

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ
Escuela de Posgrado**



“Análisis del componente cognitivo y conductual de la cultura del agua de uso doméstico en los distritos de La Molina y San Martín de Porres de Lima, Perú”

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Gestión de los Recursos Hídricos que presenta:

Anghelo Nick Azabamba Rafael

Asesora:

Mariel Milagros Mendoza Flores

Lima, 2023

Informe de Similitud

Yo, ...Mariel Milagros Mendoza Flores, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado "Análisis del componente cognitivo y conductual de la cultura del agua de uso doméstico en los distritos de La Molina y San Martín de Porres de Lima, Perú", del autor Anghelo Nick Azabamba Rafael,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 21/07/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 25 de julio del 2023.

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Paterno Materno, Nombre 1 Nombre 2	
DNI: 41592941	Firma: 
ORCID: 0000-0001-6496-857X	

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio exploratorio que busca describir de manera cuantitativa por medio de un muestreo no aleatorio, la cultura del agua, tanto el componente cognitivo como el conductual, en dos distritos de Lima Metropolitana: La Molina, que tiene un consumo de agua doméstica elevado y San Martín de Porres, que tiene un consumo de agua doméstica intermedio. La metodología se basó en una encuesta que evalúa conocimientos sobre la problemática de la escasez del agua, importancia socio-ambiental del agua, preocupación por la escasez y el desabastecimiento y sobre los hábitos de ahorro del agua. Posteriormente, se midió de manera indirecta la cantidad de agua que se usa en cada actividad doméstica en diez hogares de cada distrito, por medio de un estudio de auto-reporte que duró una semana.

Se determinó que la preocupación por la escasez y el desabastecimiento del agua incide de manera directa en el comportamiento frente al recurso hídrico y que la actividad que genera mayor consumo es el bañarse en la ducha, representando un 54% del consumo total, siendo a su vez la actividad principal que causa la diferencia entre los consumos de agua en La Molina y San Martín de Porres, cuya diferencia de volumen es de 130 litros por persona a la semana.

Palabras claves: Agua doméstica, agua potable, cultura del agua, consumo de agua doméstica

ABSTRACT

The present work is an exploratory study that seeks to describe quantitatively, through non-random sampling, the culture of water, both the cognitive and behavioral components, in two districts of Metropolitan Lima: La Molina, which has a high domestic water consumption and San Martin de Porres, which has an intermediate domestic water consumption. The methodology was based on a survey that evaluates knowledge about the problem of water scarcity, socio-environmental importance of water, concern about scarcity and shortages, and about water saving habits. Subsequently, the amount of water used in each domestic activity was indirectly measured in ten households in each district, through a self-report study that lasted one week.

It was determined that the concern for the scarcity and shortage of water directly affects the behavior towards water resources and that the activity that generates the highest consumption is bathing in the shower, representing 54% of total consumption, being in turn time the main activity that causes the difference between water consumption in La Molina and San Martin de Porres, whose volume difference is 130 liters per person per week.

Keywords: Domestic water, drinking water, water culture, domestic water consumption

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas han sido participe de este trabajo, ya sea de manera directa o indirecta.

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres y hermano, ya que sin su apoyo y motivación no sería posible este trabajo.

Agradezco a mi asesora de tesis Mg. Mariel Mendoza Flores, que me orientó por medio de consejos e ideas la forma en la que debía de enfocar la tesis.

Agradezco a mis compañeros de profesión, de maestría y amigos en general, que con sus conversaciones, consejos y conocimiento me ayudaron a complementar ideas para la aplicación del estudio.

Por último, agradezco a todas las personas que participaron tanto en la etapa de la encuesta, como la etapa de la medición del consumo de agua, ya que su tiempo fue muy valioso para el desarrollo de la presente tesis.

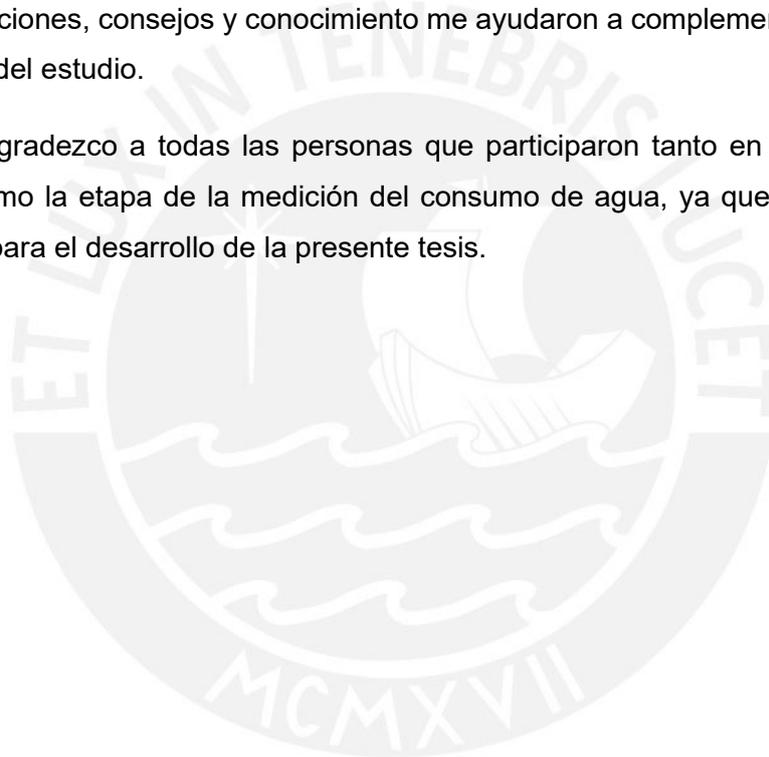


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE IMAGEN.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
SIGLAS.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1. Justificación de la investigación	13
1.2. Preguntas de investigación	14
1.2.1. Pregunta principal	14
1.2.2. Preguntas secundarias	14
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
1.4. Metodología:.....	15
1.4.1. Elección de los distritos para el estudio:.....	15
1.4.2. Identificación de variables que influyen en el consumo de agua potable:.....	16
1.4.3. Comparación de la componente cognitiva de la cultura del agua:.....	16
1.4.4. Consumo de agua doméstica:.....	16
1.4.5. Participantes y muestra:	17
1.4.6. Técnicas de recopilación de datos:	18
CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS.....	20
2.1. Marco conceptual	20
2.1.1. Cultura del agua	20
2.1.2. Nueva cultura del agua	21
2.1.3. Derecho Humano al Agua (DHA).....	23
2.1.4. Gestión integrada de los recursos hídricos	24
2.1.4. Agua doméstica.....	24
2.2. Estado del arte	27
2.2.1. Estudios sobre la cultura del agua.....	27
2.2.2. Estudios sobre el agua doméstica	29

CAPÍTULO III: CONTEXTO DEL AGUA DOMÉSTICA EN LIMA METROPOLITANA	32
3.1. Distribución del recurso hídrico en el Perú y en Lima Metropolitana	32
3.2. Breve historia del abastecimiento de agua potable en Lima	33
3.2.1. Primeros discursos sobre las grandes infraestructuras	33
3.2.2. Grandes infraestructuras	33
3.3. Contexto actual y discursos.....	35
3.3.1. Discurso sobre el uso del agua	35
3.3.1.1. Discursos	36
3.3.1.2. Uso doméstico.....	37
3.3.2. Análisis del consumo de agua potable y agua doméstica en Lima Metropolitana ...	38
3.3.2.1. Evolución anual del uso doméstico en relación al agua potable suministrada por SEDAPAL	38
3.3.2.2. Agua potable facturada y no facturada.....	39
3.3.3. Tarifas de agua doméstica.....	44
3.3.4. La desigualdad entre distritos	46
3.4. Conclusiones del capítulo.....	50
CAPÍTULO IV: ELECCIÓN DE LOS DISTRITOS Y VARIABLES QUE INFLUYEN SOBRE EL CONSUMO DE AGUA.....	52
4.1. Introducción	52
4.2. Consumo de agua en Lima Metropolitana.....	52
4.3. Ubicación política y demográfica de los distritos en Lima	54
4.4. Nivel de ingresos per cápita por distrito	55
4.5. Conclusiones del capítulo:.....	58
CAPÍTULO V: COMPARACIÓN DE LA CULTURA DEL AGUA A NIVEL COGNITIVO ENTRE LA MOLINA Y SAN MARTÍN DE PORRES	59
5.1. Introducción:	59
5.2. Ficha técnica de la encuesta.....	59
5.3. Preparación de la metodología	60
5.4. Conocimiento:	61
5.5. Percepción:.....	63
5.6. Hábitos:	68
5.7. Calificación de la cultura del agua por distrito:.....	70
5.8. Conclusiones del capítulo:.....	72
CAPÍTULO VI: ESTUDIO DE CONDUCTAS DE CONSUMO DEL AGUA DOMÉSTICA	74
6.1. Introducción:	74

6.2. Preparación de la metodología:	74
6.3. Limitaciones:	78
6.4. Resultados:	78
6.4. Relación de la parte conductual de la cultura del agua y el consumo del agua doméstica	84
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....	86
7.1. CONCLUSIONES	86
7.2. RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA.....	90
ANEXOS	98
ANEXO 1	
ANEXO 2	
ANEXO 3	
ANEXO 4	

ÍNDICE DE IMAGEN

Imagen 2.1. Principios rectorales de la DMA	23
Imagen 3.1. El sistema Marcapomacocha.....	34
Imagen 3.2. Consumo de agua potable según usos.....	37
Imagen 3.3. Producción de agua Lima Metropolitana.....	42
Imagen 3.4. Consumo de agua Lima Metropolitana	42
Imagen 3.5. Estructura tarifaria del agua potable y alcantarillado en Lima Metropolitana	44
Imagen 3.6. Tarifa de agua en ciudades de Latinoamérica.....	45
Imagen 4.1 Consumo de agua potable en los distritos de Lima (sin incluir al Callao).	53
Imagen 4.2 División política y demográfica de Lima Metropolitana	55
Imagen 4.3. Estratificación del nivel de ingresos en San Isidro, Miraflores y La Molina	56
Imagen 4.4. Estratificación del nivel de ingresos en San Martín de Porres, La Victoria y Chorrillos	57
Imagen 5.1. Conocimiento de la ubicación hidrogeográfica de Lima Metropolitana.....	61
Imagen 5.2 Conocimiento del origen del agua de Lima Metropolitana	62
Imagen 5.3 Conocimiento de las estructuras hidráulicas	62
Imagen 5.4 Conocimiento sobre la escasez de algunos sectores de Lima Metropolitana	63

