



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

INGENIERIA AMBIENTAL

**“Recomendaciones de electrodomésticos y dispositivos domésticos de
ahorro de agua disponibles en la ciudad de Cuenca.”**

Trabajo previo para la obtención del título de Ingeniero Ambiental

Autores:

Clara Dayana Vélez Vélez – Francisco José Vidal Durazno

Director:

Prof. Ana Elizabeth Ochoa Sánchez, PhD.

Cuenca – Ecuador

2025

Dedicatoria

A Dios y a la Virgen del Cisne, por brindarme sabiduría y entendimiento, por ser mi guía y mi fortaleza cuando las dudas me hicieron pensar en rendirme ya que cada paso dado es fruto de su bendición.

A mi madre, María Vélez, a quien debo este logro que no es solo mío, sino también suyo. Porque en cada dificultad estuvo presente con amor incondicional, paciencia infinita y una fuerza que siempre me enseñó a mantenerme de pie. Por ser mi pilar, mi guía y el mejor ejemplo de lo que verdaderamente importa en la vida.

A mi hija, Geyli Sofía, mi pequeño motor y luz constante a pesar de la distancia. Que este triunfo sea inspiración para tus propios sueños; siempre serás mi mayor orgullo, la razón por la que cada día busco ser mejor. A mis hermanos Verónica, Hostin y José, gracias por ser mi refugio emocional incluso cuando no sabía cómo expresar mis temores.

A mi novio, Juan Carlos, porque aún en la distancia tu amor me sostuvo. Cada palabra tuya fue un refugio, cada llamada un impulso, y cada “te amo” la chispa que encendió mi valentía cuando el cansancio quería derrotarme. Gracias por creer en mí sin condiciones, incluso en medio de las adversidades.

A mis seres queridos que ya no caminan conmigo en esta vida, pero que viven en mi corazón: mi abuelita Benedita Vélez y mi hermana María Isabel. Sus memorias me acompañan, me levantan y me iluminan desde el cielo. Esta dedicatoria también es para ustedes, que siguen siendo luz aun desde la eternidad.

A toda mi familia y amigos, por cada gesto, palabra y aliento que hicieron más llevadero este camino. Y, finalmente, a mí misma, por resistir, por creer y por avanzar incluso cuando el camino parecía incierto. Por demostrarme que los sueños se alcanzan con perseverancia, fe y amor propio.

Dayana Vélez

Dedicatoria

El apoyo desinteresado de mis padres ha sido el eslabón más fuerte que he recibido para llegar hasta este momento y poder contarme como un profesional comprometido con el servicio al país y al bienestar de la sociedad.

Razones hay muchas para dedicarles esta tesis. Su apoyo ha sido incondicional; en las buenas y en las malas siempre encontré en ustedes el aliento necesario para no desmayar, para perseverar y para seguir adelante con firmeza en la senda del esfuerzo y la honestidad.

A Dios, por su guía, fortaleza y por acompañarme en cada paso de este proceso.

A ustedes, mis padres, dedico este logro con profundo amor, gratitud y orgullo.

Gracias por enseñarme con su ejemplo que los sueños se alcanzan con trabajo, disciplina y fe.

Francisco Vidal.

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a la Ing. Ana Elizabeth Ochoa Sánchez, por su guía paciente, por confiar en mi capacidad incluso en los momentos en que yo dudaba, y por enseñarme parte de sus conocimientos con tanta dedicación. Gracias por cada consejo, cada corrección y cada palabra de ánimo que me permitió avanzar con seguridad.

Agradezco al Ing. Gustavo Álvarez, por su apoyo, su disposición constante y por compartir su experiencia de manera tan generosa. Sus indicaciones y conocimiento nos ayudaron para culminar de lo mejor este trabajo.

A mis amigos, quienes estuvieron a mi lado en los días de cansancio, estrés y dudas. Gracias por escucharme, por motivarme y por recordarme que podía lograrlo. Su cariño y compañía fueron un sostén fundamental durante este camino.

Expreso mis agradecimientos a las instituciones y proyectos que brindaron su apoyo durante el desarrollo de esta investigación. En particular, al Proyecto SWACH de la Universidad del Azuay, por su acompañamiento constante, su disposición para compartir información y por el compromiso demostrado en cada etapa del proceso. Su orientación nos ayudó de manera significativa al fortalecimiento de este trabajo y a mi crecimiento académico y personal.

A cada uno de ustedes, gracias por acompañarme en este proceso, por creer en mí y por ser parte del esfuerzo que hoy se transforma en un sueño cumplido.

Dayana Vélez

Agradecimientos

Al culminar una etapa más en mi vida, agradezco primeramente a Dios por haberme dado la oportunidad y la fortaleza para demostrarme a mí mismo que todo es posible con dedicación, esfuerzo, responsabilidad y un profundo anhelo de superación.

Vaya también mi reconocimiento hacia mis profesores, quienes han sido guías fundamentales en este proceso. Sus enseñanzas, exigencia y compromiso académico han contribuido de manera invaluable a mi formación como profesional.

De manera muy especial, agradezco a mis padres, cuya presencia, amor y apoyo incondicional han sido el pilar de todo este camino. Gracias por confiar en mí, por alentarme en los momentos difíciles y por ser la motivación constante que me impulsó a no rendirme. Sin su respaldo, esta etapa de mi vida no hubiera sido posible.

Extiendo mi sincero agradecimiento a las instituciones e iniciativas que aportaron con información, guía y colaboración durante este proceso. En particular, al Proyecto SWACH de la Universidad del Azuay, por su compromiso con la gestión del agua, la innovación ambiental y el acompañamiento académico que enriqueció significativamente esta investigación.

A todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, hicieron posible este trabajo, reciban mi gratitud.

Y recuerden: en la vida hay una verdad; las cosas siempre cambian, el mundo cambia, la gente cambia, todo cambia, excepto lo bueno... eso se queda igual.

Francisco Vidal

RESUMEN

La ciudad de Cuenca enfrenta una creciente presión sobre la disponibilidad de agua debido al cambio climático y al aumento del consumo. En este contexto, es necesario adoptar varias medidas para adaptarse a estos cambios; una de ellas es reducir el consumo de agua en el ámbito doméstico. Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo identificar y comparar lavadoras de ropa, inodoros, grifería, duchas y dispositivos de ahorro de agua disponibles en el mercado local, con el fin de recomendar opciones eficientes para la ciudadanía. La investigación se desarrolló mediante un enfoque descriptivo-comparativo y una metodología mixta, que incluyó visitas a diez establecimientos comerciales representativos, la revisión de catálogos digitales y entrevistas a vendedores. Los resultados evidencian que las decisiones de compra están condicionadas principalmente por el precio de los electrodomésticos y dispositivos y que la eficiencia hídrica es un criterio secundario en la mayoría de los casos. Sin embargo, este estudio muestra que, si se considera el costo de inversión inicial de los electrodomésticos y dispositivos y el costo mensual de mantenimiento, se pueden elegir opciones eficientes que reducen el consumo de agua, y, con ello, los costos mensuales, especialmente cuando se incorporan dispositivos complementarios como aireadores, capaces de disminuir el consumo de agua entre un 30 % y 60 %. Se concluye que existe un alto potencial para avanzar hacia un consumo responsable del agua en los hogares cuencanos mediante la promoción de tecnologías eficientes y de estrategias de información al consumidor.

Palabras clave: Tecnología hídrica, ahorro de agua, Cuenca, dispositivos domésticos, electrodomésticos, conservación del agua.

ABSTRACT

The city of Cuenca faces increasing pressure on water availability due to climate change and rising water consumption. In this context, several measures are needed to adapt to these changes; one is reducing household water consumption. Therefore, this study aimed to identify and compare washing machines, toilets, faucets, showers, and water-saving devices available on the local market to recommend efficient options for residents. The research used a descriptive-comparative approach and a mixed-methods methodology, including visits to 10 representative retail establishments, a review of digital catalogues, and interviews with salespeople. The results show that appliance and device purchases are primarily driven by price, with water efficiency a secondary criterion in most cases. However, this study shows that, when considering the initial investment costs of appliances and devices and monthly maintenance costs, efficient options can be selected that reduce water consumption and monthly expenses, especially when incorporating complementary devices such as aerators, which can decrease water consumption by 30% to 60%. It concludes that there is significant potential to advance towards responsible water consumption in Cuenca households by promoting efficient technologies and consumer information strategies.

Keywords: Water technology, water saving, Basin, household devices, appliances, water conservation.

Indice General

1.	Introducción	1
2.	Marco teórico	2
3.	Alcance del trabajo	4
4.	Objetivos	4
4.1	Objetivo general	4
5.	Materiales y métodos	5
5.1	Materiales	5
5.2	Metodología	5
5.2.1	Tipo y diseño de investigación	5
5.2.2	Enfoque metodológico	6
5.2.3	Área de estudio	6
5.2.4	Población y muestra	8
5.2.5	Materiales	9
5.2.6	Procedimiento	10
5.2.7	Variables analizadas	10
5.2.8	Cálculo de consumo mensual	11
6.	Resultados	12
6.1.	Análisis de la compra de los electrodomésticos y dispositivos en los locales	12
6.1.1.	Lavadoras	14
6.1.1.	Inodoros	16
6.1.1.	Grifería	18
6.1.1.	Duchas	20
6.1.2.	Dispositivos ahorradores	22
7.	Conclusiones	23
8.	Referencias	24
9.	Anexos	1

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de los locales comerciales seleccionados para la recopilación de información.....	7
Figura 2 Población y muestra.....	8
Figura 3 Materiales de investigación.....	9
Figura 4 Procedimiento metodológico.....	10
Figura 5 Variables de análisis.....	10
Figura 6 Lavadoras a) que se anuncian como de menor consumo de agua y b) de mayor adquisición.....	15
Figura 7 a) Datos de Inodoros ahorradores de doble descarga (D. Líquida) b) Datos de Inodoros ahorradores de doble descarga (D. Sólida) c) Datos de inodoros más adquiridos de una sola descarga.....	18
Figura 8 a) Datos de grifería eficiente b) Datos de grifería más adquirida.....	20
Figura 9 a) Datos de duchas ahorradoras b) Datos de duchas más adquiridas	21
Figura 10 Análisis comparativo del consumo y ahorro de agua en modelos de duchas utilizando dispositivos ahorradores.....	22
Figura 11 Análisis Comparativo del Consumo y Ahorro de Agua en Griferías utilizando dispositivos ahorradores.....	23

Índice de Ecuaciones

[Eq. 1]	11
[Eq. 2]	11
[Eq. 3]	12
[Eq. 4]	12

Índice de Anexos

Anexos 1 Tabla de datos de lavadoras más adquiridas.....	1
Anexos 2 Tabla de lavadoras con ahorro eficiente.....	2
Anexos 3 Tabla de inodoros con mayor adquisición de d. sólida y d. líquida	3
Anexos 4 Tabla de inodoros eficientes de d. sólida y d. líquida	4
Anexos 5 Tabla de datos de duchas más adquiridas	5
Anexos 6 Tabla de datos de duchas eficientes	6
Anexos 7 Tabla de datos de griferías más adquiridas	7
Anexos 8 Tabla de datos de griferías eficientes	7
Anexos 9 Tabla de datos de dispositivos de ahorro	8

1. Introducción

La disponibilidad de agua dulce se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales y sociales en los últimos años. Según el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (ONU, 2021), más de 2.000 millones de personas en el mundo carecen de acceso seguro al agua potable. Se estima que para 2025, la mitad de la población global vivirá en zonas con estrés hídrico severo (UNESCO, 2020). Este escenario se relaciona con varios factores, como el crecimiento poblacional, la urbanización, la sobreexplotación de fuentes naturales y, principalmente, los impactos del cambio climático (World Resources Institute [WRI], 2019).

