Jet	\$14,179.00
Viana	LG	WD1457RD	Automática frontal	14	lav: 1,050 W cen: 1,250 W		157.5		Direct Drive Motion Inverter	\$17,329.00
Viana	LG	WFS1432ET	Automática impulsor	14	480 W		57.09		Turbo Drum	\$5,569.00
Viana	LG	WFS1434ET	Automática impulsor	14	630 W		39.97		Turbo Drum	\$6,199.00
Viana	LG	WFS1632EK	Automática impulsor	16	520 W		57.81		Turbo Drum	\$6,619.00
Viana	LG	WFS1637EK	Automática impulsor	16	520 W		57.81		Turbo Drum	\$7,459.00
Viana	LG	WFS1838EKD	Automática impulsor	18	400 W		45.68		Smart Drum	\$10,709.00
Viana	LG	WP-1960R	Semiautomática Impulsor (doble tina)	16	lav: 700 W cen: 260 W		481.68		Estándar	\$5,039.00

Anexo 5. Líneas comerciales de Mabe (Mabe, IEM, GE, Easy)

Con información obtenida por parte de Mabe, se muestra el catálogo de lavadoras de las marcas que lo conforman y que se encuentran en el mercado nacional.

Lavadoras Manuales

Marca	Modelo	Capacidad [kg]	Sistema de lavado	Panel de control	Canasta	Notas
IEM	LIC15TM0	15	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Nivel de agua manual -Desagüe por gravedad con manguera
GE	LGC13TV0	13	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Nivel de agua manual -Desagüe por gravedad con manguera
IEM	LIC15TI0	15	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Desagüe por gravedad -Nivel de agua manual
GE	LGC15TV0	15	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Desagüe por gravedad -Nivel de agua manual
IEM	LIC19TM1	19	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Filtro por coladera -Desagüe por gravedad
IEM	LIC20TM0	20	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Desagüe por gravedad -Nivel de agua manual -Filtro atrapa pelusa
IEM	LIC06SI0	6	Propela unidireccional	Switch Rotatorio	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - Manguera de desagüe con soporte
IEM	LIC20TI1	20	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Desagüe por gravedad -Nivel de agua manual -Filtro atrapa pelusa
GE	LGC20TV0	20	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Nivel de agua manual -Desagüe por gravedad con manguera

IEM	LIC16TM0	16	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - Manguera de desagüe con soporte -Timer
GE	LGC18TV0	18	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Nivel de agua manual -Desagüe por gravedad con manguera
IEM	LIC18TI0	18	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	-Niveles de agua manual -Filtro con coladera -Filtro atrapa pelusa coladera
IEM	LIQ1021PB0	10	Propela unidireccional	Perillas	Polipropileno	-2 velocidades de lavado
IEM	LIC14T	14	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - Manguera de desagüe con soporte
IEM	LIC12T	12	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - Manguera de desagüe con soporte -6 ciclos de lavado
IEM	LIC11T	11	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	- Desagüe por gravedad - manguera de Desagüe con soporte
IEM	LIC09S	9	Agitador recto	Timer	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - manguera de Desagüe con soporte
IEM	LIQ780T	7	Propela unidireccional	Timer	Porcelanizada	- Filtro por coladera - Desagüe por gravedad - manguera de Desagüe con soporte

Lavadoras semiautomáticas 2 tinas

Marca	Modelo	Capacidad [kg]	Sistema de lavado	Panel de control	Canasta	Notas
EASY	LED1342B0	13	Propela bidireccional	Perillas	Plástico	-Gabinete galvanizado altamente resistente -2 velocidades de lavado
EASY	LED1132B0	11	Propela	Perillas	Plástico	-Gabinete metálico -2 niveles de lavado
EASY	LED1641B0	16	Propela	Perillas	Plástico	-2 niveles de lavado -Gabinete de alto rendimiento
EASY	LED732B0	7	Propela	Perillas	Plástico	Tapa de plástico transparente
EASY	LED1242B	12	Propela	Perillas	Plástico	-2 velocidades de lavado
EASY	LED1241B	12	Propela	Perillas	Plástico	-2 velocidades de lavado
EASY	LED632B0	6	Propela	Perillas	Plástico	-Gabinete de metal

Marca	Modelo	Capacidad [kg]	Sistema de lavado	Panel de control	Canasta	Notas
MABE	LMH20186ZKGG0	20	Infusor	tipo touch, pantalla LCD	acero inoxidable	-Ahorra hasta 120 litros por carga -Menor consumo de energía
MABE	LMH20186ZKBB0	20	Infusor	tipo touch, pantalla LCD	acero inoxidable	-Ahorra hasta 120 litros por carga -Menor consumo de energía
MABE	LHS19580ZKBB0	19	Infusor	Perillas	acero inoxidable	-Ahorra hasta 120 litros por carga. -Tapa metálica -10 Programas de Lavado
MABE	LMF18580XKBB0	18	Agitador	Perillas	acero inoxidable	-Multidespachador -Botón inicio-pausa -6 programas de lavado
MABE	LMH19589ZKGG1	19	Infusor	Perillas, display digital	acero inoxidable	-Inicio programable -Multidespachador -Ahorra hasta 120 litros de agua por carga -Botón de inicio-pausa -Tapa de cristal templado -10 programas de lavado

MABE	LMS18500XKBB1	18	Infusor	Perillas	acero inoxidable	-Tapa metálica con seguro -Despachador de cloro -7 programas automáticos -Programas especiales de lavado -Control de perillas
MABE	LHS17480PKBB0	17	infusor	Perillas	Polipropileno	Ahorra hasta 120 litros de agua por lavada! 10 Programas de Lavado Depósitos de detergente, suavizante y blanqueador Tapa metálica
EASY	LAE1220PBB0	12	Agitador	Perillas	Propileno	Planificador de programas
EASY	LAE17500XBB0	17	Agitador	Perillas	acero inoxidable Intensive Care	
EASY	LAE15400PBB0	15	Agitador	Perillas	Plástica	Control de perillas
EASY	LIE16300PBB0	16	Agitador	Perillas	Polipropileno	Id System- Identifica automáticamente la mejor manera de lavar tu ropa
EASY	LIE17385XBB0	17	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	sensor de carga Id System Cajón despachador
EASY	LAE15400XBB0	15	Agitador	Perillas	Plástica	Control de perillas
EASY	LIE17300XBB0	17	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	ID system
MABE	LMH19589ZKPB1	19	Infusor	Perillas	Acero inoxidable	Ahorra hasta 120 litros de agua Econowater Digital display Tapa de cristal templado
EASY	LIE17385XGG0	17	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	Sensor de carga Id System Display digital Suspensión autobalance
MABE	LMH18480ZKBB1	18	Infusor	Perillas	Acero inoxidable	Ahorra agua Configuración de control
GE	WGA13301PSBB0	13	Agitador	Perillas	Polipropileno	Smart clean

MABE	LMF18587XKBB0	18	infusor	Perillas	Acero inoxidable	Tapa de cristal templado
GE	WGA17401XSPB0	17	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	Tapa ciega
MABE	LMF16580XKGG0	16	Infusor	Perillas	Acero inoxidable	Tapa de cristal templado
GE	WGA17502XPB1	17	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	
MABE	LMF18589XKPB0	18	Infusor	Perillas	Acero inoxidable	Tapa de cristal templado Display digital
EASY	LIE15510PBB0	15	Agitador	Perillas	Acero inoxidable	ID system Sensor de carga

Tabla 69: Cantidad de lavadoras por tipo de Mabe

Cantidad de lavadoras manuales	Cantidad de lavadoras semiautomáticas	Cantidad de lavadoras automáticas	TOTAL
18	7	24	49
36.73%	14.29%	48.98%	

Gráfica 36: Porcentajes de lavadoras por tipo de Mabe

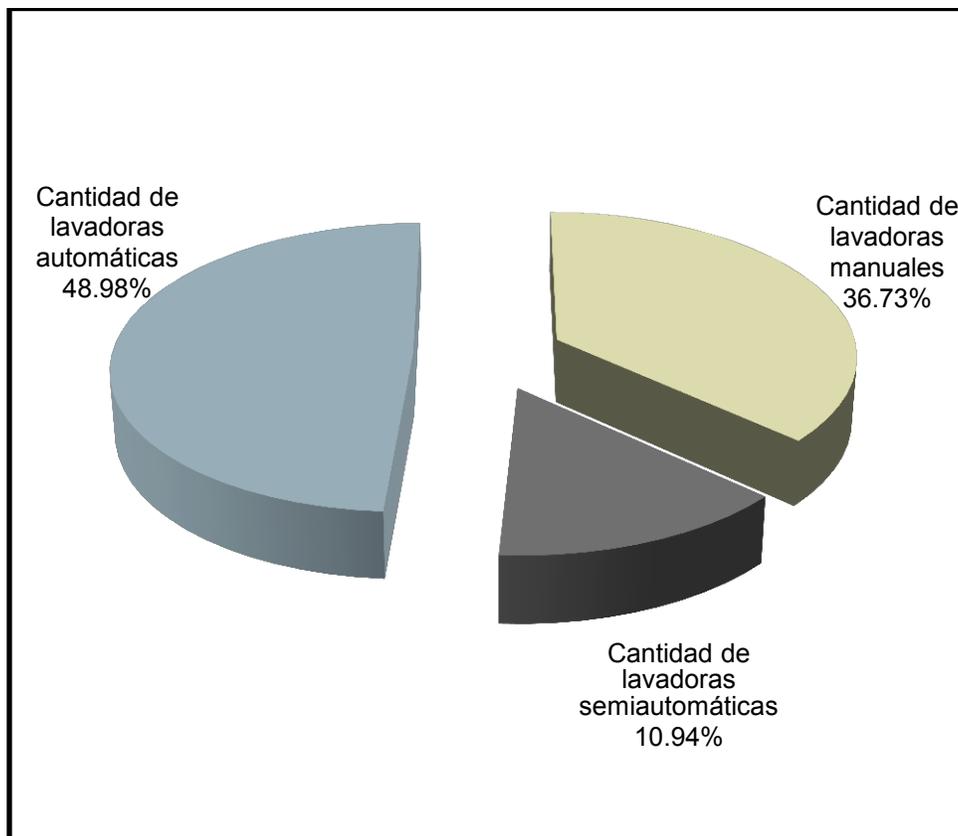


Tabla 70: Cantidad de lavadoras manuales de Mabe

Lavadoras menores a 10 kg	Lavadoras entre 10 y 15 kg	Lavadoras mayores a 15 kg	TOTAL
3	8	7	18
16.67%	44.44%	38.89%	

Gráfica 37: Porcentajes de lavadoras manuales por capacidad de Mabe

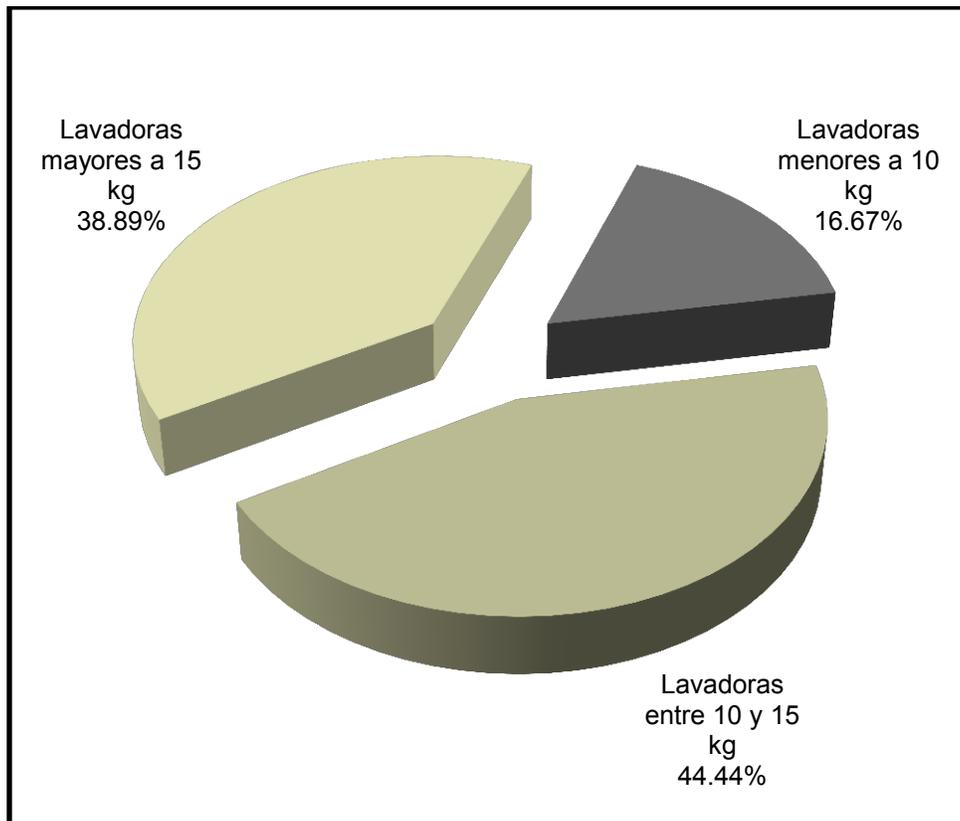


Tabla 71: Cantidad de lavadoras semiautomáticas 2 tinas de Mabe

Lavadoras menores a 10 kg	Lavadoras entre 10 y 15 kg	Lavadoras mayores a 15 kg	TOTAL
2	4	1	7
28.57%	57.14%	14.29%	

Gráfica 38: Porcentajes de lavadoras semiautomáticas 2 tinas por capacidad de Mabe