Imagen 5.5 Percepción del derroche de agua.....	64
Imagen 5.6 Percepción sobre la distribución espacial del agua	64
Imagen 5.7 Percepción sobre la prioridad de actividades que requieren el uso de agua	65
Imagen 5.8 Percepción sobre la discontinuidad del servicio de agua	66
Imagen 5.9 Percepción sobre la importancia del agua frente a otros servicios	66
Imagen 5.10 Percepción sobre el precio del agua	67
Imagen 5.11 Percepción sobre el aumento de precio de agua.....	68
Imagen 5.12 Hábito de ahorro de agua	69
Imagen 5.13 Hábito de revisar la cantidad de agua gastada	69
Imagen 5.14 Resultados de la componente cognitiva de la cultura del agua.....	72
Imagen 6.1 Esquema de flujo de la aplicación del método	77
Imagen 6.2 Boxplot de la actividad ducharse	80
Imagen 6.3 Boxplot de la actividad aseo personal.....	80
Imagen 6.4 Boxplot de la actividad inodoro	81
Imagen 6.5 Gráfico circular del porcentaje de consumo de agua por actividad	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Disponibilidad de agua superficial local, nacional y global	13
Tabla 3.1 Disponibilidad de agua superficial en el territorio peruano.....	32
Tabla 3.2. Consumo de agua potable en lima metropolitana, 2005-2014.....	39
Tabla 3.3. Producción de agua potable en lima metropolitana, 2005-2014.....	40
Tabla 3.4 Consumo de agua facturada, no facturada y producida (litros/habitante/día)	41
Tabla 3.5. Consumo de agua doméstica promedio por año	43
Tabla 3.6. Desigualdad en el consumo de agua potable por distritos - 2015	46
Tabla 3.7. Consumo de agua potable en los distritos de Lima (sin incluir al Callao)	48
Tabla 5.1 Ficha técnica de la encuesta.....	60
Tabla 5.2 Criterios de ponderación de cada pregunta	70
Tabla 5.3 Calificación del 0 al 1 de las dimensiones de la cultura del agua	71
Tabla 6.1 Actividades por ambiente considerados para el estudio	75
Tabla 6.2 Valores de consumo de agua por artefacto o utensilio.....	76
Tabla 6.3 Consumo de agua por cantidad.....	78
Tabla 6.4 Porcentaje de consumo de agua por actividad en relación con el consumo total	82

Tabla 6.5 Actividades que consumen más agua en cada distrito 82

Tabla 6.6 Cantidad de personas que no cierran la ducha al enjabonarse 84



SIGLAS

ANA: Autoridad Nacional del Agua (Perú)

INEI: Instituto nacional de estadística e informática

ONU: Naciones Unidas

ODM: Objetivo de Desarrollo del Milenio

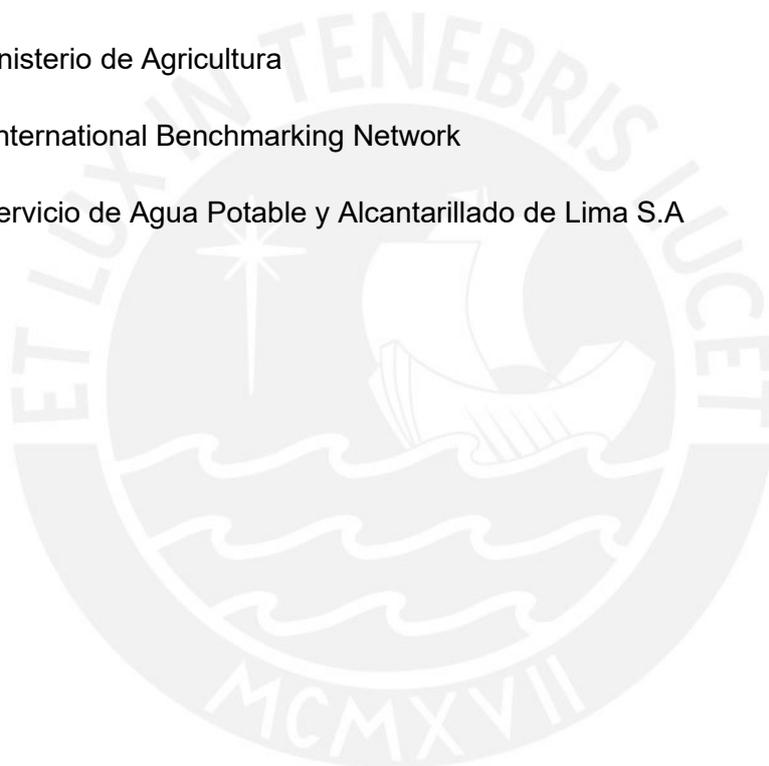
ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible

SUNASS: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

MINAGRI: Ministerio de Agricultura

IBNET: The International Benchmarking Network

SEDAPAL: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima S.A



INTRODUCCIÓN

Al igual que varios países en la región, Perú es un país donde la desigualdad e inequidad para la disponibilidad del recurso hídrico no ha conseguido resolverse. Aproximadamente, 3 millones de peruanos no cuentan con agua potable (INEI, 2020). El presente trabajo se contextualiza en el marco de una investigación sobre la política hídrica urbana peruana. Dado que ésta abarca múltiples temas, se enfocará en una de sus dimensiones: la cultura del agua. El plan nacional de recursos hídricos (el cual se fundamenta en el enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos), tiene como octavo principio a la cultura del agua como *«un instrumento para generar conciencia y actitudes que propicien el buen uso del agua y su valoración como elemento imprescindible para la vida»* (ANA, 2015). Se han ido visualizando esfuerzos por parte de las diferentes instituciones estatales y privadas, para promover un mejor uso del agua y sobre todo enfatizando en las diferentes formas de ahorro del agua tal y como dice este principio. A su vez, Lima Metropolitana es la ciudad más grande del Perú, esta alberga una población de más de diez millones de habitantes que representa más del 30% de la población peruana, de esta población el 7% no tiene acceso a agua potable (INEI, 2014).

Como se menciona en el párrafo anterior, las instituciones han enfocado sus esfuerzos por promover el uso eficiente del agua, pero específicamente en el uso doméstico. Es importante aclarar que el agua potable tiene diferentes usos, entre los que se destaca el industrial, comercial, doméstico, etc. Para el caso del uso de agua doméstica la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda que *«son necesarios entre 50 y 100 litros de agua por persona al día para garantizar que se cubran las necesidades básicas y que no surjan grandes amenazas para la salud»* (Naciones Unidas, 2015, p.2), es gracias a este indicador que se podrá verificar la eficiencia del uso de agua en personas que gozan del servicio de agua potable en cuanto al uso doméstico. Si bien, las políticas de ahorro de agua podrían estar enfocados a los demás usos del agua potable, la presente tesis solo se enfocará al uso doméstico, ya que, en Lima Metropolitana, esta representa el 76% del volumen total suministrado por SEDAPAL y en consecuencia es el uso más importante (INEI, 2015).

Para entender el alcance de esta tesis es importante conocer el concepto de la cultura del agua, que se entiende como el *«conjunto de creencias, conductas y estrategias comunitarias para el uso del agua que puede ser leída en las normas, formas organizativas, conocimientos, prácticas y objetos materiales que la comunidad se da o*

acepta tener; en el tipo de relación entre las organizaciones sociales que tienen el poder y en los procesos políticos que se concretan en relación con el aprovechamiento, uso y protección del agua» (ANA, 2010), De acuerdo a esta definición cada grupo humano tiene su propia cultura del agua, así como también está arraigado a todos los actores involucrados del ciclo hidro-social del agua. Lo mismo sucede en Lima, se puede considerar que cada grupo tiene diferente cultura del agua, prueba de eso es que existe gran variabilidad entre el consumo de agua por persona en todos los distritos. La definición de la cultura del agua que propone la Autoridad Nacional del Agua es bastante completa, ya que su enfoque está orientado a la agricultura al pertenecer al MINAGRI, sin embargo, la presente tesis plantea dividir todas las características de la cultura del agua en dos grandes grupos, que son la componente cognitiva y la conductual. Además, como la presente tesis no evalúa a todos los involucrados del agua potable en Lima, sino se limita a evaluar a los usuarios domésticos con conexión a la red pública de agua potable, las dimensiones que se evaluarán en cada componente no son todas las que considera la ANA, para el caso de la componente cognitiva solo se considera el conocimiento, la percepción y los hábitos, esta última dimensión hace referencia a la costumbres o repeticiones que las personas tienen interiorizadas en su conciencia, por eso se considera en la parte cognitiva; y para el caso de la componente conductual se evalúa el consumo de agua doméstica que demanda cada actividad del hogar, representándolo en cantidades volumétricas. Conocer esta cultura del agua podría ayudar a enfocar de manera correcta las políticas de ahorro de agua que plantean las instituciones sobre los usuarios para el uso eficiente de agua.