La crisis hídrica no solo implica una reducción de la disponibilidad del recurso, sino que también amenaza directamente la salud, la producción de alimentos, el bienestar económico y social. De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2022), en los últimos cincuenta años los sistemas naturales y humanos han experimentado alteraciones significativas en el ciclo hidrológico, reflejadas en sequías más intensas, la disminución de los glaciares y la reducción de los caudales de ríos y acuíferos. Estas condiciones generan una mayor vulnerabilidad en regiones en desarrollo, donde las capacidades de adaptación suelen ser limitadas.

En los Andes tropicales, el cambio climático se evidencia cada vez más en la disminución de la cantidad y la calidad del agua en las fuentes hídricas. La pérdida de glaciares andinos y la variabilidad de los patrones de precipitación han repercutido directamente en el abastecimiento de agua potable y en actividades productivas como la agricultura (Ochoa-Sánchez et al., 2025). La ciudad de Cuenca, ubicada en la región austral de Ecuador, constituye un claro ejemplo de esta problemática. Durante los últimos cinco años, la urbe ha enfrentado sequías recurrentes que han disminuido el caudal de ríos como el Tomebamba, uno de sus principales abastecedores de agua potable (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca [ETAPA EP], 2021). Proyecciones locales indican que hacia el año 2030 las precipitaciones en Cuenca podrían reducirse hasta en un 15%, lo que generaría un déficit hídrico cercano al 20% si no se

implementan medidas de gestión y adaptación (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cuenca [GAD Cuenca], 2022).

2. Marco teórico

Frente a esta situación, resulta necesario adoptar estrategias que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos hídricos. Una de las medidas más efectivas es la reducción de la demanda, especialmente en el sector urbano, donde el consumo doméstico representa una parte significativa del consumo total. Según datos de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA EP, 2021), el consumo promedio de agua por hogar en la ciudad es de aproximadamente 12 m³ al mes, considerando un promedio de tres habitantes por vivienda, lo que equivale a unos 133 litros por habitante por día (l/hab/día). A nivel mundial, el consumo doméstico promedio oscila entre 100 y 150 l/hab/día, mientras que en ciudades europeas con políticas de eficiencia más avanzadas, como Berlín o Ámsterdam, se mantiene por debajo de los 100 l/hab/día (World Health Organization [WHO], 2020). En comparación, Cuenca se sitúa en el rango medio, aunque con un potencial importante para reducir su consumo mediante tecnologías y hábitos más sostenibles. Del total del consumo de la ciudad de Cuenca, alrededor del 22% corresponde al lavado de ropa, principalmente mediante lavadoras convencionales, que pueden consumir hasta 120 o 150 litros por ciclo (Water Research Foundation, 2018). Otros estudios señalan que los baños y duchas pueden representar hasta el 60% del consumo de agua doméstica (American Water Works Association [AWWA], 2016), lo que evidencia la importancia de intervenir en estos espacios de consumo.

La promoción de un consumo más responsable se relaciona directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular con el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y el ODS 13 (Acción por el clima) (ONU, 2021). Para avanzar hacia estos objetivos, no basta con modificar hábitos; también es importante incorporar tecnologías que optimicen el uso del agua sin comprometer la comodidad. Entre estas alternativas están las lavadoras de alta eficiencia, que reducen el consumo de agua de 150 a cerca de 50 litros por ciclo; los inodoros de doble descarga, que consumen entre 4.8 y 6 litros; los aireadores para grifos, que disminuyen el caudal al mezclar aire con agua; y las duchas ahorradoras (IWA, 2019). Estas tecnologías cuentan con el respaldo de programas como WaterSense (EPA, 2020), Energy Star y las normas nacionales INEN, que certifican su eficiencia. La experiencia internacional muestra

reducciones del 20% al 40% en el consumo doméstico con la adopción de estos dispositivos. En Australia, por ejemplo, la obligatoriedad de instalar equipos eficientes en nuevas construcciones ha logrado disminuir el consumo residencial hasta en un 35% (IIRR, 2020).

A pesar de los beneficios, en América Latina todavía existen obstáculos para que estas tecnologías se adopten masivamente. Entre los más comunes están el desconocimiento, la idea de que son productos costosos, la falta de confianza en su desempeño y la ausencia de incentivos o controles públicos (IIRR, 2020). En hogares de ingresos medios y bajos, el precio inicial pesa mucho en la decisión, incluso cuando, a largo plazo, el ahorro es significativo.

En Cuenca, todavía no se cuenta con un estudio sistemático que compile y analice la oferta local de electrodomésticos y dispositivos ahorradores disponibles en el mercado. Esta ausencia de información constituye un vacío de conocimiento que limita la toma de decisiones informadas por los consumidores y restringe la implementación de políticas públicas eficaces en materia de eficiencia hídrica. Experiencias locales, como las estrategias de adaptación al cambio climático del proyecto SWACH de la Universidad del Azuay, han demostrado el potencial de las intervenciones comunitarias en materia de ahorro de agua, pero aún no se cuenta con un diagnóstico integral de las alternativas de compra disponibles para los hogares cuencanos (SWACH, s.f.).

Este trabajo busca incorporar información que contribuya a cubrir este vacío de conocimiento mediante la identificación, comparación y análisis de electrodomésticos y dispositivos de ahorro de agua disponibles en el mercado de Cuenca. Mediante un enfoque descriptivo y comparativo, se recopila información técnica sobre las características de consumo, certificaciones, costos y beneficios asociados. Asimismo, se realizan visitas a establecimientos locales y entrevistas a vendedores con el fin de complementar los datos disponibles y evaluar el nivel de información que llega al consumidor final.

Por lo cual, la investigación tiene como objetivo final recomendar a la ciudadanía opciones de compra de electrodomésticos y dispositivos domésticos que promuevan el uso responsable del recurso hídrico. Estas recomendaciones pueden ayudar a reducir los gastos del hogar y, al mismo tiempo, contribuir a la conservación de las fuentes hídricas de Cuenca, fortaleciendo la capacidad de adaptación al cambio climático.

3. Alcance del trabajo

Este estudio se realizó en la zona urbana de Cuenca, en el año 2025. Analiza electrodomésticos y dispositivos de ahorro de agua disponibles en tiendas locales y en plataformas digitales. El estudio considera exclusivamente equipos de uso residencial (lavadoras, inodoros, duchas, griferías y dispositivos complementarios), excluyendo aplicaciones industriales o institucionales.

El alcance temporal corresponde a la información disponible en el primer semestre de 2025, obtenida mediante visitas a locales, la revisión de catálogos digitales y entrevistas breves con vendedores.

Los resultados y recomendaciones se orientan a proporcionar a la ciudadanía cuencana una guía de compra informada, sin pretender emitir evaluaciones del desempeño técnico en laboratorio ni de las certificaciones oficiales.

En este sentido, el trabajo busca contribuir al conocimiento y a la difusión de opciones eficientes de consumo de agua en el ámbito doméstico, apoyando los objetivos de sostenibilidad hídrica y gestión responsable del recurso en la ciudad de Cuenca.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Realizar recomendaciones a la ciudadanía sobre las opciones de compra de electrodomésticos y dispositivos de ahorro de agua en la ciudad de Cuenca.

4.2 Objetivos específicos

Investigar las opciones de compra disponibles para la ciudadanía cuencana de duchas, inodoros, lavadoras, grifería y dispositivos que reducen el consumo de agua.

Comparar los costos y beneficios de las opciones de duchas, inodoros, lavadoras, grifería y dispositivos que se distribuyen a nivel local para determinar cuáles son más eficientes en el uso de agua.

Elaborar recomendaciones para la compra de electrodomésticos y dispositivos domésticos de ahorro de agua para la ciudadanía.

5. Materiales y métodos

5.1 Materiales

Los materiales usados en este estudio incluyen fuentes de información y herramientas de recopilación y análisis:

- Fuentes bibliográficas y documentales: artículos científicos, informes institucionales (ETAPA, ONU, UNESCO, IPCC, etc.), páginas web oficiales de marcas y organismos (EPA, INEN).
- Catálogos digitales y fichas técnicas: documentos y páginas de tiendas locales y distribuidores en Cuenca (ej. Graiman, Megakywi, SuKasa, etc.).
- Establecimientos visitados: Al menos diez locales comerciales que venden electrodomésticos y dispositivos de ahorro de agua.
- Instrumentos de recolección de información:
 - Guía de observación (para registrar precios, características, certificaciones).
 - Entrevistas breves a vendedores (para conocer la percepción de mercado, información brindada al cliente).
 - Matriz comparativa (para organizar y sistematizar la información de productos).
- Herramientas informáticas: procesador de textos (Word), hoja de cálculo (Excel) para análisis comparativo y software de gestión bibliográfica (Zotero, Mendeley, etc.).

5.2 Metodología

5.2.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se enmarca en un estudio de tipo descriptivo y comparativo, dado que se centra en la recopilación y el análisis de información sobre electrodomésticos y dispositivos domésticos de ahorro de agua disponibles en el mercado local de la ciudad de Cuenca. El propósito es comparar sus características técnicas, su eficiencia en el uso del agua

y sus costos, a fin de elaborar recomendaciones prácticas que orienten a la ciudadanía hacia un consumo responsable.

El carácter descriptivo se justifica por la necesidad de documentar de manera sistemática la oferta local de productos relacionados con la eficiencia hídrica. A su vez, la naturaleza comparativa busca establecer contrastes entre distintos dispositivos y electrodomésticos, con base en variables como el consumo de agua, las certificaciones, el precio y la disponibilidad.

5.2.2 Enfoque metodológico

El enfoque adoptado es mixto (cuantitativo–cualitativo).

- El componente cuantitativo se aplicó para recopilar y organizar datos numéricos sobre los consumos de agua por ciclo, los precios de venta y las certificaciones de eficiencia. Estos datos permiten construir tablas y matrices comparativas que facilitan la identificación de patrones y tendencias.
- El componente cualitativo se utilizó para complementar la información técnica con percepciones obtenidas mediante entrevistas breves a vendedores en establecimientos locales, lo que permitió identificar barreras de adopción, el nivel de conocimiento del consumidor y las recomendaciones frecuentes que se ofrecen en los puntos de venta.

La combinación de ambos enfoques permitió no solo obtener una caracterización técnica de los dispositivos, sino también interpretar las dinámicas sociales y comerciales que influyen en su incorporación en los hogares cuencanos.

5.2.3 Área de estudio

El área de estudio corresponde a la zona urbana de la ciudad de Cuenca, Ecuador, ubicada en la región austral del país, donde la presión sobre los recursos hídricos se ha incrementado en los últimos años debido al crecimiento poblacional, la variabilidad climática y el aumento de la demanda de agua.

El estudio se centró en el mercado local de electrodomésticos y dispositivos de ahorro de agua, incluyendo:

- Ferreterías y cadenas comerciales (p. ej., Graiman, Megakywi).
- Tiendas especializadas en electrodomésticos (p. ej., Sukasa, Frank Ferretería)
- Catálogos digitales y sitios web oficiales de los distribuidores únicamente para verificar la disponibilidad y las características de los productos.