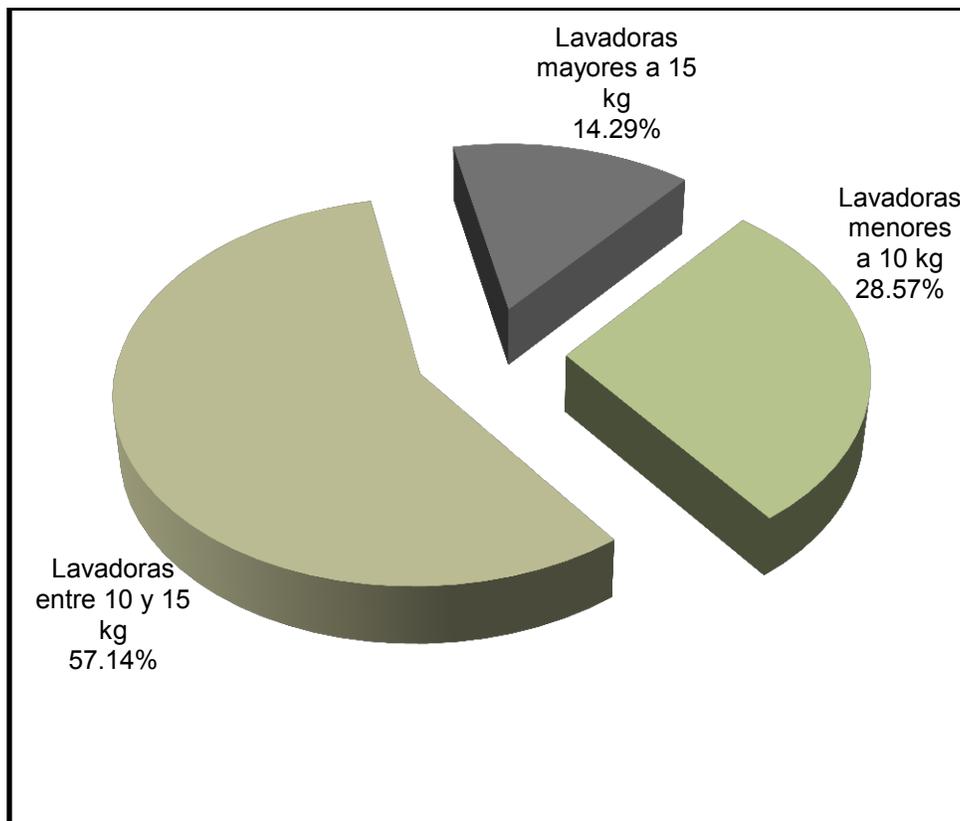
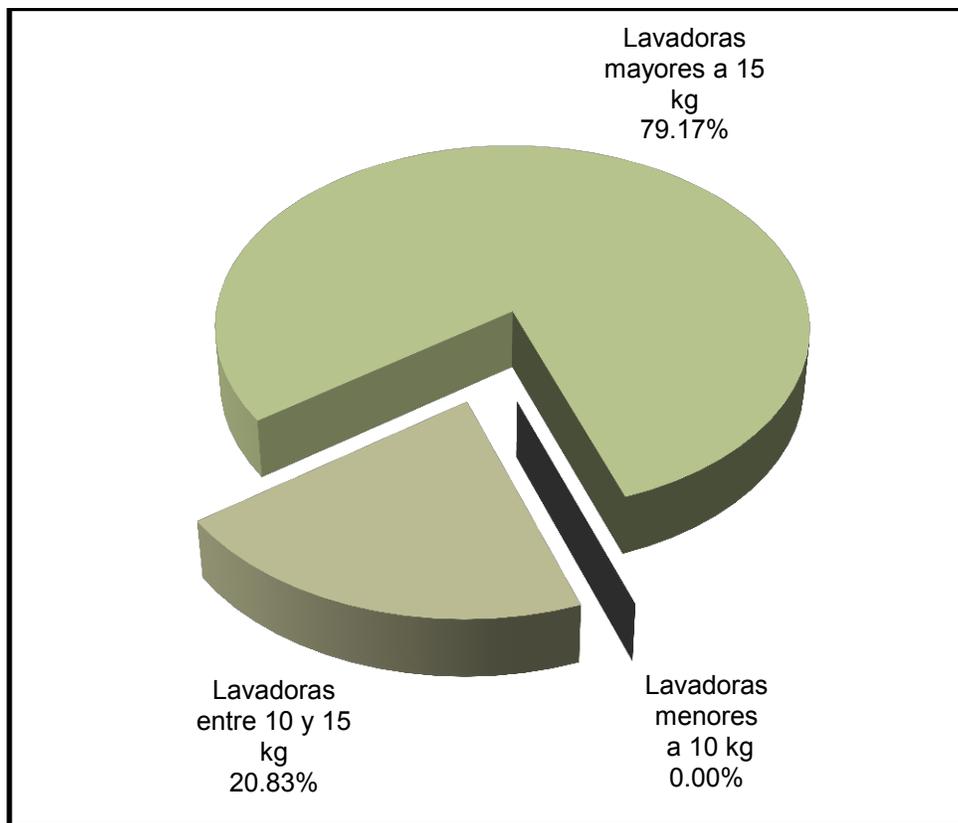


Tabla 72: Cantidad de lavadoras automáticas por capacidad de Mabe

Lavadoras menores a 10 kg	Lavadoras entre 10 y 15 kg	Lavadoras mayores a 15 kg	TOTAL
0	5	19	24
0.00%	20.83%	79.17%	

Gráfica 39: Porcentajes de lavadoras automáticas por capacidad de Mabe



Anexo 6. Ventas realizadas a nivel nacional del 2005 al 2012

2005		2006	
Lavadoras	Cantidad	Lavadoras	Cantidad
1 tina man./compacta < igual a 7	153,822	1 tina man./compacta < igual a 7	137,316
1 tina man./compacta > a 7	746,604	1 tina man./compacta > a 7	802,159
Semiautomática	12		
2 tinas - menor igual a 8	167,792	2 tinas - menor igual a 8	165,791
2 tinas - mayor a 8	151,736	2 tinas - mayor a 8	192,059
Automáticas - menor a 9.5	223,030	Automáticas - menor a 9.5	173,002
Automáticas - mayor o igual a 9.5	764,982	Automáticas - mayor o igual a 9.5	889,629
Carga frontal	12,190	Carga frontal	16,362
TOTAL	2,220,168	TOTAL	2,376,318

2007		2008	
Lavadoras	Cantidad	Lavadoras	Cantidad
1 tina man./compacta < igual a 7	101,450	1 tina man./compacta < igual a 7	90,222
1 tina man./compacta > a 7	760,105	1 tina man./compacta > a 7	631,881
2 tinas - menor igual a 8	127,025	2 tinas - menor igual a 8	106,095
2 tinas - mayor a 8	258,640	2 tinas - mayor a 8	273,238
Automáticas - menor a 12	351,837	Automáticas - menor a 12	231,098
Automáticas - mayor o igual a 12	792,332	Automáticas - mayor o igual a 12	785,447
Carga frontal - Lavadoras	17,869	Carga frontal - Lavadoras	15,936
Carga frontal - Combos	19,466	Carga frontal - Combos	22,136
TOTAL	2,428,724	TOTAL	2,156,053

2009		2010	
Lavadoras	Cantidad	Lavadoras	Cantidad
1 tina man./compacta < igual a 7	73,479	1 tina man./compacta < igual a 7	60,003
1 tina man./compacta > a 7	592,550	1 tina man./compacta > a 7	624,497
2 tinas - menor igual a 8	89,920	2 tinas - menor igual a 8	90,029
2 tinas - mayor a 8	243,946	2 tinas - mayor a 8	275,801
Automáticas - menor a 12	159,271	Automáticas	1,086,638
Automáticas - mayor o igual a 12	746,439	Carga frontal - Lavadoras	17,482
Carga frontal - Lavadoras	17,681	Carga frontal - Combos	24,505
TOTAL	1,923,286	TOTAL	2,178,955

2011		2012	
Lavadoras	Cantidad	Lavadoras	Cantidad
1 tina man./compacta < igual a 7	48,445	1 tina man./compacta < igual a 7	43,013
1 tina man./compacta > a 7	661,756	1 tina man./compacta > a 7	644,860
2 tinas - menor igual a 8	75,273	2 tinas - menor igual a 8	82,155
2 tinas - mayor a 8	286,655	2 tinas - mayor a 8	285,188
Automáticas	1,134,333	Automáticas	1,086,779
Carga frontal - Lavadoras	17,446	Carga frontal - Lavadoras	22,492
Carga frontal - Combos	26,973	Carga frontal - Combos	28,219
TOTAL	2,250,881	TOTAL	2,192,706

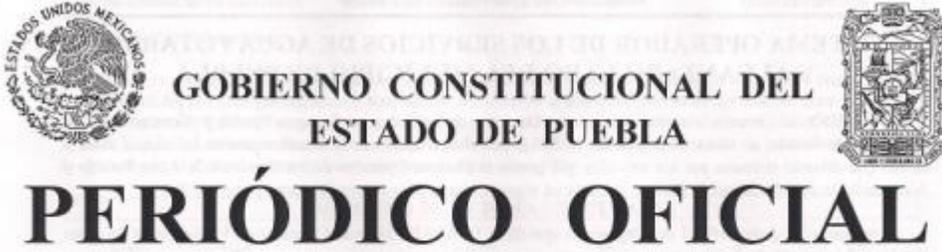
Anexo 7. Lavadoras medidas

Equipo número	Marca	Modelo	Tipo	Antigüedad	Capacidad	Consumo de agua		Consumo de energía
					kg	lts/lavado	lts/ciclo	kWh/ciclo
1	GE	LGC-07-XA	Manual	7 años	5	55.050	110.100	0.050
2	GE	s/d	Manual	3 meses	8	60.100	120.200	0.060
3	IEM	s/d	Manual	2 años	11	87.840	175.680	0.070
4	Acros	ALB1550	Manual	1.5 años	15	90.050	180.100	0.060
5	IEM	LIC19TM	Manual	40 años	19	119.100	238.200	0.090
6	Acros	LAP2235YR	Manual	15 años	22	112.500	225.000	0.060
7	LG	WP-850Q	Semiautomática	8 años	6	97.470	194.940	0.060
8	Daewoo	DWM-8010	Semiautomática	15 años	8	61.960	123.920	0.060
9	Easy	LED1221B	Semiautomática	7 años	12	90.860	181.720	0.080
10	LG	WP-1500RS	Semiautomática	2 años	13	104.860	209.720	0.070
11	Easy	LED1342B	Semiautomática	7 años	13	85.620	171.240	0.060
12	Acros	ALC1535	Semiautomática	13 años	15	96.600	193.200	0.080
13	Easy	LED1641B	Semiautomática	25 años	16	92.620	185.240	0.070
14	Easy	LEA8300LM	Automática	3 meses	8	81.320	162.640	0.160
15	Easy	LEA9030PP	Automática	5 años	9	85.460	170.920	0.100
16	Easy	LAE4000L	Automática	7 años	10	73.480	146.960	0.150
17	Whirlpool	7MWT74500	Automática	8 años	10	70.000	140.000	0.150
18	Samsung	WA1635D0	Automática	6 años	14	105.550	211.100	0.100
19	Whirlpool	7MWTW9115	Automática	6 años	15	84.440	168.880	0.240
20	Whirlpool	7MWT99940VH	Automática	3 años	16	76.800	153.600	0.240
21	Mabe	LMS18500XKBB	Automática	1 año	18	80.420	160.840	0.110

Anexo 8. Lavadoras analizadas por PROFECO

Equipo núm.	Marca	Modelo	Tipo	Capacidad	Consumo de agua	Consumo de energía	Precio \$
				kg	lts/ciclo	kWh/ciclo	
1	Frigidaire	FAFS4073NW	Eficiente Frontal	17	46.000	0.186	\$ 11,599.00
2	Maytag	7MMHW7000Y	Eficiente Frontal	17	73.400	0.142	\$ 21,143.00
3	LG	WM2650HWA	Eficiente Frontal	16	51.600	0.140	\$ 12,799.00
4	Whirlpool	7MWF95HEY	Eficiente Frontal	17	78.200	0.140	\$ 21,663.00
5	Maytag	7MMVWC310YW	Eficiente Frontal	17	78.800	0.127	\$ 7,999.00
6	Mabe	LHS17480PKBB	Eficiente Frontal	17	78.400	0.268	\$ 7,180.00
7	Koblenz	LAD1600DK	Automática Superior	16	258.800	0.205	\$ 6,499.00
8	Easy	LIE17385XBB0	Automática Superior	17	196.400	0.195	\$ 6,499.00
9	Easy	LAE17500XBB	Automática Superior	17	215.400	0.175	\$ 5,999.00
10	Frigidaire	FAHE4044MW	Automática Superior	17	90.600	0.208	\$ 7,999.00
11	Daewoo	DWF-300PFR	Automática Superior	15	304.800	0.150	\$ 5,999.00
12	Samsung	WF431ABP/XAX	Automática Frontal	17	61.600	1.455	\$ 17,199.00
13	Whirlpool	7MWTW1711YM	Automática Superior	17	108.600	0.122	\$ 5,999.00

Anexo 9. Tarifas de Agua Potable en Puebla



GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE PUEBLA

PERIÓDICO OFICIAL

LAS LEYES, DECRETOS Y DEMÁS DISPOSICIONES DE CARÁCTER OFICIAL SON OBLIGATORIAS POR EL SOLO HECHO DE SER PUBLICADAS EN ESTE PERIÓDICO

Autorizado como correspondencia de segunda clase por la Dirección de Correos con fecha 22 de noviembre de 1930

TOMO CDLIV	H. PUEBLA DE Z., MIÉRCOLES 27 DE FEBRERO DE 2013	NÚMERO 11 CUARTA SECCIÓN
------------	--	-----------------------------

Sumario

SISTEMA OPERADOR DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA

ACUERDO del Consejo Directivo del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, de fecha 18 de febrero de 2013, por el cual aprueban la actualización de las cuotas, tasas y tarifas que deberán cobrarse por los servicios que presta el Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, que estarán vigentes durante los meses de marzo y abril de 2013.

SISTEMA OPERADOR DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA

ACUERDO del Consejo Directivo del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, de fecha 18 de febrero de 2013, por el cual aprueban la actualización de las cuotas, tasas y tarifas que deberán cobrarse por los servicios que presta el Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, que estarán vigentes durante los meses de marzo y abril de 2013.

Al margen el logotipo oficial del Organismo que dice: SOAPAP.- Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla.

Con fundamento en el artículo 4 del Acuerdo del Consejo Directivo del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, de fecha 18 de diciembre de 2012 que aprueba y determina las cuotas, tasas y tarifas que deberán cobrarse por los servicios que presta el SOAPAP que estarán vigentes durante los meses de enero y febrero de 2013, mismo que fue publicado en el Periódico Oficial del 31 de diciembre de 2012, Número 13, Vigésima Octava Sección, Tomo CDLII.

Se informa que el factor de incremento para la actualización de cuotas, tasas y tarifas para los meses de marzo y abril de 2013 será del 1.0063, es decir el 0.63 por ciento.

Las tarifas actualizadas con este factor serán aplicadas a partir del 1 de marzo y hasta el 30 de abril de 2013 de la siguiente forma, conforme al articulado del Acuerdo antes citado.

ARTÍCULO 8.- Para la prestación de los servicios a que este Capítulo se refiere, se considerará lo siguiente:

I.- Uso Habitacional Unifamiliar.

Por autorización para la conexión a las redes de distribución de agua, por cada toma de agua el solicitante pagará, según el sector al que corresponda la colonia en la que se ubique el suministro, o a la Clasificación resultante de la Verificación efectuada por el Departamento de Padrón y al diámetro de la toma de acuerdo a la siguiente tarifa:

Diámetro de la toma (Pulgadas)

Sector	Material a romper	1/2"	3/4"	1"
A	Terracería	3,388.57	6,954.35	7,592.77
	Pavimento	5,507.03	6,954.35	7,592.77
B	Pavimento	8,260.61	9,799.35	10,698.95
C y D	Pavimento	11,014.17	12,644.29	13,805.07

a) Cuando el SOAPAP realice la obra de instalación a la red de agua existente, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para efectuar la instalación, incluyendo la reposición de la guarnición, banquetta o pavimento, será a cargo del propietario o usuario, de conformidad a los tabuladores de precios que deberán exhibirse al mismo.

II.- Uso Habitacional en Conjuntos Habitacionales.

Por autorización para la conexión a las redes de distribución de agua, se pagará a razón de \$667,035.36, por litro por segundo a suministrar conforme al dictamen previo de aprobación para dotación de agua que emita el SOAPAP, y siempre y cuando el interesado realice las obras establecidas en los artículos 56, 57 y 73 de la Ley.

El servicio podrá otorgarse, cuando el interesado previamente instale por su cuenta, de conformidad con las especificaciones que le determine el SOAPAP, conexiones y tuberías necesarias, así como medidor(es) correspondiente(s), y realice las pruebas de precisión de funcionamiento requeridas.