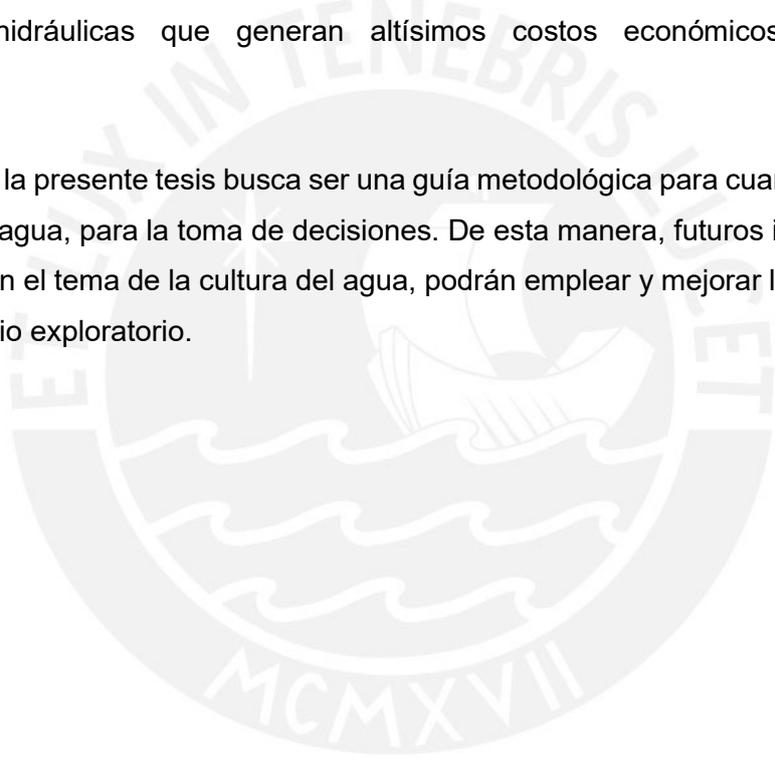
Otro aspecto importante a conocer para reducir la demanda de agua en las ciudades es el consumo de agua doméstica de las personas que tienen el beneficio de acceso al agua potable, ya que a partir de esto se podrá conocer cuáles son las actividades en la que más agua invierten y posteriormente buscar alguna política para mejorar la eficiencia del uso. El consumo de agua doméstica podría interpretarse como parte del componente conductual de la cultura del agua, ya que la manera en que se usa el agua dentro de los hogares se ve reflejado en la cantidad de agua doméstica usada por cada familia. Para dar significado a las cantidades de agua usada por los usuarios domésticos es necesario estudiar las cantidades que se emplea en cada actividad.

Por ello, se plantea conocer las relaciones que existe entre la componente cognitiva y conductual de la cultura del agua, a su vez se requiere caracterizar cada componente. Las metodologías usadas fueron encuestas cerradas para conocer el conocimiento, la percepción y los hábitos de ahorro para la componente cognitiva y entrevistas

semiestructuradas para conocer la parte conductual de la cultura del agua, que vendría a ser el consumo de agua doméstica. Se logró encontrar que la perspectiva a la escasez del agua influye de forma significativa en la conducta de los usuarios de agua, en cambio los conocimientos o hábitos de ahorro no inciden de manera directa en el uso eficiente del recurso hídrico.

La importancia del presente estudio es que, con los resultados, las instituciones involucradas en la distribución y regulación del agua pueden proponer un plan estratégico a mediano plazo para un cambio de la cultura del agua, orientándola a reducir la dotación de agua en Lima Metropolitana. Y a su vez, abastecer a zonas que aún no cuentan con este recurso, sin la necesidad de aumentar la oferta hídrica con estructuras hidráulicas que generan altísimos costos económicos, sociales y ambientales.

Por otro lado, la presente tesis busca ser una guía metodológica para cuantificar y medir la cultura del agua, para la toma de decisiones. De esta manera, futuros investigadores interesados en el tema de la cultura del agua, podrán emplear y mejorar la metodología de este estudio exploratorio.



CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Justificación de la investigación

El Objetivo del desarrollo sostenible 6 (ODS), pretende «lograr un acceso universal y equitativo al agua potable y a servicios de saneamiento e higiene adecuados, así como mejorar la calidad del agua a nivel global al 2030» (Naciones Unidas, 2022). Este ODS tuvo como predecesor al Objetivo de desarrollo del milenio 7, que culminó su guía el 2015. El ODM 7 buscaba 7: “garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, cuya meta 7.C que indicaba «Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento» (OMS,2018), en contextos de gran desigualdad económica y social la proporción de personas sin acceso a agua potable es considerable. La meta 7.C. se enmarca en el denominado derecho humano al agua que se caracteriza por ser «suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible» (Naciones Unidas, 2015, p.1). En general, estas características que debe cumplir el derecho al agua están relacionadas con la cantidad, calidad y las infraestructuras o metodología para el transporte del recurso hídrico. Considerando que si no se goza de cantidades suficientes de recurso hídrico no se puede cumplir ninguna de las otras características, entonces se considera a la escasez del recurso hídrico como uno de los principales inconvenientes para poder cumplir con este ODM.

Tabla 1.1 Disponibilidad de agua superficial local, nacional y global

	Volumen (km3)
Agua global	14000000000
Agua dulce	350000000
Agua dulce superficial	10500000
Agua en Sudamérica	2194500
Agua en Perú	198450
Agua en Lima Metropolitana	580

(Elaboración propia. Fuente: ANA, 2018)

Si bien, el problema del abastecimiento de agua está presente en zonas rurales y urbanas, son en estas últimas donde existe una mayor cantidad de actores involucrados; por lo cual, se convierte en un problema sumamente complejo. Dentro de una urbe donde existe grandes problemas de abastecimiento de agua potable lo más lógico es plantear propuestas ingenieriles que propongan transvases de agua entre diferentes cuencas, estas propuestas enfocadas en el aumento de la oferta tienen una gran carga

económica, social y ambiental; debido a la magnitud de estos grandes proyectos. Sin embargo, si el enfoque va dirigido a reducir la demanda de agua, a través de políticas, los impactos para poder tener un mejor aprovechamiento del agua serían mucho menores.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta principal

¿Cuáles son las relaciones entre el componente cognitivo y el conductual de la cultura del agua en los distritos de La Molina y San Martín de Porres?

1.2.2. Preguntas secundarias

¿Cuál es la relación entre las características socioeconómicas y demográficas en el consumo de agua doméstica entre distritos?

¿Cómo se caracteriza la cultura del agua a nivel de percepción, conocimiento y hábitos en San Martín de Porres y La Molina?

¿Cuál es el consumo de agua en cada actividad doméstica en San Martín de Porres y La Molina?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo es identificar la relación que existe entre la componente cognitiva de cultura del agua y el uso de agua doméstica (componente conductual) en Lima Metropolitana, mediante un análisis comparativo entre los usuarios de agua doméstica de los distritos San Martín de Porres y La Molina que cuentan con conexión a red pública por parte de SEDAPAL.

1.3.2. Objetivos específicos

- Comparar a los distritos de La Molina y San Martín de Porres y encontrar el factor que explique la diferencia de consumos de agua doméstica entre ambos distritos.
- Analizar la cultura del agua a nivel cognitivo de los usuarios de agua doméstica de manera cuantitativa no aleatoria a través de indicadores para los distritos en estudio.

- Calcular el consumo de agua doméstica de cada actividad para San Martín de Porres y La Molina.

1.4. Metodología:

1.4.1. Elección de los distritos para el estudio:

Para realizar el análisis comparativo entre el componente cognitivo y conductual de la cultura del agua en Lima Metropolitana, se debe elegir poblaciones muestrales más pequeñas que sean de utilidad para nuestro objetivo, ya que Lima Metropolitana es una ciudad con más de diez millones de habitantes (INEI, 2022) y tiene 50 distritos. Por lo cual, la manera de enfocar el análisis será a través de la comparación entre dos distritos, ya que se conoce que el consumo de agua es desigual para toda la población limeña (SUNASS, 2022). Este dato es esencial, debido a que la aplicación de la metodología se hará en poblaciones de alto consumo y de consumo intermedio de agua doméstica (de acuerdo al ranking de consumo de agua potable ofrecida por SUNASS), para posteriormente contrastarlos según su cultura del agua y verificar el diferenciador que provoca la inequidad en el uso de agua doméstica. No se considera los distritos de bajo consumo, ya que se quiere encontrar las causas de los consumos excesivos en el distrito de mayor consumo y contrastarlo con el distrito que está en la media.

Se debe señalar que para la presente tesis se define al consumo de agua doméstica como ***el agua que usan las personas para fines de consumo, higiene y servicios dentro del ámbito residencial***, que es una definición que se asemeja a lo que sugiere SEDAPAL al momento de colocar las tarifas y que es parte de la totalidad del agua potable que suministra.

La elección de los distritos se hará de manera deductiva, ya que no se cuenta con los datos de consumo de agua doméstica por distrito en Lima Metropolitana. Los parámetros que se usarán son el consumo de agua potable por persona al día por distrito y el área residencial de los distritos, ya que se tendrá la premisa de que los distritos con mayor área residencial, serán aquellos cuyos consumos de agua doméstica aporten más al consumo general de agua potable. Por lo cual los distritos seleccionados son San Martín de Porres y La Molina, por ser los distritos con consumo intermedio y consumo elevado de agua potable según el ranking de consumo de agua elaborado por SEDAPAL (ver Caputo III) y por ser ambos distritos altamente residenciales (ver ANEXOS 1 y 2).

1.4.2. Identificación de variables que influyen en el consumo de agua potable:

Se analizará dos variables socioeconómicas que influyen al consumo de agua potable: la ubicación política y demográfica del distrito y el nivel de ingresos per cápita por familia. Se determinará por medio de mapas, si los distritos de mayor consumo de agua se encuentran focalizados en una sola zona de Lima Metropolitana y si son colindantes. También se verificará si los distritos de mayor ingreso son aquellos que más agua consumen.

1.4.3. Comparación de la componente cognitiva de la cultura del agua:

Una vez que se haya justificado la elección de los dos distritos para el estudio se procederá a evaluar la componente cognitiva, que para este estudio se considera que está compuesta por el conocimiento, percepción y hábitos con respecto al agua, por lo cual es importante explorar estas dimensiones.

En primer lugar, se realizará una encuesta de carácter cerrado sobre la cultura del agua que tienen las personas en los distritos elegidos. Esta encuesta contiene preguntas sobre sus conocimientos en cuanto al origen y transporte del agua potable (cuatro preguntas), percepción sobre la problemática actual en cuanto a la falta de cobertura (cuatro preguntas), la valoración que le dan al agua al realizar sus actividades cotidianas (tres preguntas) y si practican estrategias de ahorro de agua (dos preguntas).