En el estudio se seleccionaron 10 locales principales a visitar (Figura 1): Supermaxi Miraflores (Megahierro), Batán Shopping, Monay Shopping, Almacenes Chordeleg, Almacenes Juan Eljuri (centro, junto al Parque Calderón), Wayra Plaza (Sukasa), Graiman Store, Frank Ferretería, TVentas el Vergel y Mall del Río (Comercial Solís). Estos establecimientos representan distintos segmentos del mercado local: desde distribuidores grandes y cadenas con amplia oferta (por ejemplo, Megahierro) hasta almacenes tradicionales del centro (Juan Eljuri), tiendas especializadas en materiales para el hogar (Graiman) y ferreterías con sección de electrodomésticos (Frank Ferretería, Almacenes Chordeleg).

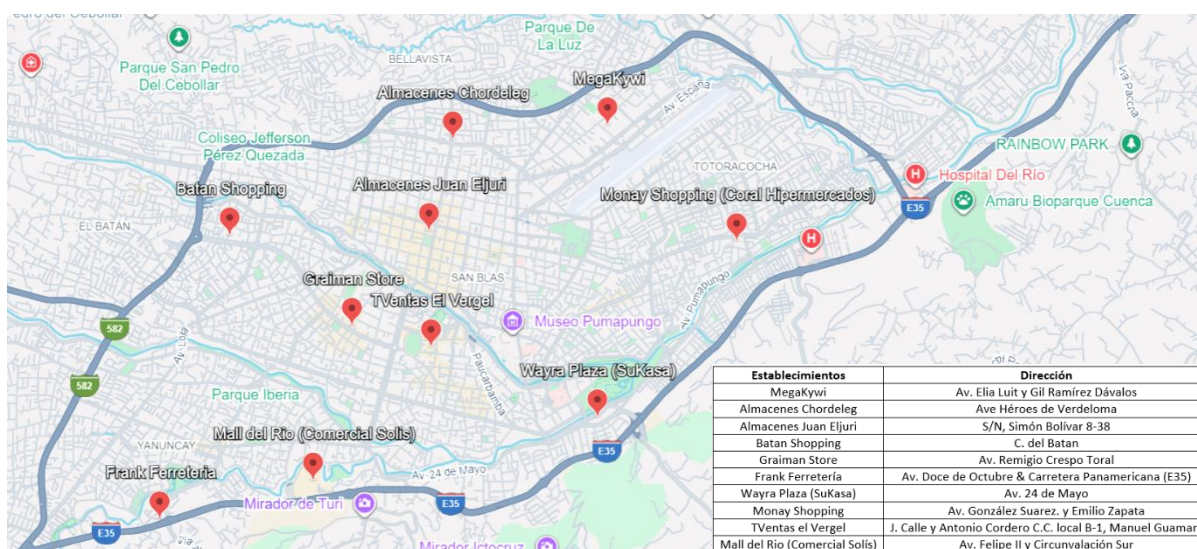


Figura 1 Mapa de los locales comerciales seleccionados para la recopilación de información.

La evidencia disponible en catálogos, páginas oficiales y listados en línea sugiere que en Cuenca hay decenas de puntos de venta donde se comercializan electrodomésticos y artículos para el hogar (incluyendo cadenas, almacenes, ferreterías con sección de electrodomésticos y distribuidores locales). Con base en búsquedas de directorios y sitios de comercios (p. ej. listados de tiendas, páginas de, Almacenes Chordeleg y directorios comerciales), una estimación razonable es que existen aproximadamente 20–30 comercios

con oferta significativa de electrodomésticos en la ciudad, aunque la cifra exacta varía según se incluya o no a pequeños comercios y marketplaces locales. De ese universo, algunos locales actúan como distribuidores o concesionarios autorizados de marcas concretas (lo que los hace “exclusivos” para determinadas líneas), mientras que la mayoría son establecimientos mixtos que venden múltiples marcas y gamas; por ejemplo, Megahierro figura como uno de los grandes distribuidores con inventario amplio y presencia en avenidas principales, mientras que Juan Eljuri y Almacenes Chordeleg operan como almacenes tradicionales con servicio al cliente presencial y catálogos locales. Finalmente, los puntos de venta más concurridos suelen ubicarse en centros comerciales y en vías de alta afluencia (mayor visibilidad y flujo peatonal), lo que influye en la accesibilidad del consumidor a productos ahorradores y en la posibilidad de encontrar promociones o financiamiento.

5.2.4 Población y muestra

Para el estudio, se seleccionaron de intencionalmente varios establecimientos que representan distintos segmentos del mercado local. La muestra se definió considerando la accesibilidad, la variedad y la representatividad de productos, incluyendo dispositivos de ahorro de agua como lavadoras eficientes, inodoros de doble descarga, duchas, grifería y accesorios complementarios (Figura 2).



Figura 2 Población y muestra.

5.2.5 Materiales

En la Figura 3, se detalla los principales elementos considerados en la investigación, entre ellos la población, conformada por dispositivos y electrodomésticos ahorradores de agua ofertados en la ciudad de Cuenca, la muestra seleccionada en establecimientos representativos del mercado local y las categorías específicas de equipos analizados, tales como lavadoras de alta eficiencia, inodoros de doble descarga, duchas ahorradoras, grifería con aireadores y dispositivos complementarios de reducción del consumo hídrico.



Figura 3 Materiales de investigación.

5.2.6 Procedimiento

En la Figura 4 se detalla el procedimiento metodológico estructurado en fases.

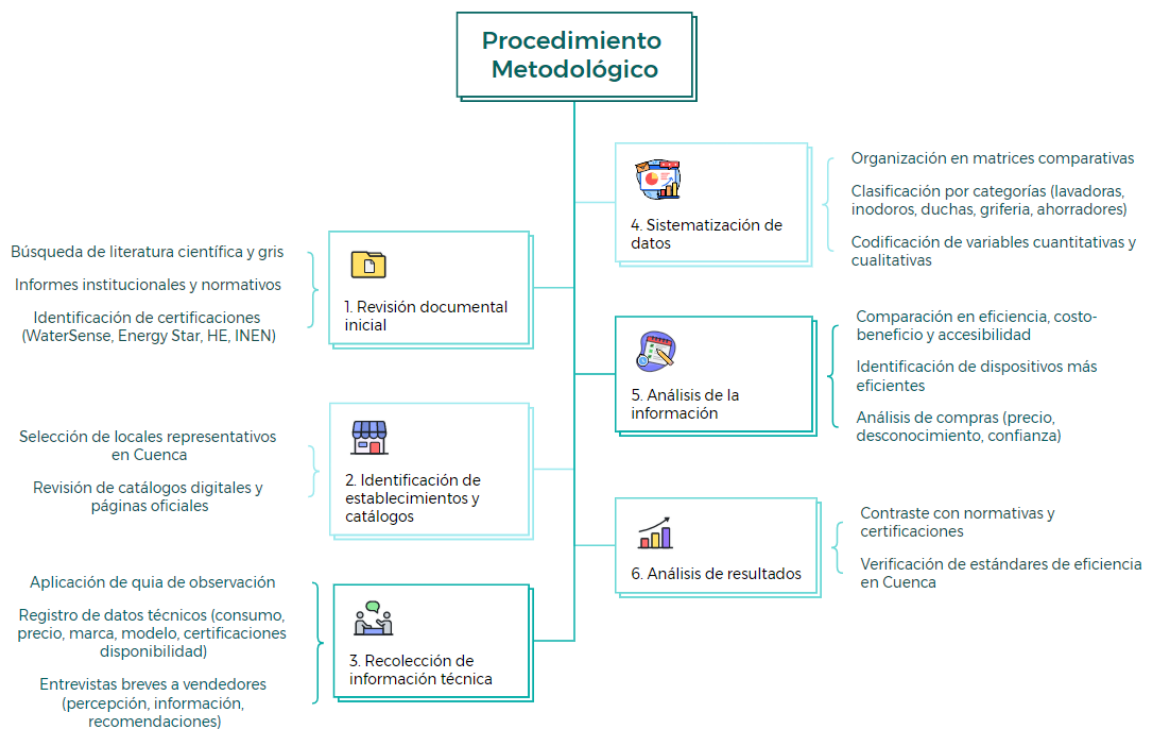


Figura 4 Procedimiento metodológico.

5.2.7. Variables analizadas

En la Figura 5 se detallan las variables analizadas: tipo de dispositivo, consumo de agua, certificaciones de eficiencia, precio, accesibilidad y percepción de los vendedores.



Figura 5 Variables de análisis.

5.2.8 Cálculo de consumo mensual

Para la determinación del consumo de agua y del costo asociado al uso de los dispositivos evaluados, se transformaron los datos técnicos obtenidos de fichas comerciales, catálogos digitales y observaciones directas en establecimientos de la ciudad de Cuenca en indicadores normalizados y comparables. Esta información fue complementada con los anexos del presente documento, en los que se detallan los valores de caudal, el volumen por descarga y la capacidad nominal de cada equipo. Con el objetivo de estandarizar los resultados y permitir la comparación entre marcas y dispositivos, se realizó el cálculo de costos mensuales, adoptando parámetros comunes que representan condiciones domésticas habituales, incluyendo una tarifa de agua potable de 0.60 USD/m³, equivalente a 0.0006 USD/l (TA) (ETAPA EP, 2021), un número de 3.4 habitantes por vivienda (según datos del último censo). Para duchas y griferías se consideró un tiempo de uso de 8 y 12 min por persona al día, para inodoros se asumió una frecuencia de 8 descargas por persona al día, mientras que para lavadoras se consideró una carga diaria, valores que fueron recolectados mediante entrevistas a hogares cuencanos en el marco del proyecto SWACH (SWACH, s.f.). El costo mensual aproximado de las lavadoras se realizó con la Ecuación [[Eq. 1].

[Eq. 1]

$$CML = CL \times TA \times 30$$

Donde, CML es el costo mensual de lavadoras [USD], CL es el consumo de agua de la lavadora [l/ciclo], TA la tarifa de agua [USD/l] y 30 el número de días al mes.

Para los inodoros, la estimación del costo mensual se basó en el cálculo de la Ecuación [Eq. 2.]

[Eq. 2]

$$CMI = CI \times TA \times 8 \times 3.4 \times 30$$

Donde, CMI es el costo mensual de inodoros [USD], CI es el consumo de agua del inodoro [l/descarga], TA la tarifa de agua [USD/l], 8 descargas diarias, 3.4 personas en promedio por vivienda, 30 días al mes.

Para duchas y griferías, el cálculo del costo mensual se realizó con la Ecuación [Eq. 3 y [Eq. 4].

[Eq. 3]

$$CMD = CD \times TA \times 8 \times 3.4 \times 30$$

[Eq. 4]

$$CMG = CG \times TA \times 12 \times 3.4 \times 30$$

Donde, CMD es el costo mensual de duchas [USD], CD el consumo de agua de la ducha [l/min], TA la tarifa de agua [USD/l], 8 minutos por ducha, 3.4 personas promedio por hogar y 30 días al mes. CMG es el costo mensual de grifería [USD], CG el consumo de agua de la grifería [l/min], TA la tarifa de agua [USD/l], 12 minutos de uso diario de grifería, 3.4 personas promedio por hogar y 30 días al mes.

Los dispositivos ahorradores se evaluaron comparando su consumo con el de los modelos convencionales, aplicando el porcentaje de ahorro indicado por el fabricante (verificado), lo que permitió determinar cuánto dinero y agua es posible ahorrar con su uso. Este método garantizó que los resultados fueran claros, comprobables y basados en la información real que se presenta en los resultados y en los anexos.

6. Resultados

6.1. Análisis de la compra de los electrodomésticos y dispositivos en los locales

A partir de entrevistas breves realizadas a vendedores en los distintos locales visitados, fue posible identificar algunas tendencias en el comportamiento de compra de lavadoras, inodoros, grifería, duchas y dispositivos de ahorro de agua de la ciudadanía cuencana. Se observaron diferencias según el tipo de tienda, el perfil socioeconómico del cliente y el tipo de dispositivo buscado.