Previamente a la prestación de los servicios, el interesado deberá realizar el acto formal de entrega de las obras a que se refiere esta fracción, mismas que pasarán al dominio público para integrarse al patrimonio del SOAPAP, el que tendrá a partir de ese momento, la administración, operación y mantenimiento de dicha infraestructura.

III.- Uso No Habitacional.

Las cuotas correspondientes por autorización de conexión a las redes de distribución de agua se pagará a razón de **\$ 800,442.40**, por litro por segundo a suministrar, de acuerdo al dictamen previo de aprobación para dotación de agua que emita el SOAPAP, siempre y cuando el interesado realice las obras establecidas en los artículos 56, 57 y 73 de la Ley, adicionalmente el solicitante deberá cubrir las siguientes cuotas por concepto de instalación de la toma de agua, según el diámetro autorizado, conforme a la siguiente tarifa:

DIAMETRO DE LA TOMA EN PULGADAS						
1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
5,507.03	12,644.31	13,805.07	24,693.59	32,420.61	45,502.00	61,094.63

a) Cuando el SOAPAP realice la obra de instalación a la red de agua existente, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para efectuar la instalación, incluyendo la reposición de la guarnición, banquetta o pavimento, será a cargo del propietario o usuario, de conformidad a los tabuladores de precios que deberán exhibirse al mismo.

IV.- Derivaciones de la toma general.

Para el caso de que se soliciten derivaciones de la toma general, por cada una de ellas se pagará la cuota que corresponda para una toma general.

Para la supervisión de los trabajos a que se refieren el artículo 56 de la Ley y las fracciones II y III de este artículo, los solicitantes que realicen obras de infraestructura deberán informar al SOAPAP la fecha de inicio de obra con una semana de anticipación, el calendario de ejecución de obra, nombre de la empresa y responsable de obra, así como presentar los permisos o licencias expedidos por el INAH, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra Pública, H. Ayuntamiento o demás dependencias que correspondan para la ejecución de éstas.

V.- Obra complementaria y Obra necesaria.

Por concepto de obra necesaria se determina el cobro a razón de **\$15.00** por metro cuadrado de construcción para desarrollos de hasta cuarenta viviendas.

Para Uso No Habitacional el cobro aplicable será a razón de **\$10.00** por metro cuadrado de construcción siempre y cuando no excedan de mil cuatrocientos noventa y nueve metros cuadrados.

Para ambos usos, si excede de estos parámetros, la obra necesaria será determinada por la Dirección de Operación Hidráulica.

Por concepto de Obra complementaria se determina una tarifa de **\$497,173.25** por litro por segundo a suministrar, independientemente del uso a las que se refiere este artículo y sus incisos para la prestación de los servicios. Lo anterior como concepto adicional a lo señalado en el artículo 56 y 57 de la Ley.

ARTÍCULO 9.- Por la autorización para la conexión a las redes de drenaje sanitario y pluvial a cargo del SOAPAP, se pagará de acuerdo a las siguientes cuotas:

I.- Uso Habitacional Unifamiliar.

a) Una cuota equivalente al 75% de las establecidas en el artículo 8 fracción I del presente instrumento, ya sea que cuenten con conexión a la red de servicio de agua, o se abastezcan de agua de fuente propia o por cualquier otro medio.

b) Cuando el SOAPAP realice la obra de instalación a la red existente, sanitaria y pluvial, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para efectuar la instalación, incluyendo la reposición de la guarnición, banquetta o pavimento, será a cargo del propietario o usuario, de conformidad a los tabuladores de precios que deberán exhibirse al mismo.

II.- Uso Habitacional Conjuntos Habitacionales.

a) Una cuota equivalente al 75% de las establecidas en el artículo 8 fracción II del presente Acuerdo, ya sea que cuenten con conexión a la red de servicio de agua, o se abastezcan de agua de fuente propia o por cualquier otro medio.

b) El servicio podrá otorgarse, siempre y cuando el solicitante, realice las obras establecidas en los artículos 56 y 57 de la Ley, y realice el acto formal de entrega de las mismas, las que pasarán al dominio público para integrarse al patrimonio del SOAPAP, el que tendrá a partir de ese momento, la administración, operación y mantenimiento de dicha infraestructura.

No se autorizará ninguna descarga en la que no se pueda comprobar el volumen de agua dotado.

III.- Uso No Habitacional.

a) Una cuota equivalente al 50% de las establecidas en el artículo 8 fracción III del presente Acuerdo, ya sea que cuenten con conexión a la red de servicio de agua, o se abastezcan de agua de fuente propia o por cualquier otro medio.

b) Independientemente del pago establecido en el inciso que antecede y de conformidad con lo que se establece en los artículos 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 88 de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, 128 de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, 69 la Ley de Agua y Saneamiento de Puebla, las demás de aplicación supletoria; las Industrias, Empresas de Servicios y Comercios en general, deberán solicitar al SOAPAP el Permiso, Autorización o Registro, para Descargar Aguas Residuales, en el cual se especificarán las condiciones particulares de descarga y su volumen y por el cual pagarán una cuota de \$6,670.37, salvo aquellas que solamente descarguen aguas residuales de origen sanitario, en cuyo caso, la cuota por el permiso de referencia será la cantidad de \$2,134.46, el cual a partir de ese momento será refrendado cada 3 años.

Por otro lado, los usuarios con suministros en Uso No Habitacional, deberá efectuar análisis químicos especificando las características de sus descargas en Bitácoras, las cuales serán revisadas y validadas por personal de SOAPAP cada 6 meses, en cuyo caso de no haber sido llevados a cabo por los usuarios del servicio, serán objeto de sanción con una multa por la cantidad de \$2,134.46

c) Los locales que dentro de sus instalaciones carezcan de infraestructura para los servicios sanitarios, o que compartan la infraestructura del suministro habitacional, quedarán exentos del pago del Permiso, Autorización o Registro para descargar aguas residuales. El SOAPAP, expedirá de oficio el Permiso, Autorización o Registro respectivo con las condiciones a cumplir.

d) Los Usuarios a que se refiere este numeral y que descarguen aguas residuales a la red pública, que por las características de sus instalaciones, sean o se conviertan en aguas residuales de procesos deberán presentar, en todos los casos, las bitácoras de análisis químicos especificando las características de sus descargas, dichas Bitácoras serán revisadas y validadas por personal de SOAPAP cada 6 meses, en cuyo caso de no haber sido llevados a cabo por los usuarios del servicio, serán objeto de sanción con una multa por la cantidad de \$2,134.46.

e) Los Usuarios cuyo Permiso, Autorización o Registro expedido por el SOAPAP, sea de tipo Sanitario y que rebasen los 100 m³, así como los que estén dentro de Cuota Fija, deberán también refrendar cada tres años.

ARTÍCULO 10.- La instalación de aparatos medidores se sujetará a lo siguiente:

I.- Uso Habitacional.

a) Por cada aparato medidor, el usuario deberá efectuar el pago de la cuota correspondiente, conforme al diámetro de la toma autorizada, esta disposición se aplicará para tomas recién contratadas, o ya establecidas como se señala a continuación en la siguiente tarifa:

Milímetros	(Pulgadas)	Importe (\$)
13	(1/2)	\$1,197.76
19	(3/4)	\$2,224.39
25	(1)	\$7,081.61
38	(1 1/2)	\$16,361.92
51	(2)	\$18,922.72
76	(3)	\$31,796.96

e) Al vencimiento del tiempo estipulado en el inciso anterior, el SOAPAP quedará facultado para realizar el suministro e instalación de los materiales necesarios para la realización de adecuaciones, debiendo realizar el cargo a la cuenta del usuario por realización de cuadro, con base en los tabuladores de tarifas como a continuación se señala:

Miércoles 27 de febrero de 2013 Periódico Oficial del Estado de Puebla (Cuarta Sección) 5

Material	(mm)	Pulgadas	Importe
Cobre	13	(1/2)	\$1,382.35
Fierro galvanizado	13	(1/2)	\$1,247.30
Cobre	19	(3/4)	\$1,628.65
Fierro galvanizado	19	(3/4)	\$1,469.75
Cobre	25	(1)	\$2,114.59
Fierro galvanizado	25	(1)	\$1,906.72

Los costos a que se refiere el inciso a) de este artículo podrán ser cubiertos en parcialidades previo convenio, dentro de la facturación correspondiente a los consumos de los seis bimestres siguientes.

II.- Uso No Habitacional.

a) Por cada aparato medidor, el usuario deberá pagar la cuota correspondiente conforme al diámetro de la toma autorizada, esta disposición se aplicará para toma recién contratada o ya establecida, como se señala a continuación en la siguiente tarifa:

Milímetros	(Pulgadas)	Importe (\$)
13	(1/2)	\$1,368.89
19	(3/4)	\$2,566.63
25	(1)	\$7,229.14
38	(1 1/2)	\$16,361.92
51	(2)	\$18,922.72
76	(3)	\$31,796.96
101	(4)	\$39,545.01
152	(6)	\$90,681.73

b) Para efectuar la instalación, el costo de los materiales y suministros necesarios para la realización de la adecuación del cuadro para el medidor, el material de cobre o de fierro galvanizado, incluyendo la reposición de la guarnición, banqueta o pavimento será a cargo del usuario con base en los tabuladores de precios que deberán exhibirse al mismo, teniendo un plazo máximo de 20 días hábiles posteriores al pago total del depósito según tarifa vigente

c) Al vencimiento del tiempo estipulado en el inciso anterior, el SOAPAP quedará facultado para realizar el suministro e instalación de los materiales necesarios para la realización de adecuaciones, debiendo realizar el cargo a la cuenta del usuario por realización de cuadro, con base en los tabuladores de tarifas como a continuación se señala:

Material	(mm)	Pulgadas	Importe
Cobre	13	(1/2)	\$1,382.35
Fierro galvanizado	13	(1/2)	\$1,247.30
Cobre	19	(3/4)	\$1,628.65
Fierro galvanizador	19	(3/4)	\$1,469.75
Cobre	25	(1)	\$2,114.59
Fierro galvanizador	25	(1)	\$1,906.72

ARTÍCULO 11.- La instalación de los equipos medidores de flujo estará sujeta a lo siguiente:

I.- Uso No Habitacional

a) Por cada aparato medidor de flujo, el usuario deberá pagar una cuota conforme al diámetro de la succión del equipo de presión, llámese bomba y/o hidroneumático como se señala a continuación:

mm	Pulgadas	Importe
51	2	\$53,626.39
76	3	\$60,939.48

ARTÍCULO 13.- Por autorización para la construcción de depósitos para almacenamiento de agua, albercas o cisternas, por cada metro cúbico de capacidad, el propietario o poseedor deberá de pagar por única vez, las siguientes cuotas:

L- Albercas por M ³	\$507.49
--------------------------------	----------

II.- Cisternas y depósitos por M³ \$84.73

Tratándose de uso habitacional unifamiliar, no se cobrarán las cuotas establecidas en las fracciones anteriores, siempre y cuando la capacidad de almacenamiento no sea mayor a nueve metros cúbicos.

Se exceptúan del pago que este artículo establece, los depósitos destinados para uso exclusivo del H. Cuerpo de Bomberos.

ARTÍCULO 15.- Los usuarios que cuenten con aparato medidor para cuantificar su consumo de agua, pagarán de acuerdo a su rango de consumo, de conformidad a las siguientes tarifas:

I.- Uso Habitacional.

Consumo bimestral en M ³	Cuota en \$ por M ³
Por los primeros 30.00	\$6.67
De 30.01 a 50.00	\$10.60

Si el consumo bimestral, es superior a 50 M³, la determinación del costo por M³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

Factor por M³ = \$10.77 + ((N-50) x 0.0214154)
 En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral deberá ser inferior a la cantidad de \$142.07 ni la tarifa por M³ consumido superior a \$31.92

Uso Habitacional.

Consumo mensual en M ³	Cuota por M ³
Por los primeros 15.00	\$6.67
De 15.01 a 25.00	\$10.60

Si el consumo mensual, es superior a 25 M³, la determinación del costo por M³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

Factor por M³ = \$10.77 + ((N-25) x 0.0428308)
 En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual deberá ser inferior a la cantidad de \$71.04 ni la tarifa por M³ consumido superior a \$31.92.

II.- Uso No Habitacional.

Los usuarios que cuenten con aparato medidor, pagarán de acuerdo a su rango de consumo, de conformidad a la siguiente tarifa:

Consumo bimestral en M ³				Cuota en \$ por cada M ³
De	0.01	a	20.00	\$9.88
De	20.01	a	40.00	\$10.26
De	40.01	a	60.00	\$13.54
De	60.01	a	80.00	\$16.31
De	80.01	a	100.00	\$19.82
De	100.01	a	200.00	\$23.13

Si el consumo bimestral, es superior a 200 M³, la determinación del costo por M³ en la totalidad de metros consumidos, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

Tarifa a aplicar por cada M³ = \$25.50 + ((N-200) x 0.0030)
 En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral podrá ser inferior a la cantidad de \$138.66 ni la tarifa por M³ consumido superior a \$33.11.

Los usuarios de los servicios a que este artículo se refiere, deberán hacer su pago por bimestre vencido, el cual deberá efectuarse a más tardar en la fecha límite indicada en su estado de cuenta respectiva.

Uso No Habitacional. Que cuenten con más de una toma y/o igual o mayor a toma de 1 pulgada.

Consumo Mensual en M ³				Cuota en \$ por cada M ³
De	0.01	a	10.00	\$9.88
De	10.01	a	20.00	\$10.26
De	20.01	a	30.00	\$13.54
De	30.01	a	40.00	\$16.31
De	40.01	a	50.00	\$19.82
De	50.01	a	100.00	\$23.13

Si el consumo mensual, es superior a 100 M³, la determinación del costo por M³ en la totalidad de metros consumidos, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa a aplicar por cada M}^3 = \$25.50 + ((N-100) \times 0.0060)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual podrá ser inferior a la cantidad de \$69.31, ni la tarifa por M³ consumido superior a \$33.11.

Los servicios de suministro de agua potable, del servicio por la conducción de aguas residuales y saneamiento de aguas residuales, conforman una prestación integral de servicios para los efectos fiscales que le correspondan, y se les dará un tratamiento similar tanto para servicio medido como para cuota fija.

ARTÍCULO 16.- Por suministro de agua potable, los usuarios que no cuenten con aparato medidor, pagarán una cuota fija bimestral, a más tardar en la fecha límite establecida en su estado de cuenta, de conformidad con lo siguiente:

I.- Uso Habitacional.

De acuerdo al sector en que esté instalada la toma, con base en el catálogo de colonias publicado por el SOAPAP en el Periódico Oficial del Estado de Puebla o la que se determine de acuerdo a la verificación física del suministro, las cuotas a pagar serán las tarifas siguientes:

Sector	Cuota en (\$) bimestral por cada toma o derivada
A	\$200.42
B	\$607.96
C	\$969.15
D	\$1,745.97

II.- Uso No Habitacional.

Con base en lo dispuesto en el listado de clasificación de giros publicado por el SOAPAP en el Periódico Oficial del Estado de Puebla o la que se determine de acuerdo a la verificación del suministro, independientemente de que el servicio se reciba a través de toma general o derivadas, conforme a la siguiente tarifa:

Clasificación de establecimientos	Cuota en (\$) bimestral por cada toma o derivada
I y II	\$138.66
III y IV	\$390.70
V	\$1,607.61
VI	\$3,859.12
VII	\$6,835.69
VIII	\$10,130.32

ARTÍCULO 21.- Los usuarios que cuenten con aparato medidor para cuantificar su consumo de agua, pagarán las cuotas de saneamiento de las aguas residuales que descarguen a la red de drenaje y alcantarillado a cargo del SOAPAP, conforme al siguiente rango de consumo:

I.- Uso Habitacional.