Posteriormente, se consolidarán los resultados según la frecuencia de las respuestas y se evaluarán las tres dimensiones de la cultura del agua de manera cuantitativa por medio de indicadores. Por último, se comparará la cultura del agua en los dos distritos en estudio.

1.4.4. Consumo de agua doméstica:

Como parte de la evaluación de la componente conductual de la cultura del agua, se van a seleccionar familias de ambos distritos. Se visitará a las familias participantes de manera presencial y/o de forma virtual para explicar el objetivo del estudio, así como la metodología a emplear. Previamente se determinará el tipo de hogar en base a su ubicación y su conexión a la red de agua pública. Además, se tomarán datos previos sobre la tipología del hogar, ambientes con red al agua potable, miembros de la familia, etc.

Una vez identificado estos datos se elaborará cuadros donde anotarán el consumo de agua que realizan cada vez que usan algún artefacto sanitario o equipo que use agua. Los participantes anotarán en los cuadros la cantidad de veces que realizan la actividad y en algunos casos específicos el tiempo que se demoran en realizar dichas actividades, la duración de este estudio será de una semana y al finalizar se evaluarán los reportes a través de entrevistas semiestructuradas donde se detallará el resumen de las anotaciones de toda la familia y alguna otra información relevante que quiera compartir el entrevistado.

En lo posible se seleccionarán familias cuyos miembros sean personas mayores de edad, esto con la finalidad de que exista un compromiso de responsabilidad en la medición de cada actividad. Una vez se recolecte la información se podrán conocer, a través de ratios de consumo según actividad, las actividades que consumen mayor cantidad de agua. Por último, se podrá contrastar entre los dos distritos las diferencias en cantidades del consumo de agua doméstica por actividad y dar el diagnóstico de cuáles son las actividades de consumo elevado en ambos distritos.

1.4.5. Participantes y muestra:

Los participantes serán vecinos de los distritos de San Martín de Porres y La Molina, en este caso al aplicarse dos técnicas de recopilación de datos, se diferenciará cada fase:

En primera instancia, para el estudio exploratorio sobre la componente cognitiva de la cultura del agua, se plantearán encuestas cerradas de manera virtual a pobladores de los distritos de La Molina y San Martín de Porres, la cantidad de participantes que se espera es de 100 personas por distrito. La encuesta virtual se compartió a los vecinos mediante el siguiente link: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeI-5LUzY7-hzRQxl63HhB1ZuMuHp_bX2orwTJjpiY1MuqcrA/viewform?usp=sharing, y la copia se puede observar en el ANEXO 3.

En segunda instancia, se buscará familias voluntarias para aplicar el estudio del consumo de agua doméstica en sus hogares. Al tratarse de una metodología de larga duración y debido a las limitantes de tiempo de los voluntarios, en esta segunda etapa se espera que sean 10 familias por distrito.

1.4.6. Técnicas de recopilación de datos:

Como se mencionó en la parte de metodología, se aplicaron encuestas virtuales y entrevistas semiestructuradas. Las encuestas virtuales tienen trece preguntas en forma de formulario en Google Drive, la encuesta estuvo disponible desde el mes de junio a diciembre del 2022, las personas fueron contactadas a través de redes sociales y por contacto de otros encuestados. Al ser una encuesta virtual, se considera que la muestra es no aleatoria, ya que no toda la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, ya que las redes sociales y las herramientas electrónicas están restringidas mayormente para personas mayores o que no tienen acceso a artefactos electrónicos. Se ha optado por este tipo de muestreo por la facilidad de recolección de datos, así como por las posibilidades económicas y de tiempo que demandaría una recolección aleatoria, sin embargo, al ser poblaciones con rasgos homogéneos, los resultados tienen validez siempre y cuando se interpreten de forma correcta. Cabe mencionar que, si bien la selección puede ser sesgada, al momento de comparar los resultados entre distritos, se harán sobre muestras que tenían las mismas condiciones de acceso al cuestionario. Por último, esta metodología adopta característica del estudio que realizó la Comisión Nacional del Agua en México, ya que su estudio de la cultura del agua se hizo por medio de encuestas que consistían en trece preguntas (Ávila-Verdín, 2007), la diferencia está en la cantidad de participantes que para el caso mexicano fueron de 333 personas, y que las encuestas no se hicieron por medios electrónicos, para más detalles sobre el estudio hecho en México, puede revisar el estado del arte en el capítulo II.

Las entrevistas semiestructuradas tienen como puntos centrales conocer la variable de consumo de agua doméstica por cada actividad doméstica. Estas se aplicaron desde el mes de noviembre del 2022 a enero del 2023, se contactó a los participantes por redes sociales y se les explicó que debían anotar los consumos de agua de toda la familia por una semana, para consolidar los resultados en la entrevista. Para mayor detalle ver los ANEXOS 3 y 4. Si bien la selección del responsable de la familia se hace de forma no aleatoria, al momento de que se asume la participación de toda la familia, la aleatoriedad aumenta, ya que dentro de la familia existen miembros de diferentes edades y que no necesariamente son usuarios de redes sociales. Además, aquí se evalúa características aún más homogéneas, ya que el consumo de agua doméstica obedece a rasgos fisiológicos, ya que según Prüss-Ustün, (2016), el consumo de agua doméstica se destina a beber, a la preparación de alimentos e higiene. Por último, la metodología empleada para el cálculo de consumo de agua doméstica por actividad para la presente

tesis se basa en dos estudios, el primero realizado en Portugal (Matos, 2013), que registra la frecuencia y el tiempo de las actividades que emplean agua por una semana, donde además participan doce familias voluntarias en el estudio; y el segundo en la evaluación de varias metodologías que hace Tamason, (2016), donde divide los métodos en dos grandes grupos: autoinforme y de recolectores de información, para el caso de la presente tesis se decidió el autoinforme, ya que es un método no invasivo y más económico, ya que no se requiere de personal para estar permanentemente en las viviendas anotando los usos del agua. Además, el método de autoinforme requiere las anotaciones de por lo menos una semana, lo cual ofrece un mayor detalle de las diversas actividades dentro de la vivienda a diferencia del método de recolectores de información en el cual solo se recolecta datos durante un día, para mayor detalle de los estudios, puede revisar el estado del arte en el capítulo II.



CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Cultura del agua

La cultura del agua tiene muchas acepciones, ya sea desde un punto de vista social, histórico o incluso institucional, este va cambiando relativamente según el enfoque del cual se mire, prueba de ellos se presentan a continuación, las definiciones de la cultura del agua para diferentes autores.

Entre estas distintas definiciones de la cultura del agua se podría considerar la concepción simbólica, donde se basa en definir primero la cultura y para luego relacionarlo con el factor ambiental, esta definición expresa *«la cultura del agua como el conjunto de costumbres, valores, actitudes y hábitos que un individuo o una sociedad tienen con respecto al agua y su importancia para el desarrollo de todo ser vivo, la disponibilidad del recurso en su entorno y las acciones generales»* (Romero, 2012). Esta definición nos da la primera noción que la cultura del agua es la concepción del agua y el posterior comportamiento que tiene un grupo determinado frente al recurso hídrico.

Desde un punto de vista histórico-social se define la cultura del agua como *«un aspecto histórico que define la relación existente entre la sociedad y la naturaleza, un factor específico de la cultura que un colectivo comparte, entre otras cosas, una serie de creencias, de valores y de prácticas respecto de ella. Es evidente que en tanto haya un ser humano o grupo social que de manera consciente o inconsciente tenga relación con el agua, se tiene una “cultura del agua” por buena o mala – o ineficiente– que ésta sea»* (Ortega, 2016). Esta definición va claramente enfocada en las diferentes relaciones que tiene un colectivo con respecto al agua, un aspecto importante de esta definición es que se admite que, de forma consciente o inconsciente, todos tenemos esta relación con el agua. Se puede verificar que en esta definición no califica el uso del agua, pero contextos de escasez de agua o cuando las autoridades definen a la cultura del agua, se ponen especial énfasis a la eficiencia del uso.

En el caso peruano se usa el concepto de cultura del agua que acepta la Autoridad Nacional del Agua y la define como *«el conjunto de creencias, conductas y estrategias comunitarias para el uso del agua que puede ser leída en las normas, formas organizativas, conocimientos, prácticas y objetos materiales que la comunidad se da o acepta tener; en el tipo de relación entre las organizaciones sociales que tienen el poder y en los procesos políticos que se concretan en relación con el aprovechamiento, uso y*

protección del agua» (ANA, 2010). De acuerdo a esta definición cada comunidad tiene su propia cultura del agua, por lo cual se puede hablar de culturas del agua según la sociedad o al grupo del cual se esté hablando. Es importante mencionar que la ANA pertenece al MINAGRI por lo cual su definición está orientado a la agricultura y no tanto a los usuarios domésticos.

De todos estos conceptos se opta, para la presente tesis, por dividir a la cultura del agua en dos grandes componentes. En primer lugar, la cultura del agua va enfocado al área cognitiva, donde cada grupo tiene su propia forma de interpretar al recurso hídrico, ya sea por su origen o importancia, ya sea este a nivel científico o místico. En segundo lugar, se enfoca al área del comportamiento, que va relacionado con la conducta frente al recurso hídrico. Estos dos aspectos no necesariamente están relacionados. Adicionalmente, se han omitido algunos aspectos de la definición de la ANA como las estrategias comunitarias, formas organizativas, relación entre organizaciones sociales y procesos políticos, que no se ven con frecuencia en usuarios de agua doméstica en ciudades que tienen conexión a red de agua pública, ya que existen instituciones que se encargan de la distribución, organización y regulación, como lo son SEPAPAL, ANA y SUNASS.

Finalmente, también a nivel institucional se ha producido la concepción que se enfoca principalmente al cuidado y ahorro del agua, esta postura nace a partir de lo que se denomina nueva cultura del agua.