- **Almacenes Chordeleg:** Los compradores priorizan la calidad por encima del precio. Se venden principalmente lavadoras de carga frontal y la marca más demandada es LG, asociada a la durabilidad y al ahorro de agua.
- **Graiman Store:** En este local, los consumidores suelen mostrar una mayor conciencia ambiental y buscan productos con diseño moderno y tecnologías de eficiencia, especialmente en griferías y sanitarios. La clientela pertenece principalmente a sectores de ingresos medios y altos, que valoran la durabilidad, la estética y la certificación de

calidad. Sin embargo, el precio sigue siendo un factor influyente en la decisión final, especialmente cuando existen alternativas similares de menor costo.

- **Frank Ferretería:** Como ferretería tradicional, sus compradores priorizan el precio y la funcionalidad básica por encima de la eficiencia hídrica. Los productos más vendidos son los económicos y de fácil instalación. Pese a ello, algunos clientes comienzan a interesarse por dispositivos de bajo consumo, lo que evidencia una oportunidad para fortalecer la información sobre el ahorro de agua y los beneficios económicos a largo plazo.
- **Batán Shopping:** En este centro comercial, el comportamiento de compra es similar al observado en Monay Shopping: los consumidores se inclinan por productos con buena relación calidad-precio, aunque la variedad de opciones tecnológicas ahorradoras es limitada. La decisión de compra suele estar influida por promociones o descuentos, más que por criterios de sostenibilidad.
- **Wayra Plaza (SuKasa):** En este establecimiento predomina un público con mayor poder adquisitivo y mayor interés en la eficiencia energética e hídrica. Los compradores buscan electrodomésticos y griferías de alta gama, con diseños modernos y certificaciones internacionales. SuKasa mantiene una estrategia comercial basada en la calidad y la innovación, lo que la posiciona como una de las tiendas en las que el concepto de ahorro de agua tiene mayor relevancia entre los consumidores.
- **MegaKywi:** El precio es el factor decisivo. Los clientes buscan opciones económicas sin prestar mucha atención al ahorro de agua. En griferías e inodoros predominan los modelos de bajo costo, aunque algunos optan por los más caros por motivos estéticos.
- **Monay Shopping:** La oferta es más limitada y los consumidores se orientan hacia productos económicos. Existen algunos modelos de doble descarga en inodoros, pero la variedad es menor que en otros locales.
- **SuKasa:** Los compradores buscan un equilibrio entre calidad y precio. Predominan las lavadoras de carga frontal de gama media o alta, usualmente con certificaciones de eficiencia y precios más elevados.
- **Comercial Solís (Mall del Río):** Se distinguen dos perfiles: clientes mayores que prefieren lavadoras con agitador central, percibidas como más resistentes; y clientes jóvenes que eligen modelos modernos y con panel digital, priorizando la estética sobre la funcionalidad.
- **TVentas:** Los compradores se guían principalmente por ofertas, precios y facilidades de pago, aunque también consideran el diseño visual del producto.

El análisis conjunto muestra que la eficiencia en el uso del agua aún no es el principal criterio de compra para la mayoría de los consumidores, aunque sí empieza a cobrar importancia en establecimientos que venden productos de gama media y alta.

Las preferencias de compra varían según el perfil socioeconómico del cliente y el tipo de tienda:

- En ferreterías y locales con mayor afluencia de personas, predomina la sensibilidad al precio.
- En tiendas especializadas o en centros comerciales, los consumidores valoran más la calidad, la marca y la tecnología ahorradora de agua o energía (i.e., lavadoras).

Estos resultados sugieren que existe un potencial de mejora en la comunicación y la promoción de los beneficios ambientales y económicos de los dispositivos eficientes, así como la necesidad de incentivos y campañas educativas para fomentar su adopción en todos los segmentos de la población.

6.1.1. Lavadoras

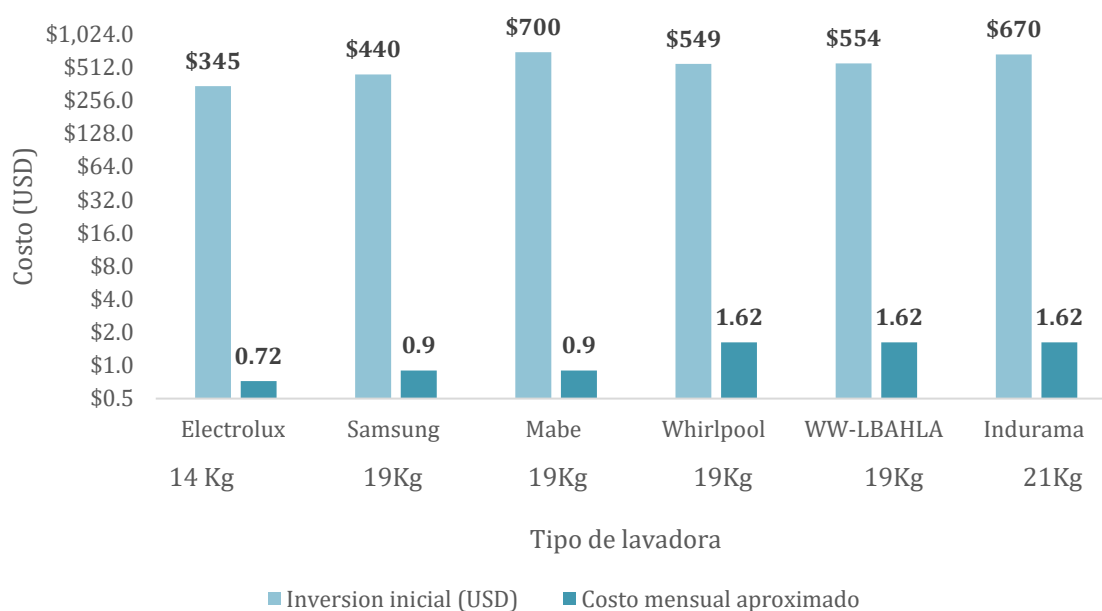
La Figura 6a, corresponde a las lavadoras autodenominadas ahorradoras. En este grupo, el consumo de agua por ciclo es relativamente menor: se sitúa en un rango entre 40 y 90 litros por ciclo, dependiendo del modelo y su capacidad. Estas diferencias en el consumo de agua se reflejan en costos mensuales distintos. Para las lavadoras de menor consumo de agua, el costo mensual varía entre 0.72 y 1.62 USD. Estos equipos consumen menos litros de agua por cada ciclo de lavado, lo que los vuelve más eficientes y contribuye a disminuir el gasto operativo del hogar.

Por su parte, la Figura 6b, muestra las lavadoras que no tienen una identificación de ahorro de agua. En este caso, el consumo de agua promedio por ciclo aumenta, con un rango general de 60 a 120 litros. Este mayor consumo de agua influye directamente en los costos mensuales, que en estos modelos se ubican entre 1.08 y 2.16 USD. Aunque suelen tener precios iniciales más accesibles, el incremento del gasto de agua termina por elevar su costo operativo a lo largo del tiempo, lo que los hace menos convenientes y sostenibles.

En resumen, existen alternativas que presentan un menor consumo de agua, más eficiente y responsable. Incluso, muchas opciones con costo mensual relativamente menor también

presentan un costo de inversión inicial relativamente menor y con ello un ahorro significativo de agua y una operación más económica y sostenible en el hogar. Por último, es posible ver que las lavadoras de mayor adquisición en los sitios de venta, no son las más ahorradoras de agua.

a)



b)

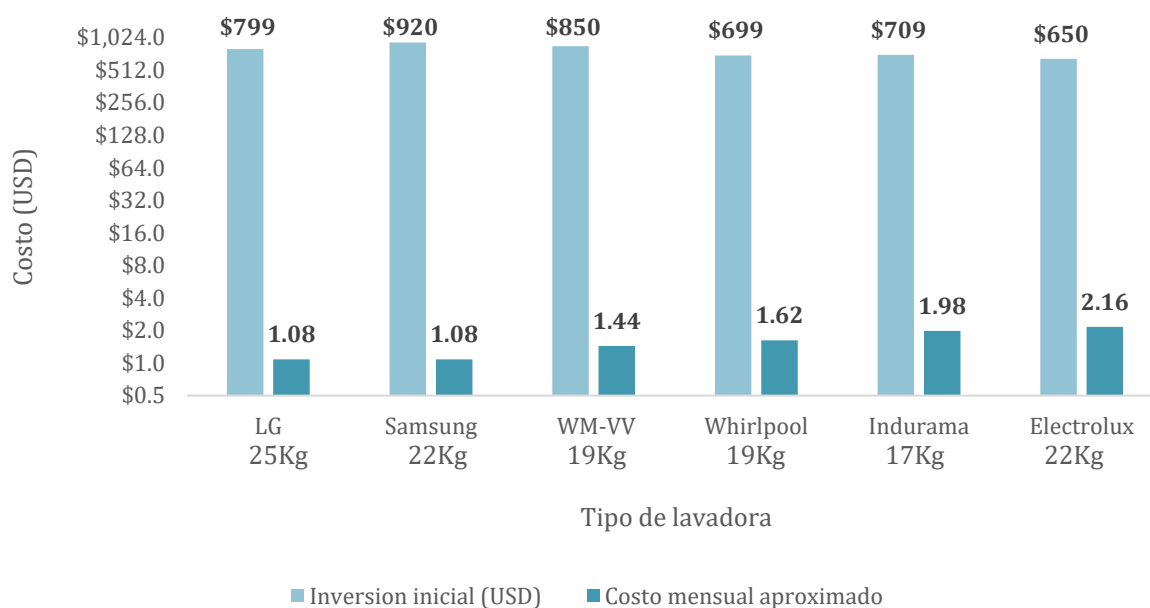


Figura 6 Inversión inicial y costo mensual aproximado de lavadoras a) que se anuncian como de menor consumo de agua y b) de mayor adquisición.

6.1.1. Inodoros

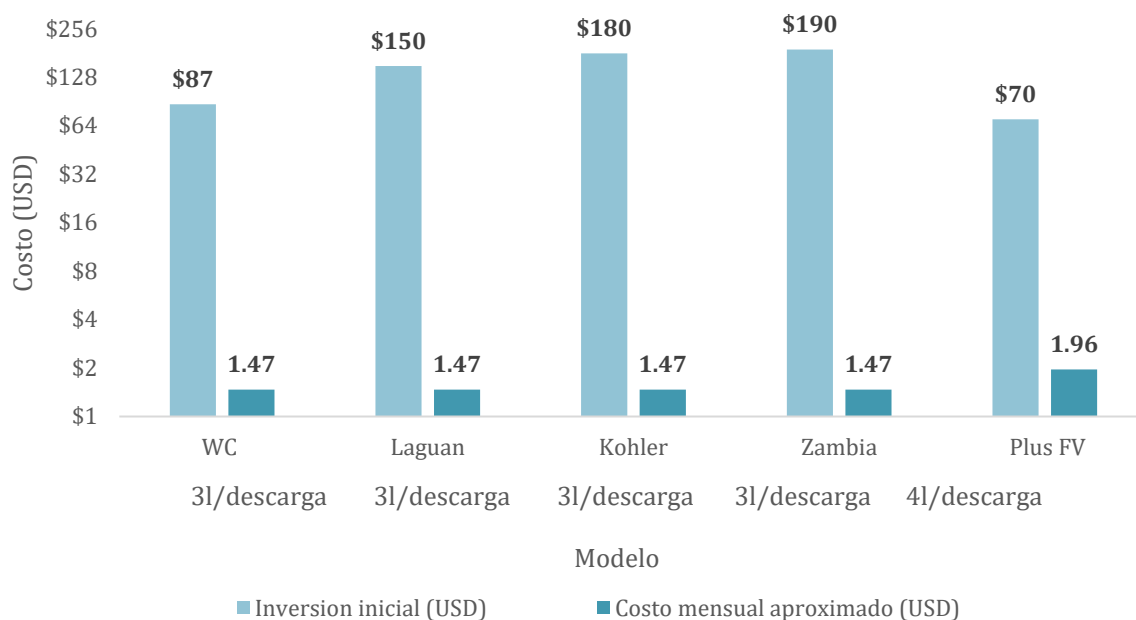
La Figura 7a corresponde a los inodoros ahorradores de doble descarga y diferencia el consumo según el tipo de descarga. En el caso de la descarga de líquidos, el consumo de agua es considerablemente menor, con valores que en este estudio se sitúan en un promedio aproximado entre 3 y 4 dependiendo del modelo. Este menor consumo se traduce en costos mensuales menores, que oscilan entre 1.47 y 1.96 USD, lo que evidencia un funcionamiento eficiente cuando se utiliza la descarga reducida.