El monto a pagar se calculará considerando el 80% del volumen consumido conforme a la siguiente tarifa:

Consumo bimestral en M ³	Tarifa \$ por M ³
De 0.00 a 30.00	\$2.66
De 30.01 a 50.00	\$2.92

Si el consumo bimestral es superior a 50 M³, la determinación del costo por M³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de M}^3 = \$3.34 + ((N-50) \times 0.0214154)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral podrá ser inferior a la cantidad de \$46.00, ni la tarifa por M³ consumido superior a \$25.52.

Uso Habitacional.

El monto a pagar se calculará considerando el 80% del volumen consumido conforme a la siguiente tarifa:

Consumo mensual en M ³	Tarifa por M ³
De 0.00 a 15.00	\$2.66
De 15.01 a 25.00	\$2.92

Si el consumo mensual es superior a 25 M³, la determinación del costo por M³ excedente, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de M}^3 = \$3.34 + ((N-25) \times 0.0428308)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual podrá ser inferior a la cantidad de \$23.02, ni la tarifa por M³ consumido superior a \$25.52.

II.- Uso No Habitacional.

Para el caso de que el agua se use en giros industriales, comerciales o de servicios, se cobrará conforme al volumen total suministrado, salvo que cuente con su aparato medidor totalizador de descarga, previamente autorizado por SOAPAP, el pago se realizará conforme a la siguiente tarifa:

Consumo bimestral				Tarifa \$ por cada M ³
De	0.01	a	20.00	\$5.28
De	20.01	a	40.00	\$5.92
De	40.01	a	60.00	\$6.29
De	60.01	a	80.00	\$7.39
De	80.01	a	100.00	\$9.11
De	100.01	a	200.00	\$12.53

Si el consumo bimestral es superior a 200 M³, la determinación de la tarifa M³ en la totalidad a pagar, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa a aplicar por cada M}^3 = \$13.69 + ((N-200) \times 0.0030)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al bimestre

En ningún caso, el pago bimestral podrá ser inferior a la cantidad de \$74.06, ni la tarifa por M³ consumido superior a \$33.87.

III.- Uso no habitacional. Que cuenten con más de una toma y/o igual o mayor a toma de 1 pulgada.

	Consumo mensual			Tarifa \$ por cada M ³
De	0.01	a	10.00	\$5.28
De	10.01	a	20.00	\$5.92
De	20.01	a	30.00	\$6.29
De	30.01	a	40.00	\$7.39
De	40.01	a	50.00	\$9.11
De	50.01	a	100.00	\$12.53

Si el consumo mensual es superior a 100 M³, la determinación de la tarifa M³ en la totalidad a pagar, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa a aplicar por cada M}^3 = \$13.69 + ((N-100) \times 0.0060)$$

En donde: N = total de metros cúbicos consumidos al mes

En ningún caso, el pago mensual podrá ser inferior a la cantidad de \$37.04, ni la tarifa por M³ consumido superior a \$33.87.

ARTÍCULO 22.- Adicionalmente al pago de saneamiento, los responsables de descargas de aguas residuales provenientes de Uso No Habitacional; Industrias, Servicios y Comercios, así como Sistemas Independientes, Colonias, Juntas Auxiliares y Municipios conurbados (Administrados o no por Sistemas Operadores) que descarguen a la red de drenaje y alcantarillado del SOAPAP y quienes no cumplan o rebasen los límites consignados en las TABLAS 2, 3 y 4 siguientes, pagarán un índice de excedentes contaminantes conforme a las cuotas establecidas en dichas TABLAS 2, 3, 4 y 5.

TABLA 2

CUOTAS EN PESOS POR METRO CÚBICO PARA PH (Potencial Hidrogeno)	
* Rango en unidades de PH	Cuota por cada metro cúbico (M ³) descargado
Menor de 5 hasta 1	4.54042
Mayor de 10 y hasta 14	4.54042

* parámetro medido en campo.

Para el color, el importe se determinará de acuerdo con las cuotas indicadas en la siguiente tabla:

TABLA 3

CUOTAS EN PESOS POR METRO CÚBICO PARA COLOR	
* Rango en unidades de Pt-Co	Cuota por cada metro cúbico (M ³) descargado
Mayor de 100	4.54042

TABLA 5

Rango de Incumplimiento	CUOTA EN PESOS POR KILOGRAMO POR ÍNDICE DE EXEDENTE CONTAMINANTE.	
	Cuota por Kilogramo	
	Contaminantes Básicos	Metales Pesados y Cianuros
Mayor de 0.0 y hasta 0.10	0.00	0.00
Mayor de 0.10 y hasta 0.20	3.74	158.92
Mayor de 0.20 y hasta 0.30	4.45	188.70
Mayor de 0.30 y hasta 0.40	5.04	208.72
Mayor de 0.40 y hasta 0.50	5.35	224.15
Mayor de 0.50 y hasta 0.60	5.74	236.89
Mayor de 0.60 y hasta 0.70	5.97	247.73
Mayor de 0.70 y hasta 0.80	6.28	257.40
Mayor de 0.80 y hasta 0.90	6.38	266.06
Mayor de 0.90 y hasta 1.00	6.66	274.00

Mayor de 1.00 y hasta 1.10	6.76	281.14
Mayor de 1.10 y hasta 1.20	7.02	287.96
Mayor de 1.20 y hasta 1.30	7.15	294.23
Mayor de 1.30 y hasta 1.40	7.22	300.11
Mayor de 1.40 y hasta 1.50	7.52	305.64
Mayor de 1.50 y hasta 1.60	7.58	310.95
Mayor de 1.60 y hasta 1.70	7.65	315.94
Mayor de 1.70 y hasta 1.80	7.82	320.73
Mayor de 1.80 y hasta 1.90	7.94	325.32
Mayor de 1.90 y hasta 2.00	7.96	329.62
Mayor de 2.00 y hasta 2.10	8.17	333.85
Mayor de 2.10 y hasta 2.20	8.26	337.94
Mayor de 2.20 y hasta 2.30	8.37	341.81
Mayor de 2.30 y hasta 2.40	8.42	345.61
Mayor de 2.40 y hasta 2.50	8.53	349.35
Mayor de 2.50 y hasta 2.60	8.61	352.83
Mayor de 2.60 y hasta 2.70	8.70	356.26
Mayor de 2.70 y hasta 2.80	8.79	359.62
Mayor de 2.80 y hasta 2.90	8.91	362.87
Mayor de 2.90 y hasta 3.00	8.98	366.02
Mayor de 3.00 y hasta 3.10	9.08	369.09
Mayor de 3.10 y hasta 3.20	9.14	372.15
Mayor de 3.20 y hasta 3.30	9.18	375.09
Mayor de 3.30 y hasta 3.40	9.25	377.96
Mayor de 3.40 y hasta 3.50	9.32	380.74
Mayor de 3.50 y hasta 3.60	9.44	383.47
Mayor de 3.60 y hasta 3.70	9.47	386.08
Mayor de 3.70 y hasta 3.80	9.49	388.74
Mayor de 3.80 y hasta 3.90	9.60	391.31
Mayor de 3.90 y hasta 4.00	9.62	393.87
Mayor de 4.00 y hasta 4.10	9.67	396.33
Mayor de 4.10 y hasta 4.20	9.73	398.77
Mayor de 4.20 y hasta 4.30	9.84	401.13
Mayor de 4.30 y hasta 4.40	9.88	403.52
Mayor de 4.40 y hasta 4.50	9.95	405.81
Mayor de 4.50 y hasta 4.60	10.06	408.05
Mayor de 4.60 y hasta 4.70	10.07	410.28
Mayor de 4.70 y hasta 4.80	10.09	412.45
Mayor de 4.80 y hasta 4.90	10.14	414.66
Mayor de 4.90 y hasta 5.00	10.20	416.81
Mayor de 5.00	10.22	418.90

ARTÍCULO 23.- Los usuarios que no cuenten con aparato medidor, pagarán por concepto de saneamiento de las aguas residuales que descarguen a la red de drenaje, las siguientes tarifas:

I.- Uso Habitacional.

De acuerdo a la colonia o fraccionamiento en que esté instalada la descarga respectiva, con base en el Listado de Sectorización de Colonias publicado por el SOAPAP, conforme a la siguiente tarifa:

SECTOR	IMPORTE BIMESTRAL (\$)
A	\$64.86
B	\$151.84
C	\$250.94
D	\$518.23

II.- Uso No Habitacional (Comercial, Industrial, Servicios).

Con base en lo dispuesto en el Listado de Clasificación de Giros publicado por el SOAPAP o la que se determine de acuerdo a la verificación del suministro, las cuotas a pagar por cada descarga, son las siguientes:

CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO	IMPORTE BIMESTRAL (\$)
I, II	\$74.02
III, IV	\$225.18
V	\$737.74
VI	\$2,092.32
VII	\$3,728.66
VIII	\$5,647.06

ARTÍCULO 29.- Cuando se realice la suspensión o corte del servicio de suministro de agua, el usuario deberá pagar por la reconexión las cuotas siguientes:

I.- Tratándose de Uso Habitacional:

a) Si la suspensión del servicio se realizó mediante el cierre de llave de paso o instalación de válvula limitadora o corte de tubería, sin que se haya realizado excavación, por cada una de las tomas la cantidad de **\$1,366.04**.

b) Si para suspender el servicio fue necesario realizar la excavación y/o demolición de la banqueta, se cobrará por cada una de las tomas la cantidad de **\$2,309.51**.

En este caso, para los predios ubicados en los sectores "B", "C" y "D", para realizar la reconexión del servicio, será necesario que el usuario construya el registro.

Si por alguna razón o situación técnica no imputable al SOAPAP no se realiza la suspensión de los servicios, el usuario pagará por concepto de visita al sitio la cantidad de **\$388.93**.

II.- Tratándose de Uso No Habitacional:

a) Si la suspensión del servicio se realizó mediante el cierre de llave de paso o instalación de válvula limitadora o corte de tubería sin que se haya realizado excavación, por cada una de las tomas la cantidad de **\$2,548.87**.

b) Si para suspender el servicio fue necesario realizar la excavación y/o demolición de la banqueta, se cobrará por cada una de las tomas la cantidad de **\$4,432.10**.

En este caso, para realizar la reconexión del servicio, será necesario que el usuario construya el registro.

De existir reconexión a los servicios por el usuario sin autorización oficial, se aplicará una multa consistente en el importe de multiplicar 3 veces el cargo referido en los párrafos que anteceden.

Si por alguna razón o situación técnica no imputable al SOAPAP no se realice la suspensión de los servicios, el usuario pagará por concepto de visita al sitio la cantidad de **\$388.93**.

ARTÍCULO 30.- Cuando se realice la suspensión o corte del servicio de conducción de aguas residuales a las redes de drenaje, el usuario deberá pagar por la reconexión las cuotas siguientes:

I.- Tratándose de Uso Habitacional, se cobrará una cuota de **\$4,432.10** en todos los casos.

II.- Tratándose de Uso No Habitacional:

a) Por cada descarga a la red de drenaje, la cantidad de **\$5,226.75**, si las tuberías no son mayores a 6" de diámetro.

b) Si el diámetro de las tuberías es mayor a 6", entonces la cuota por cada descarga será de **\$7,718.63**.

De existir reconexión a los servicios por el usuario sin autorización oficial, se aplicará una multa consistente en el importe de multiplicar 3 veces el cargo referido en los párrafos que anteceden

ARTÍCULO 35. - Por venta de formas oficiales para diversos trámites administrativos, por cada una se pagará:

I.- Constancia de no adeudo	\$174.00
II.- Solicitud de servicios múltiples	\$87.00
III.- Solicitud de servicios Uso Habitacional Unifamiliar	\$87.00
IV.- Solicitud de factibilidad	\$174.00
V.- Solicitud de permiso de descarga de aguas residuales	\$174.00

ARTÍCULO 36.- El SOAPAP, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, podrá suministrar agua tratada, misma que puede entregarse en la planta del SOAPAP, en el domicilio del usuario solicitante y/o sitios de disposición, los usuarios que soliciten el suministro de ésta, deberán transportarla en un vehículo destinado para tal fin, con rótulo fijo que indique "agua tratada", el costo por M³ será de **\$4.38**.

SUMINISTRO Y FLETE	10 KM	20 KM	30 KM
POR CADA M ³	15.45	17.65	18.78

No se realizarán servicios menores a 10 M³

ARTÍCULO 37.- El SOAPAP conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, podrá recibir aguas residuales de descargas sanitarias y de Biosólidos producto de Fosas Sépticas para ser tratadas en las Plantas de Tratamiento, siempre y cuando cumplan con las condiciones que establezca el SOAPAP.

El punto de vertido será el que fije el SOAPAP, siendo los costos de:

Agua sanitaria (sanitarios portátiles) M³ **\$34.48**

Biosólidos producto de fosas sépticas (lodos) M³ **\$121.54**

ARTÍCULO 38.- El SOAPAP podrá realizar los servicios de desazolve en predios particulares (esto es azolves o taponamientos dentro de las redes de drenaje internas), así como la limpieza y desazolve de fosas sépticas de predios particulares de acuerdo a las siguientes cuotas:

I.- Uso Habitacional.

Sector	Cuota en (\$)	Hora o fracción
A	644.20	
B	2,046.97	
C y D		3,160.37

II.- Uso No Habitacional.

Clasificación	Cuota en (\$) hora o fracción
I a VIII	3,160.37
SERVICIO MEDIDO	3,160.37

H. Puebla de Zaragoza, a 19 de Febrero de 2013.- EL Director General del SOAPAP.- **INGENIERO MANUEL URQUIZA ESTRADA.-** Rúbrica.

Anexo 10 Tarifas de agua de la ciudad de México



TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

Artículo 172.- -----

I.- USO DOMESTICO

a) Servicio Medido

Consumo en Litros		Tarifa	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$387.37	\$0.0
MAYOR A 15,000	20,000	\$387.37	\$25.82
MAYOR A 20,000	30,000	\$516.50	\$25.82
MAYOR A 30,000	40,000	\$774.73	\$25.82
MAYOR A 40,000	50,000	\$1,032.98	\$25.82
MAYOR A 50,000	70,000	\$1,291.22	\$31.44
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,919.99	\$34.24
MAYOR A 90,000	120,000	\$2,604.91	\$45.47

A esta tarifa se le otorgarán subsidios de acuerdo a la manzana donde se ubique la toma de agua de los usuarios del servicio, misma que podrá ser Popular, Baja, Media o Alta; para tal efecto, la Asamblea emitirá la relación considerando las regiones y manzanas.