2.1.2. Nueva cultura del agua

A diferencia de los conceptos anteriores, la 'nueva cultura del agua' es un enfoque, por el cual se busca el uso eficiente del agua. Según la ANA se entiende como *«nueva cultura del agua como la valoración del agua como un bien escaso, y por lo tanto se requiere un cambio de actitud y de escala de valores con respecto al uso del agua»* (ANA, 2011), en este concepto se ve claramente que uno de los objetivos es el cambio de actitud para tener un uso más eficiente del agua. Además, existen otras precepciones sobre la nueva cultura del agua, como Pérez que lo interpreta como una visión holística de la gestión integrada de aguas, que supone un cambio de paradigma, dando paso a una gestión ecosistémica basada en la gestión del territorio y la participación pública, en la que el agua se deja de entender como un mero recurso económico (2016). La integración de esta visión plantea como un reto a futuro en la búsqueda de una gestión sostenible del agua. Es evidente que esta posición es mucho más compleja que la que ofrece la ANA, ya que además de introducir el cambio de conducta, también incluye la

participación de los actores y además relaciona la nueva cultura del agua como un mecanismo para lograr una mejor sostenibilidad del agua.

Históricamente, este enfoque se origina como respuesta opositora a los grandes transvases que se planeaban construir en las riberas del río Ebro, este consistía en la construcción de 120 nuevas presas que inundarían pueblos y valles habitados, posterior a este plan hidrológico, se publica el llamado Libro Blanco del Agua en España, en donde a través de un diagnóstico se exige cambios en la conservación de ecosistemas y en la gestión de la demanda del agua (Arrojo, s/f). En el año 2000, luego de aprobarse plan hidrológico nacional, se desatan movilizaciones ciudadanas que defendían el lema nueva cultura del agua, cuya postura había tomado fuerza hasta ese momento. Posterior a esto se crea la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA), donde se agrupan movimientos académicos y expertos en temas de agua.

Entender la nueva cultura del agua es considerar al recurso hídrico como un elemento eco-social, ya que pasará de ser un simple recurso económico a un recurso ecosistémico más complejo, esto nos da a entender que el enfoque de la cultura del agua está íntimamente ligada a la participación de los actores de manera proactiva. La Directiva Marco de Agua (DAM) que *«no se trata simplemente de que quienes generen impactos o reciban servicios asuman su responsabilidad, sino de generar incentivos al ahorro y buen uso, prevenir y gestionar conflictos, e incluso reconocer las incertidumbres que emergen en la gestión del agua»* (Pérez, 2016). Es evidente que esta percepción de la nueva cultura del agua esta relaciona con el concepto de sostenibilidad, ya que abarcan los pilares económicos, ambiental y social. En la siguiente figura se muestra estas relaciones en cuanto al agua.



Imagen 2.1. Principios rectorales de la DMA

(Extraído de Pérez, 2015)

La imagen 2.1. fue elaborada por Pérez Lázaro, donde aplica los principios de la sostenibilidad a la nueva cultura del agua.

2.1.3. Derecho Humano al Agua (DHA)

Es evidente la relación que existe entre la ausencia de agua y saneamiento y la pobreza en los hogares. Si bien el DHA no está expresamente enunciada en la declaración de derechos humanos, existen tratados y otras herramientas internacionales que plantean a los estados garantizar para su población el acceso al agua y saneamiento, tanto en el ámbito urbano como rural (Salmón, 2007).

La importancia del DHA es debido a que el agua es un recurso limitado y a la vez es indispensable para la vida y la salud, por lo cual el agua es una condición para una vida digna y para el cumplimiento de otros derechos (De Albuquerque, 2014).

En el año 2010 La Asamblea General de la ONU y el Consejo de Derechos Humanos reconocieron el derecho humano al agua y saneamiento de la siguiente forma: «*Este derecho deriva del derecho a un nivel de vida adecuado tal y como se estipula en el artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y en otros tratados internacionales de derechos humanos. Por lo tanto, forman parte de las normas internacionales de derechos humanos*» (OHCHR). Adicionalmente a esto, se

expresa que las personas tienen derecho a gozar servicios de agua y saneamiento que sean suficiente, saludable, asequibles, accesibles y aceptables.

2.1.4. Gestión integrada de los recursos hídricos

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) es uno de los conceptos de mucha relevancia al momento de implementar cualquier política relacionada a los recursos hídricos dentro del contexto peruano, ya que esta es la base del plan nacional de recursos hídricos en el Perú y otros países, en el caso peruano la ANA basa su plan nacional de recursos hídricos en la GIRH, y este tiene propuesto en su octavo principio a la cultura del agua como instrumento para generar conciencia y propicien el buen uso del agua. La GIRH tiene su origen en los intentos por privatizar el agua durante la década de 1990, donde instituciones como el FAO, el Banco Mundial y el BID, promovieron estrategias para la mejora del sector hídrico a través de la implementación de un nuevo marco político basado en la GIRH (French, 2016). La definición de GIRH de la Global Water Partnership (GWP) es ampliamente aceptada. *«La GIRH es un proceso que promueve el desarrollo y la ordenación coordinados del agua, la tierra y los recursos conexos, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales»* (GWP, 2022) Como se puede observar la definición de la GIRH promueve la coordinación de los diferentes actores en el ciclo hidro-social del agua, así como la regulación de los recursos naturales asociados al recurso hídrico. Sin embargo, existen múltiples interpretaciones de la GIRH donde lo más importante a destacar es la responsabilidad de los actores dentro de la gestión, por ejemplo Damonte interpreta la GIRH como *«un paradigma de gobernanza del agua que podría ayudar a superar los problemas surgidos por la escasez y desigualdades hídricas, la GIRH pone énfasis en la participación de los usuarios del agua (actores) y en la búsqueda de acuerdos políticos para la asignación de derechos del agua, donde la cuenca juega un papel importante como unidad territorial en cuanto a la gobernanza del agua. Sin embargo, la implementación de este modelo de gobierno ha enfrentado varias limitaciones, pues al concebir el agua como un bien económico, la GIRH contribuye a que los derechos sobre ella sean transferidos de acuerdo con los usos rentables que se le puedan dar»* (Damonte, 2016).

2.1.4. Agua doméstica

Existen diferentes usos que se le da al agua potable en las ciudades, de los cuales el agua doméstica es el cual se cuantificará en la presente tesis, sin embargo, no existe

una definición única para este uso ya que muchas veces se consideran diferentes componentes. A continuación, se detallará los diferentes conceptos.

El agua doméstica, es decir, el agua que utiliza un hogar para beber, preparar alimentos e higienizarse, es necesaria para la vida humana (Prüss-Ustün, 2016). Este enfoque se relaciona al uso más básico que una persona le puede dar al agua, usándolo únicamente para satisfacer necesidades biológicas.

Es importante distinguir las necesidades de agua para fines domésticos (que influyen principalmente la salud y la productividad) de los destinados a otros fines (por ejemplo, agricultura, industria, comercio, transporte, energía, recreación). El suministro interno suele constituir un pequeño componente de las extracciones totales de los recursos hídricos (Gleick, 1993, 1996; WWAP, 2014). Este enfoque divide el enfoque biológico en los ámbitos de salud y producción.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en sus Directrices para la calidad del agua potable, define el agua doméstica como agua utilizada para todos los fines domésticos habituales, incluidas la bebida, la preparación de alimentos y la higiene (OMS, 2011). La OMS define al agua potable como la composición de tres usos: consumo, alimentación e higiene.

En 1972, el estudio denominado "Drawers of Water" examinó el impacto de abastecimiento de agua en la salud utilizando encuestas domiciliarias y observación directa del uso doméstico del agua en entornos urbanos y rurales en Kenia, Tanzania y Uganda (White, Bradley & White, 1972). Los autores del estudio sugirieron tres tipos de uso doméstico: consumo (beber y cocinar), higiene (incluidas las necesidades básicas de aseo personal y doméstico) y uso de servicios (para lavado y riego del césped). En 2001, un estudio de seguimiento de las mismas comunidades (Thompson, Porrás & Tumwine, 2001) sugirió una cuarta categoría, uso productivo, para incluir la elaboración de cerveza, el abrevadero de animales, construcción y jardinería a pequeña escala.

Las definiciones que fueron analizadas anteriormente se basan en las actividades donde será necesario el agua, pero no circunscriben el espacio en que se hace uso del agua, en respuesta a esto se tiene las dos siguientes definiciones.

Se consideran como usos domésticos aquellos consumos de agua realizados en la vivienda derivados de las actividades residenciales (Instituto Vasco de estadística, s/f).

En esta definición ya se toma en cuenta que las actividades que demanden agua deben desarrollarse en la vivienda.

Si bien SEDAPAL no define el uso de agua doméstica, pero lo diferencia de otros usos como son el social, estatal, industrial y comercial. La separación de estos usos lo hace para tener una estructura tarifaria, además señala que el uso de agua doméstica va dirigida a residencias.

De las definiciones anteriores y de la calificación que hace SEDAPAL, la presente tesis plantea definir al agua doméstica como **el agua que usan las personas para fines de consumo, higiene y servicios dentro del ámbito residencial**. Esta definición no solo contempla los usos del agua, sino también señala que el agua debe ser usada para actividades relacionadas al hogar y sus habitantes.

La presente tesis usa la definición anterior para delimitar las componentes del uso de agua doméstica y posteriormente cuantificar el gasto que se realiza en cada una de estas actividades.

El estudio se hará en viviendas que cuenten con acceso a agua potable por parte de SEDAPAL por red pública con conexión domiciliaria. Entonces el agua debe provenir del sistema de red de agua potable a la vivienda y debe ser facturada como agua doméstica¹. Las actividades se subdividirán como:

Consumo:

- Beber agua
- Preparación y aseo de alimentos

Higiene:

- Aseo personal
- Limpieza del hogar
- Limpieza de ropa

Servicios:

- Mantenimiento de exteriores
- Recreación (plantas y mascotas)

¹ Se realiza esta aclaración ya que, en ambos distritos, aunque tienen mayormente conexión vía red, existen familias en zonas periféricas que se abastecen por camiones cisterna o con discontinuidad como se explica a detalle en el capítulo 2

2.2. Estado del arte

Los estudios sobre la cultura del agua en ciudades, así como la cuantificación del gasto del agua doméstica en los hogares han estado trabajándose en los últimos años con más frecuencia a causa de los problemas de escasez de agua en diferentes zonas del mundo. Cada estudio al ser pionero en sus respectivos contextos ha implementado diferentes formas de enfocar la metodología para su estudio. A continuación, se presentan los estudios, donde se destaca las metodologías de cada uno, analizando las ventajas y desventajas que pueden aportar para la metodología de la presente tesis.