Por su parte, la descarga para sólidos de la Figura 7b, presenta consumos relativamente más elevados, con promedios entre 4.8 y 6 litros por descarga. Como resultado, los costos mensuales aumentan, situándose entre 2.35 y 2.94 USD. A pesar de este incremento, estos modelos siguen mostrando un comportamiento eficiente frente a los sistemas tradicionales, ya que permiten ajustar el volumen de agua según la necesidad.

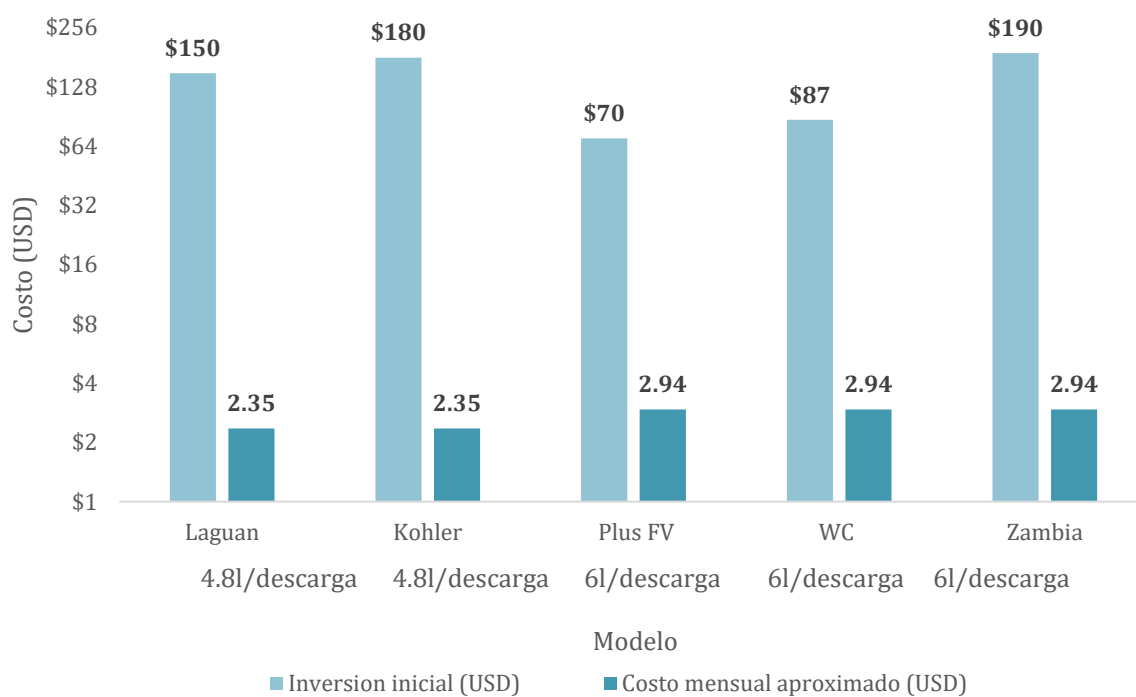
En contraste, la Figura 7c, muestra los inodoros más vendidos de una sola descarga, los cuales no permiten seleccionar el volumen de agua utilizado en cada uso. En este grupo, el consumo promedio se mantiene entre 4.8 y 6 litros por descarga, dentro de un rango similar al de la descarga completa de los modelos ahorradores. Sin embargo, al no contar con la opción de descarga reducida, los costos mensuales se mantienen relativamente altos, entre 2.35 y 4.41 USD, según el modelo. Esto implica un uso constante del volumen máximo de agua, lo que incrementa el gasto operativo y limita el ahorro potencial.

En conjunto, las figuras permiten observar que los inodoros de doble descarga representan una alternativa más eficiente y responsable, ya que ofrecen la posibilidad de ajustar el consumo de agua según el tipo de uso, lo que reduce el costo mensual y promueve una gestión más sostenible del recurso hídrico dentro del hogar. Además, estos inodoros, en general, tienen un costo de inversión menor.

a)



b)



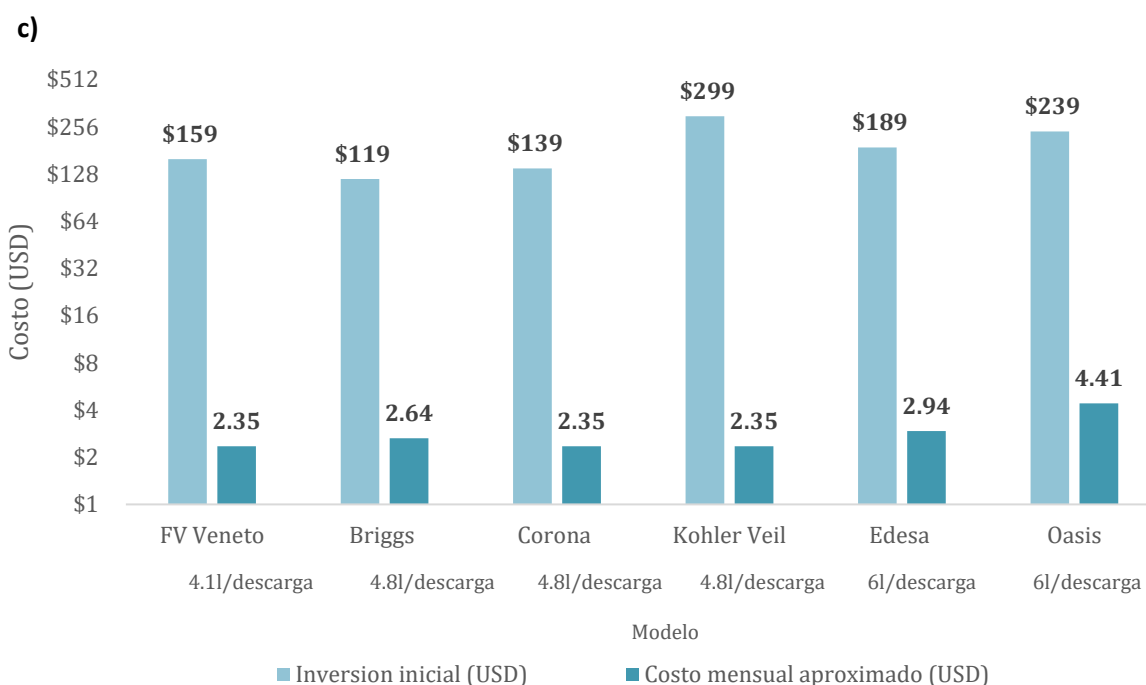


Figura 7 Inversión inicial y consumo mensual promedio para a) Inodoros ahorradores de doble descarga (D. Líquida) b) Datos de Inodoros ahorradores de doble descarga (D. Sólida) c) Inodoros de mayor adquisición y de una sola descarga.

6.1.1. Grifería

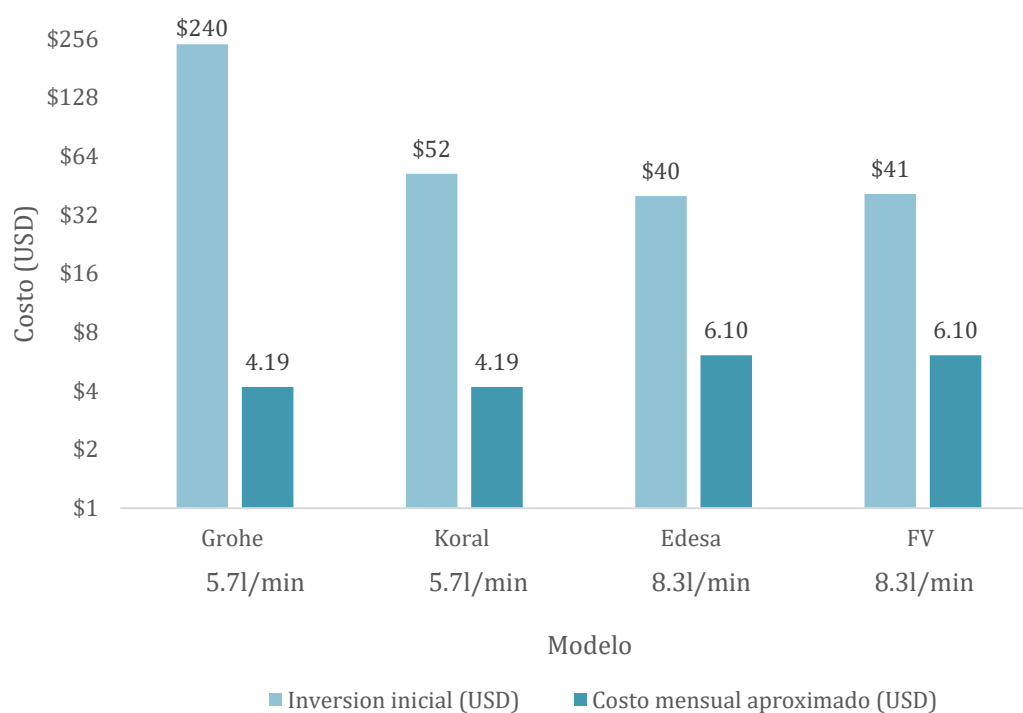
La Figura 8a corresponde a las griferías ahorradoras, caracterizadas por presentar un consumo de agua por minuto considerablemente menor. En este grupo, el consumo se sitúa entre 5.7 y 8.3 litros por minuto, según el modelo. Esta menor demanda de agua se refleja en costos mensuales más bajos, que en este estudio oscilan entre 4.19 y 6.10 USD, lo que evidencia un desempeño eficiente y una operación más económica para el usuario. Aunque algunos modelos requieren una inversión inicial más elevada, como en el caso de Grohe, la reducción del consumo permite compensar dicho costo a lo largo del tiempo.

Por otro lado, la Figura 8b, presenta las griferías más adquiridas en el mercado, que no cuentan con tecnologías de ahorro y muestran consumos relativamente mayores. En este grupo, el rango es de 6 a 12 litros por minuto, lo que incrementa notablemente el gasto asociado al uso diario. Como resultado, los costos mensuales aumentan, situándose entre 4.41 y 8.81 USD, según el modelo. Si bien estos equipos

suelen tener precios iniciales más accesibles, su mayor consumo de agua incrementa el costo mensual, lo que los hace menos convenientes en términos económicos y menos sostenibles en el uso del recurso hídrico.