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO POPULAR

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Popular Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	91.3043%	
MAYOR A 15,000	20,000	91.3043%	88.6957%
MAYOR A 20,000	30,000	90.6522%	82.6087%
MAYOR A 30,000	40,000	87.9710%	66.0870%
MAYOR A 40,000	50,000	82.5000%	66.0435%



Av. José María Izazaga 89, 9vo piso, colonia Centro C.P. 06000
Delegación Cuauhtémoc, Tel. 57 20 00 34





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

MAYOR A 50,000	70,000	79.2087%	25.3571%
MAYOR A 70,000	90,000	61.5731%	24.5902%
MAYOR A 90,000	120,000	51.8491%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Popular	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$33.68	\$0.0
MAYOR A 15,000	20,000	\$33.68	\$2.92
MAYOR A 20,000	30,000	\$48.28	\$4.49
MAYOR A 30,000	40,000	\$93.19	\$8.76
MAYOR A 40,000	50,000	\$180.77	\$8.77
MAYOR A 50,000	70,000	\$268.46	\$23.47
MAYOR A 70,000	90,000	\$737.79	\$25.82
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,254.29	\$44.91

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO BAJA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Baja Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	90.1449%	
MAYOR A 15,000	20,000	90.1449%	74.7826%
MAYOR A 20,000	30,000	86.3043%	69.5652%
MAYOR A 30,000	40,000	80.7246%	69.5217%





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

MAYOR A 40,000	50,000	77.9239%	38.3043%
MAYOR A 50,000	70,000	70.0000%	25.0000%
MAYOR A 70,000	90,000	55.2632%	24.5902%
MAYOR A 90,000	120,000	47.1983%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Baja	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$38.18	\$0.0
MAYOR A 15,000	20,000	\$38.18	\$6.51
MAYOR A 20,000	30,000	\$70.74	\$7.86
MAYOR A 30,000	40,000	\$149.33	\$7.87
MAYOR A 40,000	50,000	\$228.04	\$15.93
MAYOR A 50,000	70,000	\$387.37	\$23.58
MAYOR A 70,000	90,000	\$858.94	\$25.82
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,375.44	\$44.91

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO MEDIA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Media Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	67.3913%	
MAYOR A 15,000	20,000	67.3913%	36.9565%
MAYOR A 20,000	30,000	59.7826%	36.9130%



Av. José María Icaza 09, 9vo piso, colonia Centro C.P. 06000
Delegación Cuauhtémoc, Tel. 57 29 00 34





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

MAYOR A 30,000	40,000	52.1594%	36.8696%
MAYOR A 40,000	50,000	48.3370%	36.8261%
MAYOR A 50,000	70,000	46.0348%	18.8571%
MAYOR A 70,000	90,000	37.1345%	1.6393%
MAYOR A 90,000	120,000	27.8017%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Media	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$126.32	\$0.0
MAYOR A 15,000	20,000	\$126.32	\$16.28
MAYOR A 20,000	30,000	\$207.72	\$16.29
MAYOR A 30,000	40,000	\$370.64	\$16.30
MAYOR A 40,000	50,000	\$533.67	\$16.31
MAYOR A 50,000	70,000	\$696.81	\$25.51
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,207.01	\$33.68
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,880.70	\$44.91

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO ALTA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Alta Aplicada	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	60.8696%	
MAYOR A 15,000	20,000	60.8696%	33.9130%





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

MAYOR A 20,000	30,000	54.1304%	33.8696%
MAYOR A 30,000	40,000	47.3768%	33.8261%
MAYOR A 40,000	50,000	43.9891%	33.7826%
MAYOR A 50,000	70,000	41.9478%	17.0714%
MAYOR A 70,000	90,000	33.8012%	1.6393%
MAYOR A 90,000	120,000	25.3448%	1.2346%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Alta	
Limite Inferior	Limite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al limite inferior
0	15,000	\$151.58	\$0.0
MAYOR A 15,000	20,000	\$151.58	\$17.06
MAYOR A 20,000	30,000	\$236.92	\$17.07
MAYOR A 30,000	40,000	\$407.69	\$17.09
MAYOR A 40,000	50,000	\$578.58	\$17.10
MAYOR A 50,000	70,000	\$749.58	\$26.07
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,271.01	\$33.68
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,944.70	\$44.91

Para los consumos mayores a 120,000 litros se cobrarán por cada 1,000 litros adicionales \$70.74 pesos.

b) Cuota Fija: Tratándose de tomas de agua de uso doméstico ubicadas en una zona con dictamen técnico emitido por el Sistema de Aguas y cuya colonia aparezca en la lista anual publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal que cataloga el suministro de agua como irregular, se aplicará una cuota fija de \$2,807.34, a la cual le será otorgado





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

un subsidio de acuerdo a la manzana donde se ubique la toma de agua, que conforme a este Código podrá ser Popular, Baja, Media o Alta, de acuerdo a lo siguiente:

Clasificación de la Manzana en que se ubique el inmueble y esté instalada una toma de agua	Subsidio
Popular	97.0007%
Baja	95.2403%
Media	87.9587%
Alta	79.3905%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Clasificación de la Manzana en que se ubique el inmueble y esté instalada una toma de agua	Cuota Fija Bimestral Expresada en Pesos
Popular	\$84.20
Baja	\$133.62
Media	\$338.04
Alta	\$578.58





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA
II. USO DOMÉSTICO Y NO DOMÉSTICO SIMULTÁNEAMENTE (MIXTO).

a) Servicio Medido

TARIFA SIN SUBSIDIO

Consumo en Litros		Tarifa	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$387.37	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$387.37	\$25.82
MAYOR A 20,000	30,000	\$645.61	\$39.30
MAYOR A 30,000	50,000	\$1,038.59	\$39.30
MAYOR A 50,000	70,000	\$1,824.55	\$39.30
MAYOR A 70,000	90,000	\$2,610.51	\$41.55
MAYOR A 90,000	120,000	\$3,441.38	\$46.04

A esta tarifa se le otorgarán subsidios de acuerdo a la manzana donde se ubique la toma de agua de los usuarios del servicio, que podrá ser Popular, Baja, Media y Alta; para tal efecto, la Asamblea emitirá la relación considerando las regiones y manzanas.

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO POPULAR

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Popular Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	91.3043%	0.0000%
MAYOR A 10,000	20,000	91.3043%	76.5323%
MAYOR A 20,000	30,000	85.3952%	71.1977%
MAYOR A 30,000	50,000	80.0231%	60.1484%
MAYOR A 50,000	70,000	71.4614%	33.7573%
MAYOR A 70,000	90,000	60.1092%	12.2807%
MAYOR A 90,000	120,000	48.5596%	2.4429%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Popular	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$33.68	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$33.68	\$6.06
MAYOR A 20,000	30,000	\$94.29	\$11.32
MAYOR A 30,000	50,000	\$207.48	\$15.66
MAYOR A 50,000	70,000	\$520.70	\$26.03
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,041.35	\$36.45
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,770.25	\$44.92





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO BAJA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Baja Aplicado	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	90.1449%	0.0000%
MAYOR A 10,000	20,000	90.1449%	73.7903%
MAYOR A 20,000	30,000	83.6032%	68.2035%
MAYOR A 30,000	50,000	77.7762%	57.6047%
MAYOR A 50,000	70,000	69.0867%	20.5087%
MAYOR A 70,000	90,000	54.4606%	11.0276%
MAYOR A 90,000	120,000	43.9721%	2.4429%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Baja	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$38.18	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$38.18	\$6.77
MAYOR A 20,000	30,000	\$105.86	\$12.50
MAYOR A 30,000	50,000	\$230.81	\$16.66
MAYOR A 50,000	70,000	\$564.03	\$31.24
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,188.81	\$36.97
MAYOR A 90,000	120,000	\$1,928.13	\$44.92

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO MEDIA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Media Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	67.3913%	0.0000%
MAYOR A 10,000	20,000	67.3913%	39.9194%
MAYOR A 20,000	30,000	63.4016%	31.1076%
MAYOR A 30,000	50,000	59.8308%	23.1585%
MAYOR A 50,000	70,000	57.8212%	17.8590%
MAYOR A 70,000	90,000	51.8955%	9.7744%
MAYOR A 90,000	120,000	40.3636%	2.4429%





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Media	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$126.32	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$126.32	\$15.51
MAYOR A 20,000	30,000	\$236.28	\$27.07
MAYOR A 30,000	50,000	\$417.19	\$30.20
MAYOR A 50,000	70,000	\$769.58	\$32.28
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,255.77	\$37.49
MAYOR A 90,000	120,000	\$2,052.32	\$44.92

SUBSIDIO PARA MANZANA TIPO ALTA

Consumo en Litros		Subsidio Clasificación Alta Aplicado	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	60.8696%	0.0000%
MAYOR A 10,000	20,000	60.8696%	39.1129%
MAYOR A 20,000	30,000	59.4016%	29.7827%
MAYOR A 30,000	50,000	57.8308%	20.5087%
MAYOR A 50,000	70,000	55.8212%	13.6195%
MAYOR A 70,000	90,000	45.8955%	7.2682%
MAYOR A 90,000	120,000	38.3636%	2.4429%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Alta	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$151.58	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$151.58	\$15.72
MAYOR A 20,000	30,000	\$262.11	\$27.60





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

MAYOR A 30,000	50,000	\$437.97	\$31.24
MAYOR A 50,000	70,000	\$806.07	\$33.95
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,412.40	\$38.53
MAYOR A 90,000	120,000	\$2,121.14	\$44.92

Para los consumos mayores a 120,000 litros se cobrarán por cada 1,000 litros adicionales \$70.74 pesos.

b) Cuota Fija por Falta de Aparato Medidor de Consumo Instalado, en Proceso de Instalación o por Imposibilidad Material para ser Instalado: Tratándose de tomas de agua de uso doméstico y no doméstico simultáneamente (mixto) que no cuenten con aparato medidor de consumo, ya sea porque la autoridad aún no lo ha instalado o se encuentre en proceso de instalación; o exista la imposibilidad material para ser instalado, por tratarse de una zona con dictamen técnico emitido por el Sistema de Aguas, que cataloga el suministro de agua como irregular, se aplicará una cuota fija de \$2,807.34, a la cual le será otorgado un subsidio de acuerdo a la manzana donde se ubique la toma de agua, que conforme a este Código podrá ser Popular, Baja, Media o Alta, de acuerdo a lo siguiente:

Clasificación de la Manzana en que se ubique el inmueble y esté instalada una toma de agua	Subsidio
Popular	88.1468%
Baja	87.0308%
Media	76.5333%
Alta	68.8684%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Clasificación de la Manzana en que se ubique el inmueble y esté instalada una toma de agua	Cuota Fija Bimestral Expresada en Pesos
Popular	\$332.76
Baja	\$364.09
Media	\$658.79
Alta	\$873.97





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

III. USO NO DOMESTICO

a) Servicio Medido

TARIFA SIN SUBSIDIO

Consumo en Litros		Tarifa	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$387.37	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$387.37	\$25.82
MAYOR A 20,000	30,000	\$645.61	\$39.30
MAYOR A 30,000	50,000	\$1,038.59	\$39.30
MAYOR A 50,000	70,000	\$1,824.56	\$39.30
MAYOR A 70,000	90,000	\$2,610.51	\$41.55
MAYOR A 90,000	120,000	\$3,441.38	\$46.04

A esta tarifa se le otorgará el siguiente subsidio:

Consumo en Litros		Subsidio Aplicado a	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

0	10,000	60.8696%	
MAYOR A 10,000	20,000	60.8696%	39.1304%
MAYOR A 20,000	30,000	52.1739%	27.2000%
MAYOR A 30,000	50,000	42.7243%	17.1429%
MAYOR A 50,000	70,000	31.7046%	5.8571%
MAYOR A 70,000	90,000	23.9226%	5.4054%
MAYOR A 90,000	120,000	19.4519%	2.4390%

Lo cual se traduce en lo siguiente:

Consumo en Litros		Tarifa	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	10,000	\$151.58	\$0.0
MAYOR A 10,000	20,000	\$151.58	\$15.72
MAYOR A 20,000	30,000	\$308.77	\$28.61
MAYOR A 30,000	50,000	\$594.86	\$32.56
MAYOR A 50,000	70,000	\$1,246.09	\$37.00
MAYOR A 70,000	90,000	\$1,986.01	\$39.30
MAYOR A 90,000	120,000	\$2,771.97	\$44.92

Para los consumos mayores a 120,000 litros se cobrarán por cada 1,000 litros adicionales \$70.74 pesos.





TARIFAS DE AGUA 2013 POR LOS DERECHOS POR EL SUMINISTRO DE AGUA

b) Cuota fija: por falta de aparato medidor de consumo, en proceso de instalación o por imposibilidad material para ser instalado, se pagará una cuota fija bimestral considerando el diámetro de la toma, conforme a lo siguiente:

Diámetro de la toma en milímetros	Cuota Fija Bimestral expresada en pesos
13	\$2,038.91
MAS DE 13 A 15	\$10,595.30
MAS DE 15 A 19	\$17,335.56
MAS DE 19 A 26	\$33,706.15
MAS DE 26 A 32	\$52,006.70
MAS DE 32 A 39	\$76,083.59
MAS DE 39 A 51	\$134,832.17
MAS DE 51 A 64	\$202,243.94
MAS DE 64 A 76	\$288,921.22
MAS DE 76 A 102	\$587,471.69
MAS DE 102 A 150	\$2,253,588.32
MAS DE 150 A 200	\$3,524,839.32
MAS DE 200 A 250	\$4,301,350.60
MAS DE 250 A 300	\$5,075,382.83
MAS DE 300 EN ADELANTE	\$5,383,571.71



Anexo 11 Factores de emisiones de electricidad promedio [ton CO₂eq/MWh]

Año	Factor de emisión de electricidad promedio [ton CO ₂ eq/MWh]
2000	0.6043
2001	0.6188
2002	0.6046
2003	0.608
2004	0.5484
2005	0.5557
2006	0.5246
2007	0.5171
2008	0.4698
2009	0.5057
2010	0.4946
2011	0.5333