2.2.1. Estudios sobre la cultura del agua

En Australia se han desarrollado estudios de la cultura del agua en tres ciudades diferentes, esto desde el enfoque de la escasez de agua en zonas desérticas que van cambiando a nivel demográfico, urbanístico y climático. El estudio se basó en una caracterización cuantitativa y cualitativa. En la primera fase del estudio se usó una encuesta nacional (n=5194) que discriminó a los encuestados, por edad, sexo y educación de los cuales se usó las respuestas de las tres ciudades en estudio (Brisbane, Melbourne y Perth). Las preguntas fueron cerradas y estaban relacionadas al uso de agua doméstica y la aplicación de métodos de ahorro de agua en las viviendas. Para la segunda etapa se hicieron grupos focales en las tres ciudades, tres grupos focales por ciudad de seis a ocho personas cada uno. La diferenciación de cada grupo focal fue por rango de edades ya que en el estudio previo se concluyó que los usos del agua son diferentes según la edad, se habló sobre las experiencias y perspectiva de la escasez y abundancia del agua. El estudio concluye con la caracterización de la cultura del agua después de los problemas de escasez para las 3 ciudades que resultaron ser diferentes, ya que cada ciudad ha adaptado los usos a su manera, adoptando prácticas de ahorro o aplicación de nuevas tecnologías (Lindsay,2017). El estudio realizado en Australia cuenta con una gran cantidad de participantes debido a que se basa de una encuesta nacional, lo cual en el contexto de la presente tesis sería difícil de replicar, ya que no se cuenta con el apoyo de ninguna institución. También se puede evidenciar que no cuantifican la cantidad de agua en volumen que gastan las personas individualmente ya que solo se describe el uso, pero no la permanencia ni la frecuencia de dichas actividades, este es un aspecto que considera implementar en el presente estudio.

En México, la Comisión Nacional del Agua realizó una investigación en los pobladores de Tepic, Nayarit para conocer las actividades y acciones de la población con respecto a la cultura del agua. El estudio se realizó con una encuesta analítica descriptiva a 0.1%

de la población (n=333), en total se hicieron 13 preguntas, las 3 primeras destinadas al conocimiento del programa “cultura del agua”, las 7 siguientes destinadas al ahorro o desperdicio del agua, una sobre las sanciones y 2 más sobre el reúso del agua. La conclusión es que en esta ciudad existe una pasividad frente al ahorro de agua, así como el desconocimiento del programa “cultura del agua”, por lo cual este programa no ha sido eficaz en su implementación (Ávila-Verdín, 2007). En general, el estudio no contempla un análisis cualitativo para estudiar las causas del porqué el programa no ha calado en la población, a su vez los resultados cuantitativos se basan meramente en porcentajes, por último, se debería hacer una comparación con otra ciudad para ver la influencia socio-económica, geográfica, cultural y demográfica.

La cultura de agua a nivel urbano no solo se enmarca en percepción del usuario, sino también a la cultura de las autoridades y de las empresas prestadoras de servicio, esto responde a la gestión de los recursos hídricos. Por un lado, se ha realizado un estudio que contempla a empresas prestadoras de servicio de agua potable que aplica en plan de seguridad del agua (PSA) en 3 diferentes países (India, Uganda y Jamaica) y se ha estudiado de manera cuantitativa la cultura del agua que tienen los usuarios (n=150), implementadores (n=32) y promotores (n=9) del PSA, el estudio se realizó a través de entrevistas semiestructuradas en inglés que contienen 12 temas sobre la cultura del agua. Los resultados reflejan que en países de ingresos más altos tienen una cultura organizacional que permiten tener éxito en la implementación del PSA (Omar, 2017). Por otro lado, en Sudáfrica, se ha desarrollado un estudio sobre las mejoras en políticas hídricas, ambientales y la planificación urbana que podrían ayudar a la mejora de la nueva cultura del agua. El estudio se desarrolló en la Oranjezicht, Ciudad del Cabo, donde se manifiesta un gran estrés hídrico a causa de las altas temperaturas y las bajas precipitaciones. La metodología se basa en entrevistas semiestructuradas a los actores de la gestión para conocer sus experiencias en la gestión de los recursos hídricos y las relaciones de los actores como funcionarios, comunidad civil, residentes y consultores privados (Petersen, 2018). Las experiencias y percepciones de todos los actores en el proceso de suministro de agua potable tienen gran relevancia para entender si las políticas de gestión son las adecuadas, para la presente tesis sería importante tener el punto de vista de los funcionarios de SEDAPAL sobre la importancia de conocer la cultura del agua en Lima.

2.2.2. Estudios sobre el agua doméstica

En Portugal, se ha investigado sobre el uso de agua doméstica en el interior de las viviendas y la influencia sociodemográficas en el uso, a diferencia de otros estudios que calculan el consumo de agua per cápita, este estudio intenta calcular el consumo por cada dispositivo doméstico y frecuencia de su uso, esto con la finalidad de mejorar la eficiencia de estos dispositivos en diseños hidráulicos en posteriores construcciones sostenibles. El estudio se realizó en 3 ciudades del país, Oporto, Vila Real y Valpaços cada uno características sociodemográficas muy diferentes. En total se escogieron 40 viviendas de estas 3 ciudades para monitorear por una semana la cantidad de veces que se usó algún dispositivo y el tiempo de uso, además se anotó la actividad específica. En la segunda fase del estudio, se calculó el volumen de agua que usaban en cada actividad dentro del hogar, esto con la ayuda de 12 voluntarios de la fase previa y la idea fue medir el cambio de volumen del medidor central del flujo del hogar y anotar la actividad que se realizó. Se concluyó que los aparatos con mayor cantidad de usos son los lavados y los que mayor agua consumen son las duchas, además que en las 3 ciudades los resultados fueron diferentes debido a las características sociodemográficas (Matos, 2013) En general, la investigación no toma aspectos de diferenciación de edad, nivel educativo, nivel de ingresos, etc. Además, la segunda metodología está sujeto a la sensibilidad del medidor del flujo central del hogar, que para el contexto limeño sería muy difícil de implementar.

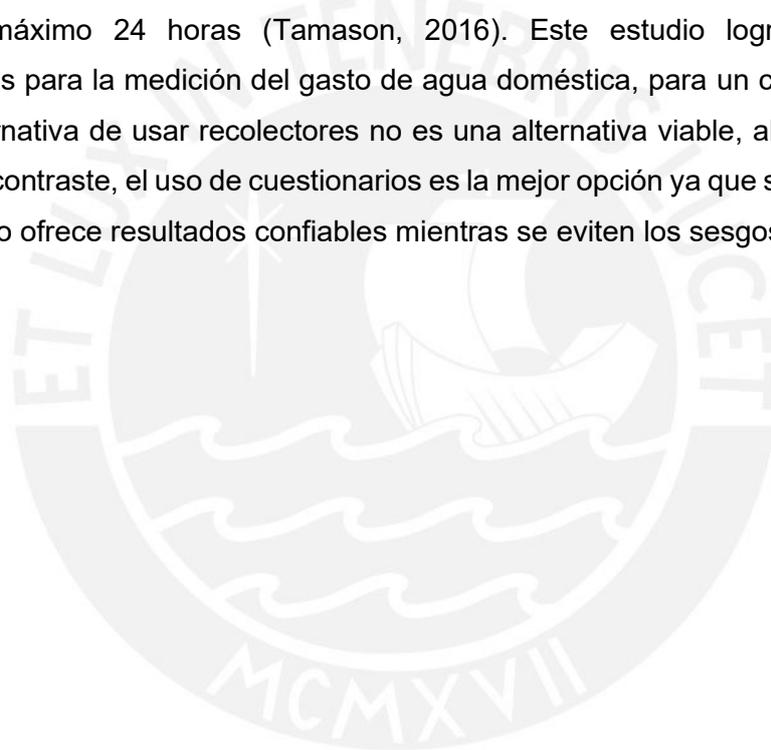
En China, se realizó una investigación sobre el uso de agua doméstica y sobre la conciencia de ahorro de los residentes de la ciudad de Jiaozuo, esto a través de una comparación de los resultados entre la zona urbana central (antigua viviendas) y zonas periurbanas (viviendas nuevas). La metodología se basó en la aplicación de cuestionarios en residentes de la ciudad, este cuestionario se dividió en 4 temas, las características sociodemográficos y económicos, el agua consumida y su uso, la conciencia y medidas sobre el ahorro del agua y la motivación y los cambios de hábitos para el ahorro del agua. Las encuestas fueron aplicadas a un total de 181 participantes. Los resultados indican que en las zonas urbanas el consumo de agua es un 18% más que en zonas periurbanas, los aparatos de mayor uso son el lavado, lavado de ropa e inodoros y que los residentes de la zona urbana implementan mejores medidas de ahorro (Shi, 2022). El estudio, intenta abarcar tanto el consumo de agua doméstica y la cultura del agua en los pobladores de Jiaozuo; sin embargo, la cantidad de encuestados es muy pequeña con respecto a la población, además no estudia el gasto de agua en volumen por aparato doméstico.

En España, se ha realizado un modelamiento computacional para evaluar el uso de agua doméstica a través de agentes socio-cognitivos, el objetivo del estudio es simular los cambios en el consumo del agua en zonas metropolitanas tomando en cuenta factores sociales, culturales, demográficos y políticos. Se han elegido 3 escenarios con características diferentes, la primera es una línea base que es la ciudad de Barcelona, el segundo ciudades de alta densidad con hogares más pequeño y electrodomésticos que ahorrar agua, y con precios de agua e impuestos en aumento, y el tercero con agente socio-cognitivos opuestos al segundo (Perello, 2021). La relevancia de este estudio es que demuestra que el consumo del agua en ciudades se ve influenciados por aspectos sociales, económicos y cognitivos, por lo cual cualquier estudio relacionado al uso doméstico del agua debe distinguir estos aspectos.