En conjunto, ambas figuras permiten observar que las griferías con tecnología de ahorro representan una opción más eficiente y responsable, ya que reducen significativamente el consumo de agua y el gasto mensual, mientras que los modelos más comercializados generan un mayor consumo de agua y un costo operativo más elevado. Incluso, algunos modelos eficientes en el consumo de agua presentan una inversión inicial comparable con los modelos de mayor adquisición.

a)



b)

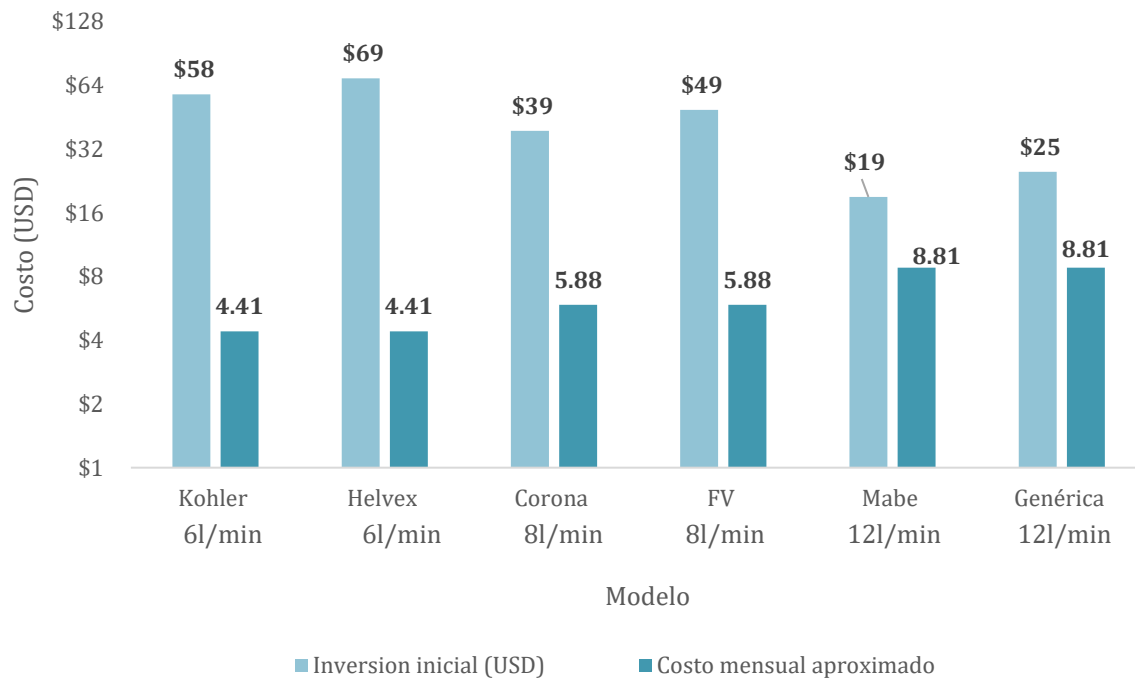


Figura 8 Inversión inicial y costo mensual aproximado para a) grifería eficiente y b) grifería de mayor adquisición.

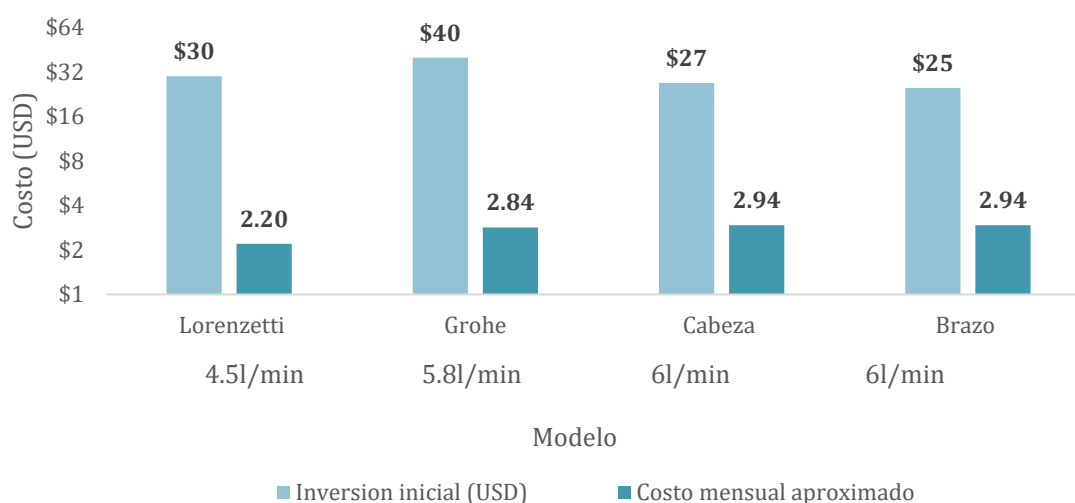
6.1.1. Duchas

La Figura 9a corresponde a las duchas ahorradoras, caracterizadas por presentar caudales más bajos y, por lo tanto, un menor consumo de agua por minuto. En este grupo, el rango es de 4.5 a 6 litros por minuto. Esta reducción en el uso de agua se refleja en costos mensuales relativamente bajos, que en este estudio oscilan entre 2.20 y 2.94 USD, lo que demuestra un funcionamiento eficiente y una operación más económica para el usuario. Aunque algunos equipos presentan inversiones iniciales ligeramente mayores, como en el caso de Grohe, el ahorro generado por el menor caudal compensa este desembolso con el tiempo. Además, existen opciones de bajo consumo de agua y costo inicial competitivo.

Por otro lado, la Figura 9b muestra las duchas más adquiridas en el mercado, que presentan consumos más altos. En este grupo, el rango es de 7.6 a 12 litros por minuto, lo que incrementa notablemente el consumo de agua en cada ducha. Como consecuencia, los costos mensuales aumentan ligeramente, situándose entre 3.72 y 5.88 USD, según el modelo.

En resumen, las figuras permiten observar que las duchas de menor caudal representan una alternativa más eficiente y responsable, ya que reducen de manera significativa el consumo de agua y el gasto mensual asociado, mientras que los modelos más comercializados generan un mayor gasto operativo y un uso menos sostenible del recurso hídrico dentro del hogar. Incluso, algunas opciones más eficientes, también tienen un costo inicial competitivo.

a)



b)

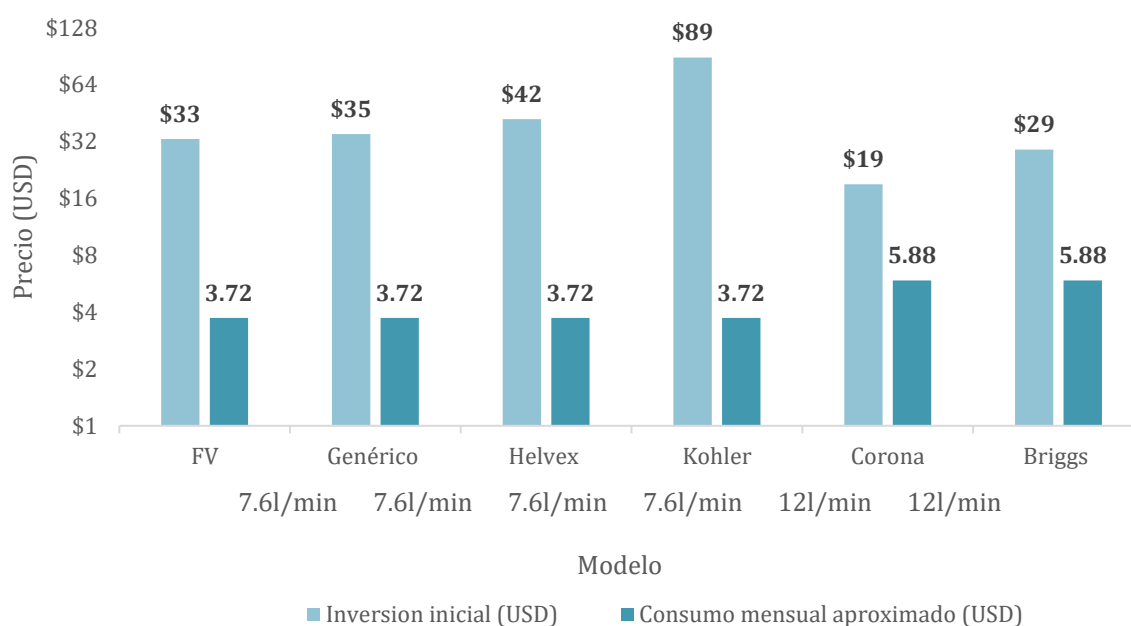


Figura 9 a) Datos de duchas ahorradoras b) Datos de duchas más adquiridas

6.1.2. Dispositivos ahorradores

La Figura 10 compara el costo mensual de usar una ducha convencional frente a una ducha equipada con un aireador. En el caso de la ducha sin aireador, el consumo de agua es mayor, lo que se traduce en un gasto mensual de 8.64 USD, correspondiente al uso normal de una ducha de consumo promedio sin ningún sistema de optimización. Cuando se instala un aireador, ya sea uno que reduce el caudal en un 30 % o uno que alcanza hasta un 50 %, por consecuencia, el costo disminuye. Con un aireador del 30 %, el gasto mensual baja a USD 6.05; con un aireador del 50 %, se reduce aún más, hasta 4.32 USD.

En definitiva, instalar un aireador en la ducha es una medida sencilla y muy eficaz para disminuir tanto el consumo de agua como el costo asociado, logrando ahorros significativos sin comprometer la comodidad. Frente a una ducha convencional, la alternativa con aireador resulta claramente más económica y sostenible.

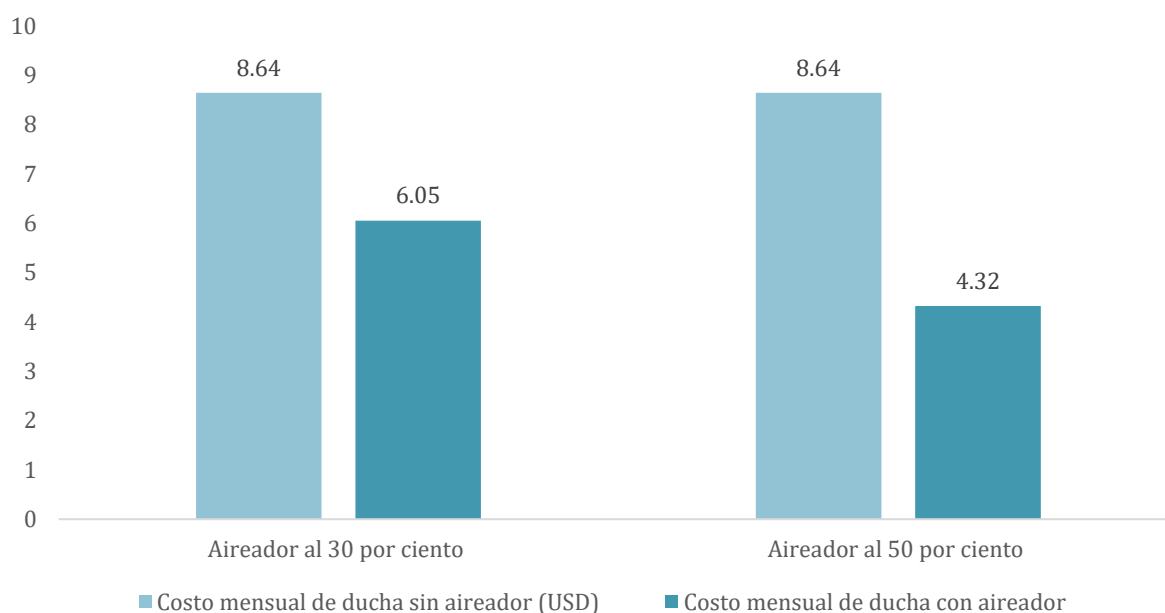


Figura 10 Análisis comparativo del consumo y ahorro de agua en modelos de duchas utilizando dispositivos ahorradores

Así mismo, la Figura 11 muestra la comparación del costo mensual de uso de una grifería con y sin aireador, considerando dos niveles de ahorro: 60 % y 40 %. En ambos

casos, se evidencia una reducción importante del consumo mensual al incorporar un aireador, ya que disminuye el caudal de salida sin afectar la funcionalidad del equipo.