Fuente: Programa GEI México

Anexo 12 Etiquetas de normas de eficiencia energética

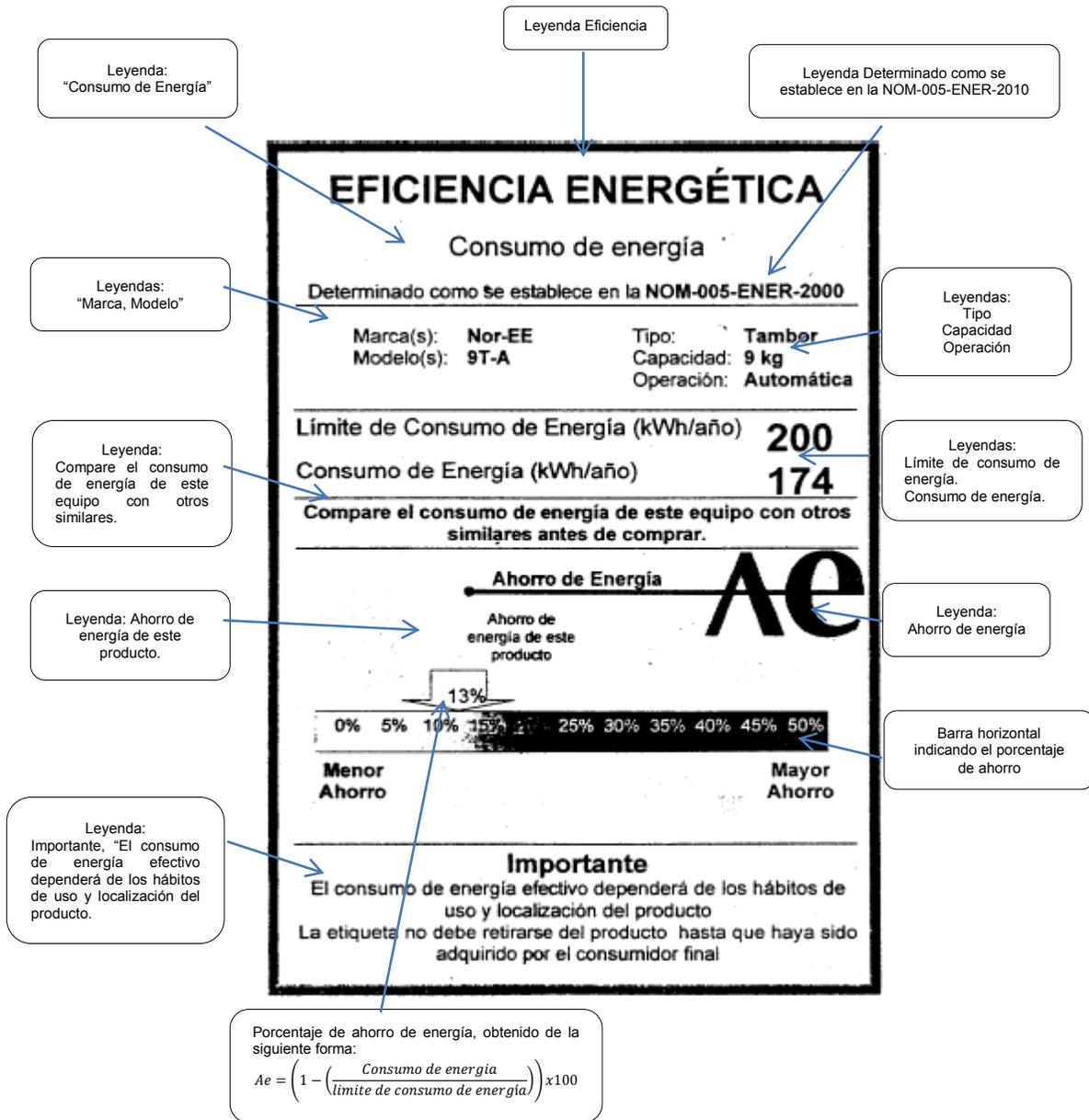
Etiquetado NOM-005-ENER-2000

Como cumplimiento de la NOM-005-ENER-2000, las lavadoras que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos deben poseer una etiqueta, la cual proporcione a los usuarios una relación de la energía eléctrica que consume este producto, con la cual se pueda comparar con otras de su mismo tipo, capacidad y operación.

El valor mostrado en la etiqueta debe ser siempre igual o menor al nivel de consumo máximo permisible por la norma, según la clasificación, operación y capacidad de lavado del equipo a certificar y ser igual al valor registrado en el informe de pruebas, del mismo modo el valor de consumo obtenido en cualquier prueba, debe ser igual o menor al valor indicado en la etiqueta, en caso contrario solo se debe permitir un incremento de 3% de variación siempre y cuando este valor no sea mayor al límite máximo permisible de la tabla mostrada a continuación.

Clasificación por tipo y capacidad		Manual (kWh/año)	Semi-automáticas (kWh/año)	Automáticas (kWh/año)
IMPULSOR	Menores de 4,0 kg de ropa	24	26	70
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	24	30	70
	De 6,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	30	30	120
	De 10,0 kg de ropa en adelante			120
AGITADOR	Menores de 4,0 kg de ropa	40	48	120
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	55	120	100
	De 6,0 kg a menores de 8,0 kg de ropa	100	175	100
	De 8,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	100	175	175
	De 10,0 kg de ropa en adelante	130	200	218
TAMBOR	Menores de 4,0 kg de ropa			250
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa			120
	De 6,0 kg de ropa en adelante			150
TAMBOR CON ELEMENTO CALEFACTOR	Menores de 4,0 kg de ropa			200
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa			360
	De 6,0 kg de ropa en adelante			450

A continuación se muestra la información que debe contener el etiquetado:



Etiquetado NOM-005-ENER-2010

La etiqueta de eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas debe contener la información que se muestra a continuación:

El tipo de letra puede ser Arial o Helvética.

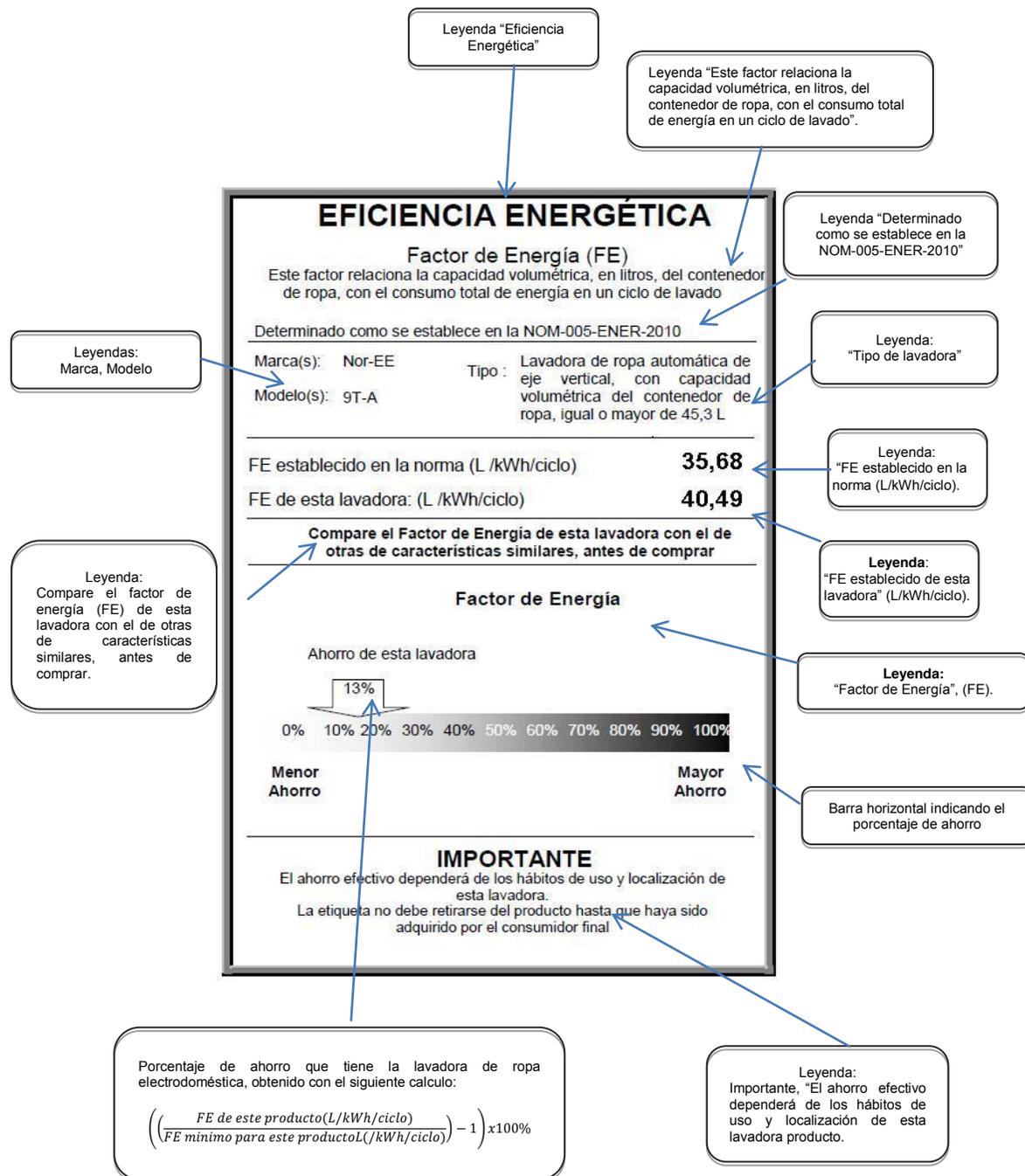
Toda la información descrita, así como las líneas y contorno de la flecha debe ser de color negro.

- El contorno de la etiqueta debe ser sombreado.
- El resto de la etiqueta debe ser de color amarillo.

Para el cumplimiento de esta norma oficial mexicana, las lavadoras de ropa que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos, deben proporcionar a los usuarios la información sobre el factor de energía (FE), que presenta este producto y que puede ser comparada en relación a otras de las mismas características y con el mínimo establecido en esta Norma Oficial Mexicana, para el correcto cumplimiento de esta norma el valor del factor de energía FE, debe ser igual o mayor al nivel de factor de energía mínimo permisible por la Norma Oficial Mexicana, según la clasificación, así mismo este valor obtenido en cualquier prueba debe ser igual o mayor al indicado en la etiqueta, en caso contrario solo se debe permitir un -5% siempre y cuando este valor no sea menor al límite mínimo permisible de la tabla siguiente.

TIPO		FE (L/kWh/ciclo)
Lavadora de ropa automática de eje vertical, con capacidad volumétrica del contenedor de ropa menor de 45,3 L	Impulsor Agitador Agitador con elemento calefactor	18,40
Lavadora de ropa automática de eje vertical, con capacidad volumétrica del contenedor de ropa igual o mayor de 45,3 L	Impulsor Agitador Agitador con elemento calefactor	35,68
Lavadora de ropa automática de eje horizontal	Tambor Tambor con elemento calefactor	35,68
Lavadora de ropa semi-automática	Impulsor Agitador Tambor Tambor con elemento calefactor	107,4
Lavadora de ropa manual	Impulsor Agitador	107,4

A continuación se muestra la información que debe contener el etiquetado:



Etiquetado de Eficiencia Energética de Acuerdo a la NOM-005-ENER-2012

De acuerdo a lo establecido en la norma NOM-005-ENER-2012 para el etiquetado de lavadoras automáticas, semiautomáticas y manuales que se comercialicen en el país, deben de llevar una etiqueta de eficiencia energética.

En el caso de lavadoras automáticas la etiqueta debe proporcionar a los usuarios el **factor de energía (FE)**, y **consumo de energía eléctrica** y para lavadoras **semiautomáticas y manuales** la etiqueta deberá proporcionar el **consumo de energía eléctrica**, en ambos casos para permitir compararla con otras de su mismo tipo, operación y capacidad.

Lavadoras Automáticas

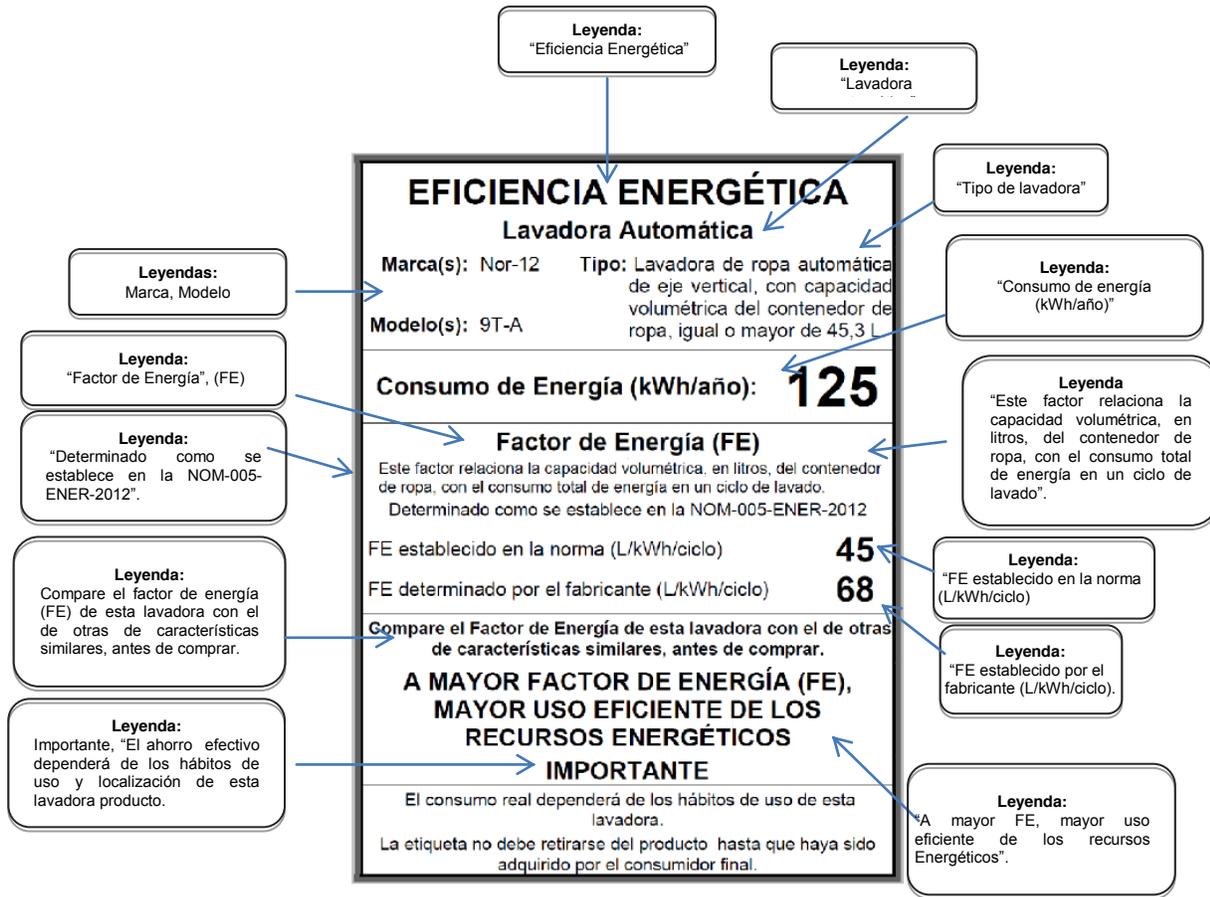
Con relación al cumplimiento de esta norma las lavadoras de ropa que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos, deben proporcionar a los usuarios la información sobre el consumo de energía eléctrica máximo establecido en esta NOM y el factor de energía FE solamente para las lavadoras automáticas, que presenta este producto y que puede ser comparada en relación a otras de las mismas características y con el mínimo establecido en esta NOM. Para lavadoras tipo automática el FE debe ser siempre igual o mayor al nivel de factor de energía mínimo permisible por la NOM, el valor del FE obtenido en cualquier prueba debe ser igual o mayor al indicado en la etiqueta, en caso contrario solo se debe permitir un -5% siempre y cuando este valor no sea menor al límite mínimo permisible de la tabla 1.

El consumo de energía obtenido en cualquier prueba (renovación, muestreo, ampliación, etc.) debe ser igual o menor al valor indicado en la etiqueta, en caso contrario solo se debe permitir un incremento de 3% de variación. En la tabla siguiente se muestran los límites del factor de energía permisibles.

Tabla 1.- Valores mínimos de factor de energía en L/kWh/ciclo para lavadoras de ropa automáticas electrodomésticas.

	TIPO	FE (L/kWh/ciclo)
Lavadora de ropa automática de eje vertical, con capacidad volumétrica del contenedor de ropa menor de 45,3 L	Impulsor Agitador Agitador con elemento calefactor	45
Lavadora de ropa automática de eje vertical, con capacidad volumétrica del contenedor de ropa igual o mayor de 45,3 L	Impulsor Impulsor con elemento calefactor Agitador Agitador con elemento calefactor	45
Lavadora de ropa automática de eje horizontal	Tambor Tambor con elemento calefactor	45

Con base a los requerimientos de la NOM-005-ENER-2012, a continuación se muestra la información que debe contener el etiquetado para lavadoras automáticas.