Existen estudios del siglo pasado, que intentaron caracterizar la cultura del agua y el uso de agua doméstica. Por ejemplo, en Estados Unidos, se estudió las influencias climáticas y fuentes de suministro de agua sobre las diferencias en el patrón de uso en 1600 hogares de 8 estados diferentes (Thomas, 1962). En Suecia, en 1963, se realizó un estudio de la proyección del consumo de agua doméstica para los años 2000, debido a que en aquellos años Suecia tenía un consumo de agua doméstica promedio superior al promedio europeo. Se analizó la tasa de crecimiento de la población y la tasa de crecimiento de la demanda de agua doméstica. Los datos usados pertenecen a Sociedad Sueca de Ingeniería Municipal (SKTF) y la Oficina Central de Estadísticas. Se concluye los usos que demanda más agua son la ducha y el inodoro, esto a causa de las nuevas construcciones de la época que albergaban nuevos dispositivos y el aumento de estos, además que se deben tomar medidas para reducir el consumo de agua doméstica ya que si la tendencia continua a las tasas de crecimiento la demanda de agua doméstica superará la capacidad de las ciudades (Quraishi, 1963).

Por último, se ha realizado un análisis de los diferentes métodos para cuantificar el consumo de agua doméstica. El proceso se realizó con búsquedas en sitios web científicos en 3 diferentes etapas, primero se buscó por palabras clave, luego se leyó los resúmenes de cada artículo y, por último, se revisó los documentos en su totalidad. De un total de 1246 artículos se seleccionaron 221 cuyos títulos se relacionaban con el consumo de agua doméstica, luego de leer los resúmenes quedaron 72 para leer su contenido en su totalidad, al final un total de 19 artículos cumplían con los criterios de selección definidos en la metodología, además buscando en las bibliografías de los artículos se logró añadir 2 artículos. De los artículos seleccionados se desataron 2 tipos de metodología. Primero, cuestionarios que se basan en el autoinforme de los

participantes que reportan el uso de agua cada cierto tiempo y el segundo, se usaron recolectores que miden el volumen de agua exacto en cada actividad. Ambos métodos ofrecen valores confiables mientras se apliquen de manera correcta. El texto concluye con las recomendaciones para futuras mediciones del agua doméstica. En primer lugar, se debe definir las actividades que componen el gasto de agua doméstica y también definir la forma en cómo se medirá cada componente. En segundo lugar, se debe buscar estudios previos con contextos similares que den una guía metodológica. En tercer lugar, se debe tener en consideración que las mediciones varían de acuerdo al día de medición y la estación del año, por lo cual es recomendable que la medición sea por un periodo mínimo de una semana y se defina la época del año de la medición. Por último, si se opta por cuestionarios se debe tener en cuenta que el reporte del uso del agua se debe hacer con máximo 24 horas (Tamason, 2016). Este estudio logra dar pautas metodológicas para la medición del gasto de agua doméstica, para un contexto actual, tomar la alternativa de usar recolectores no es una alternativa viable, al ser costosa e invasiva. En contraste, el uso de cuestionarios es la mejor opción ya que se ha concluido que el método ofrece resultados confiables mientras se eviten los sesgos.



CAPÍTULO III: CONTEXTO DEL AGUA DOMÉSTICA EN LIMA METROPOLITANA

3.1. Distribución del recurso hídrico en el Perú y en Lima Metropolitana

El territorio peruano se caracteriza por tener 3 vertientes importantes por donde escurre el agua dulce por todo el país. Estas vertientes son la del Pacífico, Amazónica y Titicaca, el aporte de cada uno al total del recurso hídrico en el territorio peruano se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 3.1 Disponibilidad de agua superficial en el territorio peruano

VERTIENTE	SUPERFICIE (1000 km ²)	POBLACIÓN		DISPONIBILIDAD	
		(miles)	(%)	(MMC) anuales	(%)
Pacífico	279.7	20610427	65.98%	38546	2.18%
Atlántico	958.5	9608620	30.76%	1719725	97.27%
Lago Titicaca	47.0	1018339	3.26%	9902	0.56%
TOTAL	1285.2	3123736	100%	1768172	100%

(Elaboración propia. Fuente: ANA, 2018)

En la tabla 3.1 se observa que el mayor aporte de recurso hídrico en el territorio peruano es de la vertiente Amazónica, que llega a ser aproximadamente un 97%. Por otro lado, la población asentada en la vertiente del Pacífico llega a ser más de un 65% y el agua dulce que circula en ella es de 2%, esto demuestra una evidente relación de desproporción entre volumen de agua anual y cantidad de habitantes en cada vertiente. Adicionalmente, la vertiente del Pacífico es donde se encuentra ubicada Lima Metropolitana.

Es conveniente aclarar las divisiones administrativas del Perú, para entender dónde se encuentra enfocado el caso de estudio para el presente trabajo. Perú cuenta con 24 departamentos y una provincia constitucional (Callao), dentro de estos 24 departamentos la capital del Perú es el departamento de Lima, que cuenta con diez provincias, donde la más importante es la provincia de Lima. Sin embargo, la denominación de Lima Metropolitana se le da a la provincia Lima sumada a la provincia constitucional del Callao, ya que ambos forman una ciudad conectada urbanísticamente. Dentro de este territorio habita más del 30% de la población peruana (INEI, 2022), distribuida de manera desigual a nivel socioeconómico.

Como ya se mencionó anteriormente, la mayor parte del recurso hídrico en el Perú no escurre por los territorios de Lima Metropolitana y esta posición se reafirma por la escasa precipitación anual de este territorio, que llega a ser de 10 mm anuales como máximo, esto ha llevado a que Lima Metropolitana sea considerada un desierto, y también sea catalogada como la segunda ciudad más grande del mundo ubicada en un desierto después de El Cairo (Aquafondo, 2015). Para abastecerse de agua la ciudad cuenta con trasvases de agua de la vertiente del Amazonas, como se detallará en la siguiente sección.

3.2. Breve historia del abastecimiento de agua potable en Lima

3.2.1. Primeros discursos sobre las grandes infraestructuras

Históricamente, el abastecimiento de agua en Lima ha estado ligado a la producción eléctrica y los discursos enfocados al aprovechamiento de la ingeniería para poder abastecer de agua y energía eléctrica a través de transferencia de recursos hídricos entre cuencas, comenzaron en 1929. El pionero del desarrollo hidroeléctrico en Perú, Santiago Antúnez de Mayolo, hablaba del aprovechamiento del lago Junín desviando sus aguas a Lima, él plantó dos posiciones sobre los objetivos que perseguía su propuesta: «*Lima necesita engalanarse de noche con potentes haces de luz que se extiendan sobre ella y las poblaciones vecinas*» (Antúnez de Mayolo, 1929) y «*Lima – que crece aceleradamente– su problema fundamental, agravado con su crecimiento, será siempre el abastecimiento de alimentos*» (Antúnez de Mayolo, 1953). Como se puede inferir ambos objetivos están relacionados con el abastecimiento energético y de agua para riego, su visión era convertir la ciudad de Lima en un territorio donde se desarrolle la agricultura a gran escala. Si bien su propuesta nunca se pudo concretar, marcó un importante inicio en los proyectos de trasvases para favorecer de agua a Lima.

3.2.2. Grandes infraestructuras

A partir de la década de 1930 se empezaron a construir centrales hidroeléctricas en el río Santa Eulalia y Rímac (principal aportador de agua en Lima), pero «*el régimen fluvial y las precipitaciones irregulares impedían la producción de electricidad*» (Buse, 1965). Es de esta forma que el ingeniero suizo Pablo Boner propone la construcción de un trasvase de agua desde la laguna Marcapomacocha de la cuenca del Mantaro hacia la subcuenca Santa Eulalia y es de esta manera que en el año 1965, se inaugura el proyecto de trasvase llamado Marca I, que tiene como finalidad abastecer de agua a las centrales hidroeléctricas existentes hasta ese momento, el proyecto consiste en un túnel

de 10 km que atraviesa los andes y que tiene una capacidad 14.5 m³ por segundo (SEDAPAL, 2020) . Debido a que este primer proyecto no tiene como objetivo el abastecimiento de agua potable, la empresa propietaria EDEGEL (ahora ENEL generación Perú), que es la que tiene el control físico de la misma; decide trabajar con SEDAPAL de manera conjunta en las acciones sobre Marca I.

Después de casi treinta años se inaugura Marca III, este es un conjunto de embalses y canales que aportan al volumen de agua en la cuenca del río Rímac (capacidad de almacenamiento de 120 MMC), este proyecto fue realizado por EDEGEL con participación de SEDAPAL. EDEGEL se encarga de administrar la parte baja de la cuenca, mientras que SEDAPAL la parte alta (SEDAPAL, 2020). A partir del 2012, el proyecto Marca IV también aporta agua a la ciudad de Lima, el encargado de planificar, implementar y manejar este proyecto es Empresa Peruana de Aguas (EPASA) este proyecto tiene una capacidad de almacenamiento de 48 MMC.