En el escenario de un 60 % de ahorro, el costo mensual disminuye de 19.44 USD a aproximadamente 7.78 USD, lo que representa una reducción significativa en el gasto asociado al consumo de agua. Por otro lado, con un 40 % de ahorro, el costo mensual también disminuye, pasando de 19.44 USD a alrededor de 11.66 USD. Aunque el ahorro es menor que en el primer caso, la reducción sigue siendo considerable.

En conjunto, el gráfico permite observar que la implementación de aireadores constituye una medida altamente efectiva para disminuir el gasto mensual en griferías, especialmente cuando se alcanzan niveles de ahorro cercanos al 60 %. Esto convierte a los aireadores en una alternativa accesible y eficiente para promover un uso más responsable del recurso hídrico en el hogar.

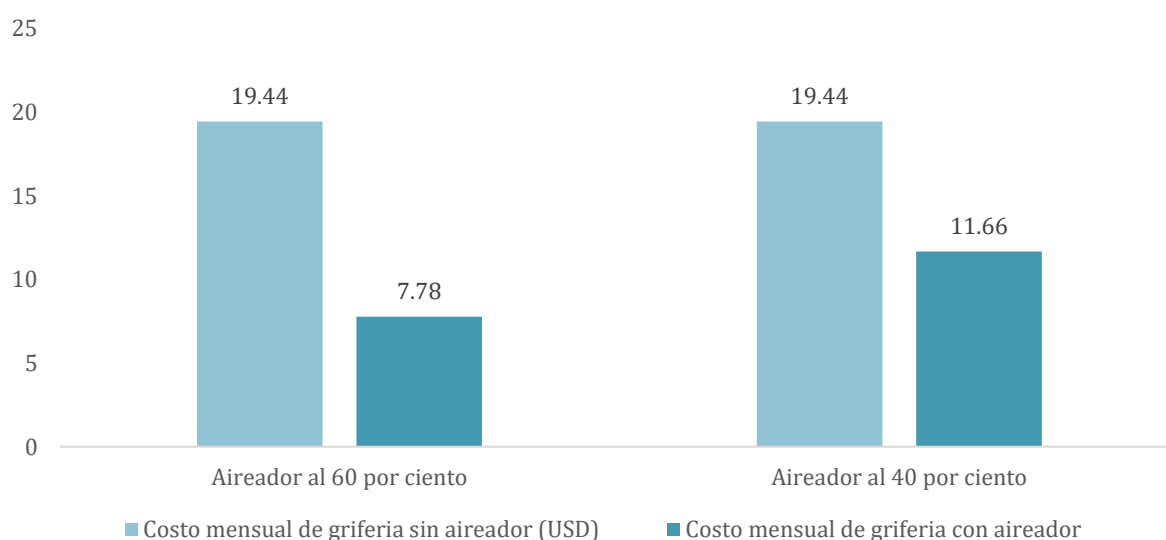


Figura 11 Análisis Comparativo del Consumo y Ahorro de Agua en Griferías utilizando dispositivos ahorradores

7. Conclusiones

Los resultados de las visitas a los distintos locales muestran claramente que las decisiones de compra en Cuenca dependen en gran medida del tipo de tienda y del perfil del comprador. En ferreterías y locales populares, el precio sigue siendo el factor determinante, mientras que, en tiendas especializadas, centros comerciales o locales

de gama media y alta, los clientes prestan más atención a la calidad, la marca y la eficiencia en el uso del agua. Aunque la mayoría aún no elige sus productos pensando en el ahorro de agua, sí se observa un interés creciente por tecnologías eficientes, especialmente en establecimientos que ofrecen modelos de mejor desempeño.

El análisis gráfico de lavadoras, inodoros, griferías y duchas confirma que existen opciones de consumo eficiente, con costos mensuales más bajos, en muchos casos con costos de inversión iniciales competitivos. En la mayoría de los casos, los modelos ahorradores representan un beneficio económico a mediano y largo plazo y permiten reducir el uso innecesario del recurso; sin embargo, algunos modelos que no se denominan ahorradores, pueden presentar consumos de agua reducidos y similares a los que se denominan de ahorro de agua. Por el contrario, muchos equipos que se venden comúnmente y de inversión inicial reducida, generan mayores gastos mensuales debido a su elevado consumo.

Este estudio también evidencia el impacto positivo de los dispositivos adicionales, como los aireadores. Tanto en griferías como en duchas, la instalación de estos accesorios reduce notablemente el caudal y, por lo tanto, el costo operativo mensual. Son medidas simples, económicas y de fácil instalación que marcan una diferencia real en el consumo cotidiano.

En definitiva, los resultados muestran un potencial importante para promover el uso de dispositivos eficientes en la ciudad. Si bien el ahorro de agua todavía no es el principal criterio de compra para la mayoría, existe una clara oportunidad de reforzar la comunicación, educar al consumidor y difundir los beneficios económicos y ambientales de adoptar tecnologías de bajo consumo. Con mejor información, regulaciones y más incentivos, la eficiencia hídrica podría convertirse en un criterio mucho más relevante en las decisiones de compra de los hogares cuencanos.

8. Referencias

American Water Works Association. (2016). Residential end uses of water (Version 2). Water Research Foundation.

Almacenes Chordeleg. (2025). Catálogo de productos y electrodomésticos. Almacenes Chordeleg.

Comercial Solís. (2025). Electrodomésticos y línea blanca. Mall del Río Cuenca.

Coral Hipermercados. (2025). Catálogo en línea. <https://coralhipermercados.com>

Eljuri Store. (2025). Electrodomésticos y lavadoras. Almacenes Juan Eljuri.

Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca. (2021). Informe anual de gestión 2021. ETAPA EP.

Environmental Protection Agency. (2020). WaterSense: A partnership program. <https://www.epa.gov/watersense>

Frank Ferretería. (2025). Línea de grifería y sanitarios. Frank Ferretería Cuenca.

Gobierno Autónomo Descentralizado de Cuenca. (2022). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca 2022–2030. GAD Cuenca.

Graiman. (2025). Productos sanitarios y griferías. <https://www.graiman.com>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2209:2013: Lavadoras de ropa: Requisitos de seguridad y eficiencia. INEN.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2021). Informe climático anual del Ecuador 2021. INAMHI.

International Institute of Rural Reconstruction. (2020). Water efficiency programs and household savings. IIRR.

International Water Association. (2019). Global trends in water use efficiency. IWA Publishing.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge University Press.

Kywi / MegaKywi. (2025). Catálogo en línea. <https://www.kywi.com.ec>

Ochoa-Sánchez, E., Pacheco, D., & Ramírez, L. (2025). Impactos del cambio climático en los recursos hídricos de los Andes tropicales. *Revista Andina de Ciencias Ambientales*, 12(1), 45–62.

Organización de las Naciones Unidas. (2021). Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2021: Valorando el agua. UNESCO.

Rodas, V. (2025). Factores determinantes del consumo residencial de agua en una ciudad andina de tamaño medio: Caso Cuenca–Ecuador. Ponencia presentada en el Simposio In-Vestigium UDA 2025, Universidad del Azuay.

SuKasa. (2025). Productos y electrodomésticos. <https://www.sukasa.com.ec>

TVentas. (2025). Catálogo de electrodomésticos. <https://www.tventas.com>

UNESCO. (2020). The United Nations World Water Development Report 2020: Water and climate change. UNESCO.

United Nations. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Universidad del Azuay. (s.f.). Proyecto SWACH: Sostenibilidad del agua en comunidades de Cuenca. Universidad del Azuay.

Water Research Foundation. (2018). Residential water uses efficiency study. Water Research Foundation.

World Health Organization. (2020). Domestic water use per capita: Global estimates and trends. WHO Press.

World Resources Institute. (2019). Aqueduct water risk atlas: Updated country rankings. World Resources Institute.

9. Anexos

En este apartado se incluyen las tablas con la información detallada recopilada durante el estudio. Se presentan los datos detallados de lavadoras, inodoros, duchas, griferías y dispositivos de ahorro encontrados en los distintos locales visitados. Cada tabla muestra las características principales de los equipos, como el consumo de agua, la capacidad, el tipo de tecnología, el precio y el costo estimado de uso. Esta información permitió realizar las comparaciones y los cálculos del trabajo, así como sustentar los resultados obtenidos.

Anexos I Detalle de las lavadoras más adquiridas.

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>kg</i>	<i>Tipo de carga</i>	<i>Tipo (Convencional / HE)</i>	<i>Consumo de agua (L/ciclo)</i>	<i>Certificación</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Consumo por kg (l/kg)</i>	<i>Costo por ciclo (USD/ciclo)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Eljuri</i>	Whirlpool WW-LBAHLA	19	Carga superior	Xpert Eco / Ahorro de agua y energía	90 L/ Ciclo	No específica	554.2\$	4.7	0.054	1.62	No específica	Ficha indica ahorro de agua
<i>Almacenes Chordeleg</i>	Electrolux EWIX14	14	Carga superior	Xperto Eco	40 L/Ciclo	No específica	345\$	2.9	0.024	0.6	No específica	Ahorro aprox. 20% agua
<i>Sukasa</i>	Mabe Aqua Saver Green	19	Carga superior	Aqua Saver Green / ahorro hasta 76% agua	50 L/ Ciclo	No específica	700\$	2.6	0.030	0.6	No específica	Ahorra hasta un 76 % de agua
<i>Almacenes Chordeleg</i>	Samsung WA-CG6442BWAP	19	Carga superior	EcoBubble + Digital Inverter	50 L/ Ciclo (28% menos agua)	No específica	440\$	2.6 L	0.030	0.6	No específica	Ahorro aprox. 28% agua

<i>Comercial Solis (Mall del rio)</i>	Indurama LRI-FCR	21	Carga frontal	High Efficiency (HE)/ Sensor de carga automática	90 L/ Ciclo	No específica	670\$	4.3	0.054	1.08	No específica	Modelo eficiente, sensores de carga y programas de ahorro de agua.
<i>Tventas (El Vergel)</i>	Whirlpool WW-LBAHLA kg (42 lb)	19	Carga superior	Xpert Eco / Ahorro de agua y energía	90 L/ Ciclo (ahorro hasta 45 % de agua por ciclo)	No específica	549\$	4.7	0.054	0.27	No específica	Reduce hasta el 45% de agua; modo ecologico

Anexos 2 Detalle de lavadoras autodenominadas como ahorro eficiente

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Kg</i>	<i>Tipo (Convencional / HE)</i>	<i>Consumo de agua (L/ciclo)</i>	<i>Certificación (HE, Energy Star)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Consumo por kg (l/kg)</i>	<i>Costo por ciclo (USD/ciclo)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Almacenes Chordeleg</i>	LG WM25MV2S6W	25	HE (Alta eficiencia)	50–80 L/ciclo (lavadoras front-load 25 kg)	HE, Energy Star	850\$	2.4	0.036	1.08	No específica	Ahorra hasta 76% de agua.
<i>Sukasa (Wayra Plaza)</i>	Samsung WW22K6800AW	22	HE (Alta eficiencia)	40–60 L/ciclo	Energy Star	920\$	2.7	0.036	1.08	No específica	Ahorra hasta 40% de agua; motor Digital Inverter.
<i>Almacenes Juan Eljuri</i>	LG WT19WSBP	19	HE (Alta eficiencia)	40–60 L/ciclo (lavadoras 19–22 kg)	HE	799\$	4.2	0.048	1.44	No específica	Sistema Xpert Eco que reduce hasta 45% de agua.