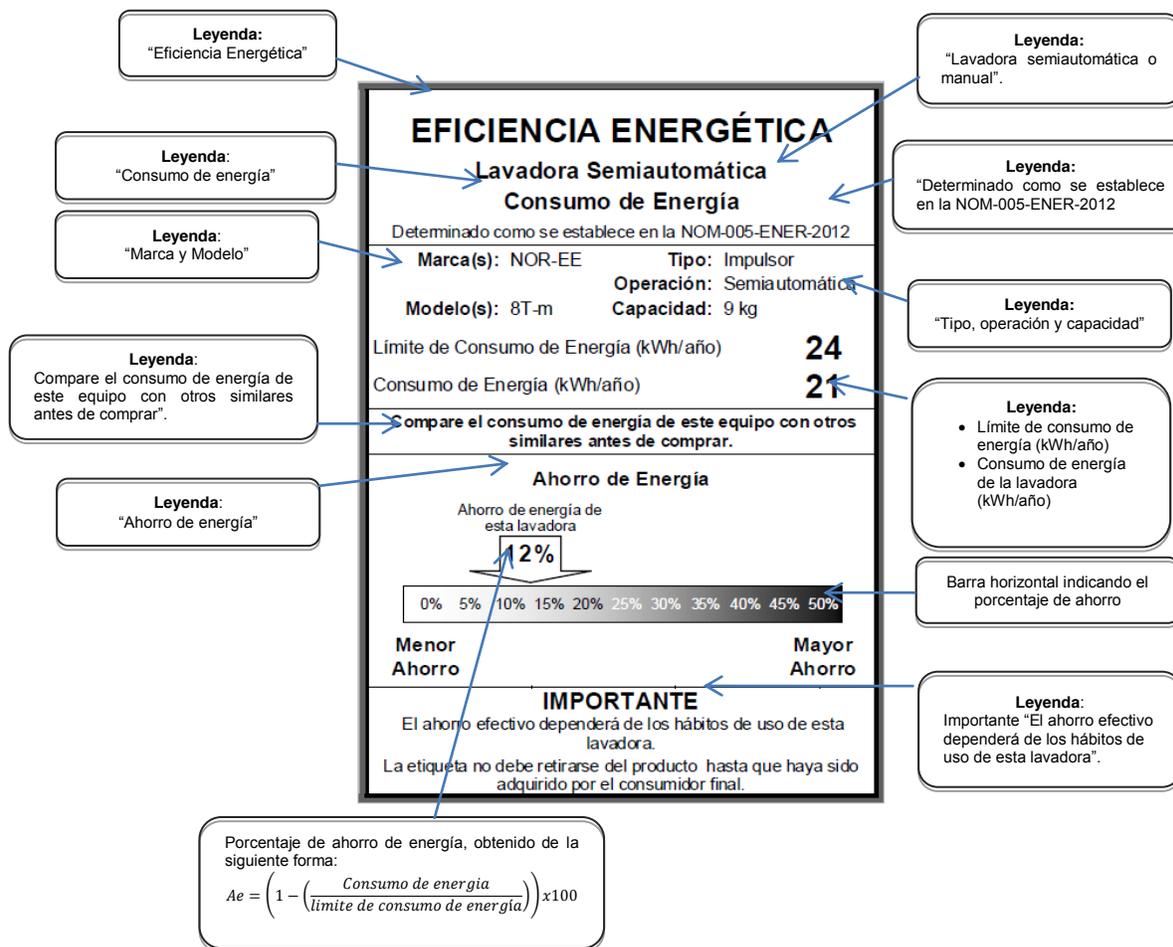
Lavadoras Semi-automáticas y Manuales

El etiquetado de las lavadoras semiautomáticas y automáticas se debe realizar con la información obtenida de las pruebas realizadas de cada uno de los aparatos que integran la muestra, debe ser igual o menor que el consumo máximo permisible en kWh/año de la siguiente tabla.

Tabla 1-A.- Niveles de consumo de energía eléctrica máximo permisible (kWh/año), para lavadoras de ropa semiautomáticas y manuales electrodomésticas.

Clasificación por tipo y capacidad		Manual (kWh/año)	Semiautomáticas (kWh/año)
IMPULSOR	Menores de 4,0 kg. de ropa.	19	21
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	19	24
	De 6,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	24	24
	De 10,0 kg de ropa en adelante	38	38
AGITADOR	Menores de 4,0 kg de ropa	32	38
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	44	96
	De 6,0 kg a menores de 8,0 kg de ropa	80	140
	De 8,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	80	140
	De 10,0 kg de ropa en adelante	104	160

A continuación se muestra la información que deben contener las etiquetas para lavadoras semiautomáticas y manuales con base a lo establecido en la NOM-005-ENER-2012:



Anexo 13 Cálculo del factor de energía (FE)

Fórmula de cálculo de FE

De acuerdo a la norma **NMX-J-585-ANCE-2007**, el factor de energía se define como la medida global de la eficiencia de una **lavadora de ropa**, que se expresa como la relación del volumen del **contenedor de ropa** con relación a la suma del consumo de energía eléctrica de la **lavadora de ropa**, el consumo de energía total para el calentamiento del agua y la **energía de extracción de la humedad**. Este debe calcularse de acuerdo a lo siguiente:

$$FE = \frac{V_C}{(E_{TE} + D_E)}$$

En donde:

FE	Es el factor de energía, en litros por kilowatt hora por ciclo
V_C	Es la capacidad del contenedor de agua, determinada en 5.1
E_{TE}	Es el consumo de energía total, para un ciclo normal, asumiendo que se utiliza un calentador de agua eléctrico externo, tal como se determina en 8.3 , en kilowatts hora por ciclo
DE	Es la energía eléctrica requerida por ciclo para retirar la humedad de la carga de prueba, tal como se determina en 6.6 , en kilowatts hora por ciclo, para lavadoras de ropa semi-automáticas sin opción de centrifugado y/o lavadoras de ropa manuales DE se considera igual a cero.

5.1.- Capacidad del contenedor de ropa y capacidad del contenedor de centrifugado

El contenedor de prendas debe cubrirse o protegerse con una película plástica de 50µm o con algún otro medio, para prevenir la entrada de agua desde el exterior hacia la tina del contenedor. Las lavadoras de ropa deben orientarse de forma que el contenedor de las prendas pueda llenarse con agua a su límite máximo antes del desborde.

La capacidad del contenedor se debe calcular como:

$$V_C = \frac{W_w - W_t}{\rho}$$

En donde:

VC	Es la capacidad del contenedor de ropa en litros
W_w	Es la masa de la lavadora de ropa y de agua, en kilogramos
W_t	Es la masa de la lavadora de ropa vacía, en kilogramos
ρ	Es la densidad del agua a la temperatura aplicable, Ver tabla 8 en kg por litro.

8.3.- Consumo de energía total por ciclo cuando se utiliza un elemento calefactor eléctrico para el agua.

Cuando se utiliza un contenedor externo que cuenta con un elemento calefactor eléctrico, el consumo total de energía para un ciclo normal debe calcularse de la forma siguiente:

$$E_{TE} = HE_T + ME_T$$

En donde:

ETE	Es el consumo de energía total, para un ciclo normal , asumiendo que se utiliza un calentador de agua eléctrico externo, en kilowatts hora por ciclo;
HET	Es el consumo de energía total ponderado para agua caliente por ciclo, tal y como se determina en 6.3 , en kilowatts hora por ciclo;
MET	Es el consumo total de energía eléctrica ponderado por ciclo, tal y como se determina en 6.5 , en kilowatts hora por ciclo.

6.3.- Consumo de energía total ponderada debido al consumo de agua caliente por ciclo.

El consumo de energía total ponderada debido al consumo de agua caliente por ciclo se calcula de acuerdo a la expresión siguiente:

$$HE_T = [HE_{max} \times F_{max}] + [HE_{avg} \times F_{avg}] + [HE_{min} \times F_{min}]$$

En donde:

HET	Es el consumo de energía total ponderada debido al consumo de agua caliente por ciclo, en kilowatts hora por ciclo;
HEmax	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente para el nivel máximo de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.2.1 , en kilowatts hora por ciclo;
Fmax	Es el factor de uso de carga para la carga de prueba máxima con base en el tipo y tamaño del sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6 ;
HEavg	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo para el nivel promedio de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.2.2 , en kilowatts hora por ciclo;
Favg	Es el factor de uso de carga para la carga de prueba promedio con base en el tipo y tamaño del sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6 ;
HEmin	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo

	para el nivel mínimo de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.2.3, en kilowatts hora por ciclo;
Fmin	Es el factor de uso de carga para la carga de prueba mínima con base en el tipo y tamaño del sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6.

6.2.1.- Nivel máximo de llenado de agua

El cálculo del consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo para el nivel máximo de llenado de agua, se realiza de acuerdo a la expresión siguiente:

$$HE_{max} = [Vh_x \times T \times K]$$

En donde:

HE_{max}	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente para el nivel máximo de llenado de agua, en kilowatts hora por ciclo;
Vh_x	Consumo de agua caliente a la temperatura ponderada por ciclo para el nivel máximo de llenado, tal y como se determina en 6.1.1, en litros por ciclo;
T	Es una elevación de temperatura de 41,7 °C;
K	Es igual a un valor de 0,00114, que es la capacidad calorífica del agua, expresada en kilowatts hora por litro grado Celsius, la cual se determina a través de:

$$K = \frac{C_p \times \rho}{J}$$

En donde:

K	Es la capacidad calorífica del agua, expresada en kilowatts hora por litro grado Celsius;
Cp	Es la capacidad de calor específica del agua para la temperatura promedio del agua entregada, en kilojoules por kilogramo kelvin, véase tabla 8;
ρ	Es la densidad de masa del agua para la temperatura promedio del agua entregada, en kilogramos por litro, véase tabla 8
J	Es igual al valor de 3 600 (factor de conversión de kWh a kJ, donde 1 kWh = 3 600 kJ.

6.1.1.- Nivel máximo de llenado de agua

El cálculo del consumo de agua caliente a la temperatura ponderada para el nivel máximo de llenado por ciclo para ciclo bajo de prueba se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Vh_x = [Hm_x \times TUF_m] + [Hh_x \times TUF_h] + [Hw_x \times TUF_w] + [Hc_x \times TUF_c] + [R_x \times TUF_r]$$

En donde:

Vhx	Es el consumo de agua caliente a la temperatura ponderada para el nivel máximo de llenado por ciclo, en litros por ciclo.
Hmx	Es el consumo de agua caliente al nivel máximo de llenado para el ciclo de lavado extra-caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFm	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hhx	Es el consumo de agua caliente al nivel máximo de llenado para el ciclo de lavado en caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFh	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hwx	Es el consumo de agua caliente al nivel máximo de llenado para el ciclo de lavado en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFw	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hcx	Es el consumo de agua caliente al nivel máximo de llenado para el ciclo de lavado en frío con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFc	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Rx	Es el consumo de agua informado al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de enjuague en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFr	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 .

6.2.2.- Nivel promedio de llenado de agua

El cálculo del consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo para el nivel promedio de llenado, se realiza de acuerdo a la expresión siguiente:

$$HE_{avg} = [Vh_a \times T \times K]$$

En donde:

HEavg	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente para el nivel promedio de llenado de agua, en kilowatts hora por ciclo;
Vha	Consumo de agua caliente a la temperatura ponderada por ciclo para el nivel promedio de llenado, tal y como se determina en 6.1.2 , en litros por ciclo;
T	Es una elevación de temperatura de 41,7 °C;
K	Es igual a un valor de 0,00114, que es la capacidad calorífica del agua, expresada en kilowatts hora por litro grado Celsius.

6.1.2 Nivel promedio de llenado de agua

Para el ciclo bajo prueba, calcular el consumo de agua caliente a la temperatura ponderada para el nivel promedio de llenado por ciclo, de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Vh_a = [Hm_a \times TUF_m] + [Hh_a \times TUF_h] + [Hw_a \times TUF_w] + [Hc_a \times TUF_c] + [R_a \times TUF_r]$$

En donde:

Vha	Es el consumo de agua caliente a la temperatura ponderada para el nivel promedio de llenado por ciclo, en litros por ciclo;
Hma	Es el consumo de agua caliente al nivel promedio de llenado para el ciclo de lavado extra-caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFm	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hha	Es el consumo de agua caliente al nivel promedio de llenado para el ciclo de lavado en caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFh	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hwa	Es el consumo de agua caliente al nivel promedio de llenado para el ciclo de lavado en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFw	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en

	tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hca	Es el consumo de agua caliente al nivel promedio de llenado para el ciclo de lavado en frío con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFC	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ra	Es el consumo de agua informado al nivel promedio de llenado de agua para el ciclo de enjuague en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFR	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 .

6.2.3.- Nivel mínimo de llenado de agua

El cálculo del consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo para el nivel mínimo de llenado de agua se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HE_{min} = [Vh_n \times T \times K]$$

En donde:

HEmin	Es el consumo de energía total debido al consumo de agua caliente por ciclo para el nivel mínimo de llenado de agua, en kilowatts hora por ciclo;
Vhn	Temperatura del agua caliente de consumo por ciclo para el nivel mínimo de llenado, tal y como se determina en 6.1.3 , en litros por ciclo;
T	Es una elevación de temperatura de 41,7 °C;
K	Es igual a un valor de 0,00114, que es la capacidad calorífica del agua, expresada en kilowatts hora por litro grado Celsius.

6.1.3 Nivel mínimo de llenado de agua

Para el ciclo bajo prueba, calcular el consumo de agua caliente para la temperatura ponderada para el nivel mínimo de llenado por ciclo, de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Vh_n = [Hm_n \times TUF_m] + [Hh_n \times TUF_h] + [Hw_n \times TUF_w] + [Hc_n \times TUF_c] + [R_n \times TUF_r]$$

En donde:

Vhn	Es el consumo de agua caliente a la temperatura ponderada para el nivel mínimo de llenado por ciclo, en litros por ciclo;
Hmn	Es el consumo de agua caliente al nivel mínimo de llenado para el ciclo de lavado extra-caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;

TUFm	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hhn	Es el consumo de agua caliente al nivel mínimo de llenado para el ciclo de lavado en caliente con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFh	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hwn	Es el consumo de agua caliente al nivel mínimo de llenado para el ciclo de lavado en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFw	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Hcn	Es el consumo de agua caliente al nivel mínimo de llenado para el ciclo de lavado en frío con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFc	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Rn	Es el consumo de agua informado al nivel mínimo de llenado de agua para el ciclo de enjuague en tibio con la carga de prueba apropiada, tal como se especifica en 4.8.1 , en litros por ciclo;
TUFR	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 .

6.5.- Calcular el consumo de energía eléctrica total ponderada por ciclo, de acuerdo a la expresión siguiente:

$$ME_T = [ME_{max} \times F_{max}] + [ME_{avg} \times F_{avg}] + [ME_{min} \times F_{min}]$$

En donde:

MET	Es el consumo de energía eléctrica total ponderada por ciclo, en kilowatts hora por ciclo;
MEmax	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel máximo de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, tal y como se determinó en 6.4.1 , en kilowatts hora por ciclo;
Fmax	Es el factor de uso de carga para la carga máxima de prueba con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6 ;
MEavg	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel promedio de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, tal y como se determinó en 6.4.2 , en kilowatts hora por ciclo;
Favg	Es el factor de uso de carga para la carga de prueba promedio con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6 ;
MEmin	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel mínimo de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, tal y como se determinó en 6.4.3 , en kilowatts hora por ciclo;

Fmin | Es el factor de uso de carga para la mínima carga de prueba con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la **tabla 6**.