<i>Mall del Rio (Comercial Solís Monay Shopping)</i>	Whirlpool WTW4955HW	19	Sistema Xpert Eco/tecnología HE.	110 L/ciclo	HE, Energy Star	709\$	4.7	0.054	1.62	No específica	Reduce hasta 45% de agua
	Indurama	17	Convencional	60–90 L/ciclo (top load)	No tiene	699\$	6.4	0.066	1.98	No específica	Ficha indica ahorro de agua limitado.
<i>TVentas el Vergel</i>	Electrolux EW22N	22	HE (Alta eficiencia)	120 L/ciclo	HE	650\$	5.5	0.072	2.16	No específica	Ahorra hasta 60% de agua

Anexos 3 Inodoros con mayor adquisición de descarga líquida a) y descarga sólida b)

a)

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Simple / Doble descarga)</i>	<i>Consumo (L/descarga)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por persona por día (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Graiman</i>	Inodoro Zambia One Piece	Doble descarga	3 L	190\$	0.014	1.47	No específica	Sanitario ecológico doble descarga 3/6 L
<i>Graiman</i>	Inodoro Kohler Kabru	Doble descarga	3 L	180\$	0.0144	1.47	No específica	Sanitario ecológico doble descarga 3/4.8 L
<i>Kywi</i>	WC Milán Plus FV	Doble descarga	3 L	86.97\$	0.0144	1.47	No específica	Tecnología HET (High Efficiency Toilet)
<i>Coral Hipermercados</i>	Inodoro Laguan 4.8	Doble descarga	4 L	150\$	0.0192	1.47	No específica	Menor consumo en descarga
<i>Frank Ferreteria</i>	Inodoro Milán Plus FV	Doble descarga	3 L	70\$	0.0144	1.96	No específica	Modelo con botón económico

b)

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Simple / Doble descarga)</i>	<i>Consumo (L/descarga)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por persona por día (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Graiman</i>	Inodoro Zambia One Piece	Doble descarga	6 L	190\$	0.030	2.94	No especifica	Sanitario ecológico doble descarga 3/6 L
<i>Graiman</i>	Inodoro Kohler Kabru	Doble descarga	4.8 L	180\$	0.030	2.35	No especifica	Sanitario ecológico doble descarga 3/4.8 L
<i>Kywi</i>	WC Milán Plus FV	Doble descarga	6 L	86.97\$	0.030	2.94	No especifica	Tecnología HET (High Efficiency Toilet)
<i>Coral Hipermercados</i>	Inodoro Laguan 4.8	Doble descarga	4.8 L	150\$	0.020	2.35	No especifica	Menor consumo en descarga
<i>Frank Ferreteria</i>	Inodoro Milán Plus FV	Doble descarga	3/6 L	70\$	0.030	2.94	No especifica	Modelo con botón económico

Anexos 4 Inodoros autodenominados eficientes de una sola descarga

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Simple / Doble descarga)</i>	<i>Consumo (L/descarga)</i>	<i>Certificación (WaterSense)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por descarga (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Chordeleg</i>	Briggs Andros	Doble descarga	4.8 L/descarga dual	WaterSense	189\$	0.030	2.64	No especifica	Ahorra hasta 40% agua; válvula optimizada.

<i>Juan Eljuri</i>	Corona EcoDual	Doble descarga	4.8 L/descarga	WaterSense	159\$	0.020	2.35	No especifica	Ahorro de agua; doble descarga 3/6 L.
<i>Sukasa</i>	FV Veneto	Doble descarga	4.1 / 6 L dual	No publicado	239\$	0.020	2.35	No especifica	Descarga dual mecánica; reduce consumo de agua; diseño eficiente.
<i>Monay Shopping</i>	Edesa Modena	Simple	6 L / descarga	No especifica	139\$	0.030	2.94	No especifica	Modelo simple sin doble descarga.
<i>Frank Ferretería</i>	Briggs Oasis	Simple	9 L/descarga	No especifica	119\$	0.040	4.41	No especifica	Ahorro limitado; descarga simple; recomendado para alta presión.
<i>Graiman Store</i>	Kohler Veil	Doble descarga	4.8 L/descarga	WaterSense	299\$	0.020	2.35	No especifica	Ahorra hasta 40% agua

Anexos 5 Información sobre duchas más adquiridas

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Convencional / Ahorradora)</i>	<i>Consumo (L/min)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por uso de grifería diario por persona (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Normativa cumplida</i>
<i>Graiman</i>	Ducha EcoJoy Grohe	Ahorradora / con aireador	5.8 L/min	40\$	0.030	2.84	Tecnología EcoJoy, ahorro hasta 30%	No especifica
<i>Coral Hipermercados</i>	Cabeza de ducha con limitador	Ahorradora	6 L/min	27\$	0.030	2.94	Modelo económico con ahorro	No especifica

<i>Frank Ferreteria</i>	Brazo Ducha Eco.Novo Fame	Ahorradora	6 L/min	25\$	0.030	2.94	Modelo ecológico en catálogo	No especifica
<i>MegaKywi</i>	Ducha electrónica Lorenzetti	Ahorradora	4.5 L/min	30\$	0.020	2.20	Uso eficiente en baja presión	No especifica

Anexos 6 Tabla de datos de duchas eficientes

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Convencional / Ahorradora)</i>	<i>Consumo (L/min)</i>	<i>Certificación</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por uso (USD)</i>	<i>Consumo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Chordeleg</i>	FV EcoDucha	Ahorradora	7.6 L/min	WaterSense	35\$	0.040	3.72	No especifica	Ahorra hasta 40% agua.
<i>Juan Eljuri</i>	Corona Rain Soft	Convencional	12 L/min	No	29\$	0.060	5.88	No especifica	Consumo estándar; flujo constante sin restricción.
<i>Sukasa</i>	Helvex AH-200	Ahorradora	7.6 L/min	WaterSense	42\$	0.040	3.72	No especifica	Ahorro aprox. 30% agua.
<i>Monay Shopping</i>	Genérico Plástico	Convencional	12 L/min	No	19\$	0.040	3.72	No especifica	Consumo elevado; económico.
<i>Frank Ferreteria</i>	Briggs Flow Max	Ahorradora	7.6 L/min	WaterSense	33\$	0.060	5.88	No especifica	Ahorro hasta 35% agua, eficiencia media.
<i>Graiman Store</i>	Kohler Purist	Ahorradora	7.6 L/min	WaterSense	89\$	0.040	3.72	No especifica	Ahorro aprox. 40% agua; tecnología que mezcla aire/agua.

Anexos 7 Información sobre griferías más adquiridas

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Convencional / con aireador)</i>	<i>Consumo (L/min)</i>	<i>Certificación</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por uso de grifería diario por persona (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Graiman</i>	Grohe Essence S	Monocomando con aireador	5.7 L/min	EcoJoy	240\$	0.041	4.19	No específica	Tecnología EcoJoy, ahorro 30–50%
<i>Coral Hipermercados</i>	Grifería Koral Baja	Monocomando con aireador	5.7 L/min	NTC 1644	52\$	0.041	4.19	NTC 1644	Ahorro de 30–50% comparado con grifo estándar
<i>MegaKywi</i>	Edesa Econovo Bimando 8	Bimando	8.3 L/ min	No específica	40\$	0.060	6.10	No específica	Contribuye al ahorro de agua
<i>Frank Ferreteria</i>	FV Monocomando Eco	Monocomando con aireador	8.3 L/ min	No específica	41\$	0.060	6.10	No específica	Modelo económico con aireador

Anexos 8 Información sobre griferías eficientes

<i>Local</i>	<i>Marca y Modelo</i>	<i>Tipo (Convencional / con aireador)</i>	<i>Consumo (L/min)</i>	<i>Certificación</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Costo por uso de grifería diario por persona (USD)</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Normativa cumplida</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Chordeleg</i>	FV AquaSave	con aireador	8 L/min	WaterSense	49\$	0.060	5.88	No específica	Ahorro hasta 35% agua con aireador.
<i>Juan Eljuri</i>	Corona EcoTap	con aireador	8 L/min	WaterSense	39\$	0.060	5.88	No específica	Ahorra agua; cierre rápido con aireador.

<i>Sukasa</i>	Helvex MX-301	con aireador	6 L/min	WaterSense	69\$	0.040	4.41	No especifica	Ahorro hasta 40% agua.
<i>Monay Shopping</i>	Genérica Metálica	Convencional	12 L/min	No especifica	25\$	0.090	8.81	No especifica	Consumo elevado; sin aireador.
<i>Frank Ferreteria</i>	Mabe Basic	Convencional	12 L/min	No especifica	19\$	0.090	8.81	No especifica	Flujo constante; ahorro limitado.
<i>Graiman Store</i>	Kohler Artifacts	con aireador	6 L/min	WaterSense	58\$	0.040	4.41	No especifica	Ahorro aprox. 40% agua.

Anexos 9 Dispositivos de ahorro de agua

<i>Código</i>	<i>Nombre de producto</i>	<i>Caudal (L/min)</i>	<i>Ahorro (%)</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Uso recomendado</i>	<i>Rosca / Medidas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Normativa</i>	<i>Certificación</i>
<i>A001</i>	Aireador (baño)	2	75%	\$2	Grifos baño / cocina	Macho M24 (24 mm)	Disminuye el caudal de forma eficiente. Ideal para viviendas y hoteles.	ISO 9001	BSCI, WaterSense
<i>A002</i>	Aireador (baño)	3.78	60%	\$2	Grifos baño / cocina	Macho M24 (24 mm)	Ahorra más de la mitad del consumo estándar sin afectar el confort.	ISO 9001	BSCI
<i>A003</i>	Aireador (baño)	5.78	40%	\$2	Grifos baño / cocina	Macho M24 (24 mm)	Mantiene sensación de caudal normal con ahorro moderado.	ISO 9001	BSCI
<i>A004</i>	Aireadores (baño)	3.78	60%	\$2	Grifos (rosca hembra)	Hembra M22 (22 mm)	Resistente, compatible con la mayoría de los grifos domésticos.	ISO 9001	BSCI
<i>A005</i>	Aireadores (baño)	5.78	40%	\$2	Grifos (rosca hembra)	Hembra M22 (22 mm)	Ahorra 40% de agua manteniendo buen flujo, resistente y apto para agua potable.	ISO 9001	BSCI

<i>A006</i>	Aireador (cocina)	5.6 (≈5.60)	40%	\$3	Grifos cocina (chorro / spray; gira 360°)	Hembra 22 mm + adaptador para macho 24 mm	Doble función (chorro y spray) con giro 360°.	ISO 9001	BSCI
<i>D001</i>	Cabeza de ducha 4p.	6.0–7.8	30–50%	\$10	Duchas domésticas / hoteles	Rosca G½	Cabezal compacto tipo lluvia, ahorro progresivo.	ISO 9001	SGS, TUV
<i>D002</i>	Cabeza de ducha 6p.	6.0–7.8	30–50%	\$15	Duchas domésticas / hoteles	Rosca G½	Mayor cobertura y chorro uniforme.	ISO 9001	SGS, TUV, WaterSense