6.4.1 Nivel máximo de llenado de agua

El cálculo del consumo de energía eléctrica total para el nivel máximo de llenado de agua a la temperatura ponderada se realiza de acuerdo a la expresión siguiente:

$$ME_{max} = [Em_x \times TUF_m] + [Eh_x \times TUF_h] + [Ew_x \times TUF_w] + [Ec_x \times TUF_c] + [ER_x \times TUF_r]$$

En donde:

MEmax	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel máximo de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, en kilowatts hora por ciclo;
Emx	Es el consumo de energía eléctrica al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de lavado extra-caliente con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFm	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ehx	Es el consumo de energía eléctrica al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de lavado caliente con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFh	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ewx	Es el consumo de energía eléctrica al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de lavado tibio con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFw	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ecx	Es el consumo de energía eléctrica al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de lavado frío con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFc	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
ERx	Es el consumo de energía eléctrica informado al nivel máximo de llenado de agua para el ciclo de enjuague tibio y la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFr	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 .

6.4.2 Nivel promedio de llenado de agua

Calcular el consumo de energía eléctrica a la temperatura ponderada para el nivel promedio de llenado de agua de acuerdo a la expresión siguiente:

$$ME_{avg} = [Em_a \times TUF_m] + [Eh_a \times TUF_h] + [Ew_a \times TUF_w] + [Ec_a \times TUF_c] + [ER_a \times TUF_r]$$

En donde:

MEavg	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel promedio de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, en kilowatts hora por ciclo;
Em_a	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel promedio de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, en kilowatts hora por ciclo;
TUF_m	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Eh_a	Es el consumo de energía eléctrica al nivel promedio de llenado de agua para el ciclo de lavado caliente con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUF_h	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ew_a	Es el consumo de energía eléctrica al nivel promedio de llenado de agua para el ciclo de lavado tibio con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUF_w	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Eca	Es el consumo de energía eléctrica al nivel promedio de llenado de agua para el ciclo de lavado frío con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUF_c	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
ER_a	Es el consumo de energía eléctrica informado al nivel promedio de llenado de agua para el ciclo de enjuague tibio y la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUF_r	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 .

6.4.3 Nivel mínimo de llenado de agua

El cálculo del consumo de energía eléctrica total para el nivel mínimo de llenado de agua a la temperatura ponderada se realiza de acuerdo a la expresión siguiente:

$$ME_{min} = [Em_n \times TUF_m] + [Eh_n \times TUF_h] + [Ew_n \times TUF_w] + [Ec_n \times TUF_c] + [ER_n \times TUF_r]$$

En donde:

MEmin	Es el consumo de energía eléctrica para el nivel promedio de llenado de agua por ciclo a la temperatura ponderada, en kilowatts hora por ciclo;
Emn	Es el consumo de energía eléctrica al nivel mínimo de llenado de agua para el ciclo de lavado extra-caliente con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFm	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado extra-caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ehn	Es el consumo de energía eléctrica al nivel mínimo de llenado de agua para el ciclo de lavado caliente con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFh	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en caliente, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ewn	Es el consumo de energía eléctrica al nivel mínimo de llenado de agua para el ciclo de lavado tibio con la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFw	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en tibio, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
Ecn	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de lavado en frío, tal y como se especifica en la tabla 7 ;
TUFc	Es el consumo de energía eléctrica informado al nivel mínimo de llenado de agua para el ciclo de enjuague tibio y la carga de prueba apropiada, tal y como se especifica en 4.8.1 , en kilowatts hora por ciclo;
TUFR	Es el factor de uso de temperatura para la selección de temperatura de enjuague en tibio , tal y como se especifica en la tabla 7 ;

6.6.- Consumo de energía eléctrica por ciclo para retirar la humedad de la carga de prueba

El cálculo del consumo de energía eléctrica por ciclo que se requiere para retirar la humedad de la carga de prueba, se realiza de acuerdo a la expresión siguiente:

$$D_E = LAF \times TLW_{max} \times (RMC - 4\%) \times DEF \times DUF$$

En donde:

DE	Es la energía eléctrica requerida por ciclo para retirar la humedad de la carga de prueba, en kilowatts hora por ciclo;
LAF	Es el factor de ajuste de carga, igual a 0,52;
TLWmax	Es el peso máximo de la carga de prueba, en kilogramos por ciclo;
RMC	Es el contenido de humedad remanente, en por ciento;
DEF	Es igual a 1,1; que es la energía nominal que requiere una secadora de ropa para retirar la humedad de las prendas, en kilowatts hora por kilogramo de agua removida;

DUF | Es el factor de uso de secado, porcentaje de secado de cargas lavadas en una secadora de ropa, que es igual a 0,2.

Tablas

4.8.1 Tamaño de la carga de prueba

La tabla 4 define los tamaños de la carga de prueba y los ajustes correspondientes para el llenado de agua que deben utilizarse al determinar el consumo de agua y el consumo de energía.

TABLA 4.- Tamaños de la carga de prueba y ajustes necesarios para el llenado de agua (véase 4.8.1, 5.4.2 y 5.4.3)

Sistema de control manual de llenado de agua		Sistema de control adaptivo de llenado de agua	
Tamaño de la carga de prueba	Ajuste del llenado de agua	Tamaño total de la carga	Ajuste del llenado de agua
Máximo	Máximo	Máximo	Tal y como se determina por la lavadora de ropa
Mínimo	Mínimo	Promedio	
		Mínimo	

Tabla 6

Tabla 6.- Factores de uso de carga (véase 5.4.2.1, 5.4.3, 6.3,6.5 y 6.8)

Sistema de control de llenado de agua	Adaptivo *	Manual †
Fmax	0,12	0,72
Favg	0,74	N/A
Fmin	0,14	0,28

* Véase 5.4.2

† Véase 5.4.3

Tabla 7

Tabla 7.- Factores de uso de temperatura (véase 5.10.3.3, 6.1.1-6.1.3 y 6.4)

Temperatura de lavado disponible máxima	≤ 57 °C			>57 °C	
	1	2	> 2	3	> 3
TUF _m (extra caliente)	N/A	N/A	N/A	0,14	0,05
TUF _h (caliente)	N/A	0,63	0,14	N/A	0,09
TUF _w (tibio)	N/A	N/A	0,49	0,49	0,49
TUF _c (frío)	1,00	0,37	0,37	0,37	0,37
TUF _r (enjuague tibio)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

Tabla 8:

TABLA 8.- Densidad y capacidad específica de calentamiento del agua (véase 5.1 y 6.2)

Temperatura °C	Densidad kg/L	Volumen L	Capacidad calorífica específica kJ (kg·K)
0	0,999 87	1,000 13	4,217 70
1	0,999 93	1,000 07	4,214 10
2	0,999 97	1,000 03	4,210 71
3	0,999 99	1,000 01	4,207 70
4	1,000 00	1,000 00	4,204 81
5	0,999 99	1,000 01	4,202 22
6	0,999 97	1,000 03	4,199 92
7	0,999 93	1,000 07	4,197 70
8	0,999 88	1,000 12	4,195 69
9	0,999 81	1,000 19	4,193 89
10	0,999 73	1,000 27	4,192 22
11	0,999 63	1,000 37	4,190 71
12	0,999 52	1,000 48	4,189 29
13	0,999 40	1,000 60	4,187 99
14	0,999 27	1,000 73	4,186 90
15	0,999 13	1,000 87	4,185 82
16	0,998 97	1,001 03	4,184 90
17	0,998 80	1,001 20	4,184 02
18	0,998 62	1,001 38	4,183 18
19	0,998 43	1,001 57	4,182 51
20	0,998 23	1,001 77	4,181 88
21	0,998 02	1,001 98	4,181 30
22	0,997 80	1,002 20	4,180 79
23	0,997 57	1,002 44	4,180 42
24	0,997 33	1,002 68	4,180 00
25	0,997 08	1,002 93	4,179 58
26	0,996 82	1,003 20	4,179 29
27	0,996 55	1,003 47	4,179 00
28	0,996 27	1,003 75	4,178 79
29	0,995 98	1,004 04	4,178 62
30	0,995 68	1,004 34	4,178 49
31	0,995 37	1,004 65	4,178 41
32	0,995 06	1,004 97	4,178 28
33	0,994 73	1,005 30	4,178 28
34	0,994 40	1,005 63	4,178 20
35	0,994 06	1,005 98	4,178 20
36	0,993 71	1,006 33	4,178 28
37	0,993 36	1,006 69	4,178 28
38	0,993 00	1,007 06	4,178 41
39	0,992 63	1,007 43	4,178 49
40	0,992 25	1,007 82	4,178 62
41	0,991 87	1,008 21	4,178 70
42	0,991 47	1,008 61	4,178 91
43	0,991 07	1,009 01	4,179 08
44	0,990 66	1,009 43	4,179 21

45	0,990 25	1,009 85	4,179 50
46	0,989 82	1,010 28	4,179 71
47	0,989 40	1,010 72	4,179 92
48	0,988 96	1,011 16	4,180 21
49	0,988 52	1,011 62	4,180 42
50	0,988 07	1,012 07	4,180 71
51	0,987 62	1,012 54	4,181 00
52	0,987 15	1,013 01	4,181 38
53	0,986 69	1,013 49	4,181 72
54	0,986 21	1,013 98	4,182 01
55	0,985 73	1,014 48	4,182 38
60	0,983 24	1,017 05	4,184 39
65	0,980 59	1,019 29	4,186 82
70	0,977 81	1,022 70	4,189 58
75	0,974 89	1,025 76	4,192 80
80	0,971 83	1,028 99	4,196 40
85	0,968 65	1,032 37	4,200 50
90	0,965 34	1,035 90	4,205 10
95	0,961 92	1,039 59	4,210 29
100	0,958 38	1,043 43	4,216 03

Información Adicional

5.4.2.- Lavadora de ropa con sistema de control adaptivo de llenado de agua

5.4.2.1.- Para las lavadoras de ropa con sistema de control adaptivo de llenado de agua que no puede ajustarse por el usuario; el nivel máximo, el nivel mínimo y el nivel promedio de agua, deben considerarse como la media de la cantidad de agua de llenado que selecciona el sistema de control; cuando se utilizan las cargas de prueba respectivas, como se define en la **tabla 4**.

Los factores de uso de carga que deben utilizarse para el cálculo de los valores de consumo de energía, se definen en la tabla 6.

5.4.2.2 Para las **lavadoras de ropa con sistema de control adaptivo** para el llenado de agua que puede ajustarse por el usuario, deben realizarse las pruebas siguientes:

- a) La primera prueba debe realizarse con la carga de prueba máxima y el **sistema de control adaptivo** de llenado de agua ajustado de manera que proporcione el resultado más intenso de energía.
- b) La segunda prueba debe realizarse con la carga de prueba mínima y el sistema de **control adaptivo** de llenado de agua ajustado de forma que proporcione el resultado menos intenso de energía.
- c) La tercera prueba debe realizarse con la carga de prueba promedio y el sistema de control adaptivo de llenado de agua ajustado de manera que proporcione el resultado más intenso de energía con la carga de prueba determinada.

- d) La cuarta prueba debe realizarse con la carga de prueba promedio y el **sistema de control adaptivo** de llenado de agua ajustado de manera que proporcione el resultado menos intenso de energía con la carga de prueba determinada.

El consumo de agua, el consumo de energía para la carga de prueba promedio y el nivel de agua deben ser el promedio de los resultados de la tercera y la cuarta prueba. Véase c) y d).

5.4.3.- Lavadora de ropa con sistema de control de llenado manual

De acuerdo con la tabla 4, el selector para el llenado de agua debe ajustarse al nivel máximo disponible en la **lavadora de ropa** para el tamaño máximo de la carga de prueba y debe ajustarse al nivel mínimo de llenado de agua para el tamaño mínimo de la carga de prueba. Los factores de uso de carga que se determinan en la tabla 6 deben utilizarse para calcular los valores del consumo de energía.

6.8.- Consumo total de agua ponderado por ciclo

Calcular el consumo total de agua ponderado por ciclo de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Q_T = [Q_{max} \times F_{max}] + [Q_{avg} \times F_{avg}] + [Q_{min} \times F_{min}]$$

En donde:

Q_r	<i>Es el consumo de agua total ponderado, en litros por ciclo;</i>
Q_{max}	<i>Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel máximo de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.7.1, en litros por ciclo;</i>
F_{max}	<i>Es el factor de uso de carga para la carga máxima de prueba con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6;</i>
Q_{avg}	<i>Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel promedio de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.7.2, en litros por ciclo;</i>
F_{avg}	<i>Es el factor de uso de carga para la carga de prueba promedio con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6;</i>
Q_{min}	<i>Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel mínimo de llenado de agua, tal y como se determinó en 6.7.3, en litros por ciclo;</i>
F_{min}	<i>Es el factor de uso de carga para la mínima carga de prueba con base en el tipo y tamaño de sistema de control de la lavadora de ropa que se está probando, tal y como se especifica en la tabla 6;</i>

6.7 Consumo de agua a la temperatura ponderada por ciclo

6.7.1 Nivel máximo de llenado de agua

Calcular el consumo total de agua para el nivel máximo de llenado de agua de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Q_{max} = [Hc_x + Cc_x]$$

En donde:

Qmax	Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel máximo de llenado de agua, en litros por ciclo;
HCx	Es el consumo de agua caliente para el nivel máximo de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo;
Ccx	Es el consumo de agua fría para el nivel máximo de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo.

6.7.2 Nivel promedio de llenado de agua

Calcular el consumo total de agua para el nivel promedio de llenado de agua de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Q_{avg} = [Hc_a + Cc_a]$$

En donde:

Qavg	Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel promedio de llenado de agua, en litros por ciclo;
HCa	Es el consumo de agua caliente para el nivel promedio de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo;
Cca	Es el consumo de agua fría para el nivel promedio de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo.

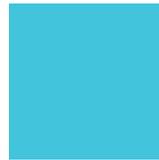
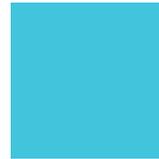
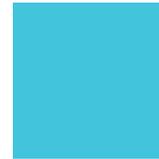
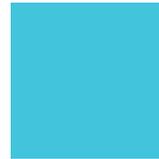
6.7.3 Nivel mínimo de llenado de agua

Calcular el consumo total de agua para el nivel mínimo de llenado de agua de acuerdo a la expresión siguiente:

$$Q_{min} = [Hc_n + Cc_n]$$

En donde:

Qmin	Es el consumo total de agua a la temperatura ponderada por ciclo, para el nivel mínimo de llenado de agua, en litros por ciclo;
Hcn	Es el consumo de agua caliente para el nivel mínimo de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo;
Ccn	Es el consumo de agua fría para el nivel mínimo de llenado de agua y la carga máxima de prueba, en litros por ciclo.



© Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Alemania
www.giz.de

- Cooperación Alemana al Desarrollo -

Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. del Valle
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/mexico