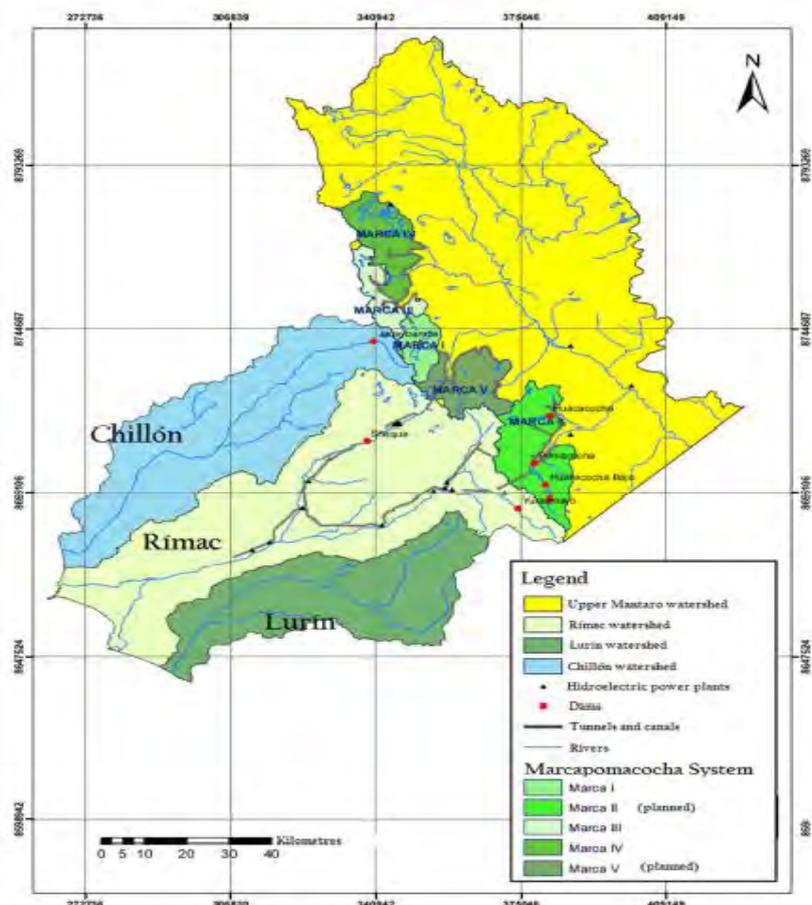


Imagen 3.1. El sistema Marcapomacocha

(Extraído de CONDESAN, 2015)

En la imagen 3.1. se puede observar el sistema de estructuras Marcapomacocha en la cuenca del río Rímac y las cuencas que la proveen de agua. De arriba hacia abajo: Marca IV, Marca III, Marca I, Marca V (planificado), Marca II (planificado).

3.3. Contexto actual y discursos

3.3.1. Discurso sobre el uso del agua

El área metropolitana de Lima está conformada por la provincia de Lima y la provincia constitucional del Callao. Según el INEI, Lima Metropolitana cuenta con una población de más de diez millones, de esta población el 93% tiene acceso a agua potable (INEI, 2014). *«La entidad prestadora del servicio de agua potable en Lima Metropolitana es el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima S.A. (SEDAPAL). Esta empresa tiene la función de la producción de agua potable y de las conexiones de agua potable y alcantarillado»* (INEI, 2015).

En el contexto peruano, el plan nacional de recursos hídricos (el cual se fundamenta en el enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos), tiene como octavo principio a la cultura del agua como *«un instrumento para generar conciencia y actitudes que propicien el buen uso del agua y su valoración como elemento imprescindible para la vida»* (ANA, 2015). Se han ido visualizando esfuerzos por parte de los diferentes Ministerios como MINEDU, MVCS y MINAGRI, para promover un mejor uso del agua potable doméstica y sobre todo enfatizando en las diferentes formas de ahorro del agua tal y como dice este principio. Lima Metropolitana es el área urbana más grande del Perú y está ubicada en un desierto. El consumo de “agua potable” promedio ha ido disminuyendo en la última década, ya que para el año 2008 el consumo de agua ha sido de 250 litros de agua al día por persona (SEDAPAL, 2009) y para el año 2020, este valor se ha reducido a 175 litros de agua al día por persona (SEDAPAL, 2022). A partir de este indicador tanto las instituciones como la población, a través de artículos periodísticos, tienen el discurso que en Lima se consume más agua de lo que debería de acuerdo a los estándares sugeridos por la OMS que dice que las personas deben usar entre 50 a 100 litros de agua al día, para cubrir las necesidades básicas. Sin embargo, el consumo de hace referencia la OMS es específicamente al agua doméstica, que para los usuarios de SEDAPAL representa un 76% del agua potable (INEI, 2015). Por lo cual se puede decir que tanto las instituciones como la prensa confunden conceptos al momento de contrastar con lo propuesto por la OMS.

3.3.1.1. Discursos

En los últimos años la prensa ha ido informando sobre la ineficiencia del consumo de agua en Lima a través de sus artículos que se basan en los consumos publicados tanto por SUNASS como por SEDAPAL, en los títulos de los artículos periodísticos destacan la comparación del consumo de agua en Lima Metropolitana con otras ciudades del mundo o con lo que recomienda la OMS. Es importante visibilizar estos encabezados, ya que en los capítulos siguientes se hace un análisis para de los consumos reales agua doméstica y se verifica estos títulos no son ciertos. A continuación, se presentan los títulos de los artículos:

Sociedad peruana de derecho ambiental: *«Debemos consumir 100 litros de agua al día por persona, pero consumimos hasta 250 litros»* Fecha de publicación: 02 de febrero del 2017

El Comercio: *«Limeños consumen el doble de agua que parisinos»*. Fecha de publicación: 23 de marzo del 2014

Gestión: *«Limeños gastan el doble de agua que en París o Berlín»*. Fecha de publicación: 21 de septiembre del 2010

Gestión: *«Lima consume 150% más agua de la recomendada por la OMS»*. Fecha de publicación: 03 de octubre del 2016

Igualmente, instituciones públicas publican esta información:

SUNASS: *«La organización mundial de la salud indica que una persona debería consumir 100 litros de agua al día para atender todas sus necesidades. En algunas zonas de Lima el consumo per cápita es mucho mayor, en tanto que en otras el consumo está muy por debajo de lo recomendado por la OMS»*. Fecha de publicación: 01 de febrero del 2017

Como se puede observar en todos los discursos tanto de instituciones como la prensa, ponen énfasis en que en Lima se usa más agua por persona en comparación a otras ciudades o en comparación a lo que recomienda la OMS

3.3.1.2. Uso doméstico

El estándar con el cual se puede determinar si se consume más agua del que se debería es el que recomienda la OMS, «según la Organización Mundial de la Salud, son necesarios entre 50 y 100 litros de agua por persona al día para garantizar que se cubren las necesidades básicas y que no surjan grandes amenazas para la salud» (Naciones Unidas, 2015, p.2), este uso del agua se refiere exclusivamente al doméstico: agua de boca, saneamiento personal, lavado de ropa, preparación de alimentos, higiene personal y limpieza del hogar.

En la bibliografía y en la información que brindan las instituciones del Estado (como SUNASS) se menciona que la población limeña gasta más agua de lo que debería. Sin embargo, estos 175 litros de agua por persona al día no solo representan al agua de uso doméstico, ya que existen otros usos para el agua potable suministrada por SEDAPAL.

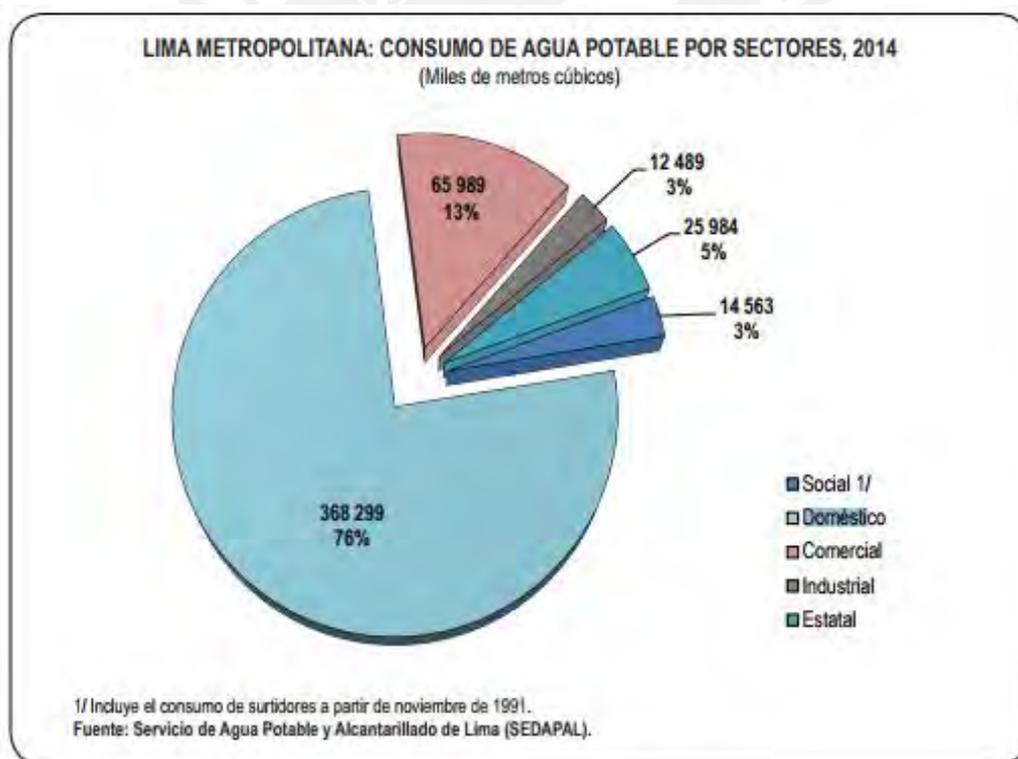


Imagen 3.2. Consumo de agua potable según usos

(Extraído de INEI, 2015)

En la imagen 3.2. se puede apreciar los diferentes usos del agua potable en Lima Metropolitana, donde se destaca con un mayor porcentaje (76%) que corresponde al

agua de uso doméstico. Sin embargo, también existen otros usos como el comercial, industrial, social y estatal. Esta diferenciación es importante ya que existen distritos donde se destacan por ser sectores mayormente comerciales, como San Isidro o Miraflores.

3.3.2. Análisis del consumo de agua potable y agua doméstica en Lima Metropolitana

Para entender la problemática actual sobre el consumo de agua en Lima Metropolitana es necesario diferenciar claramente el uso doméstico de la demanda total de agua, a su vez esta diferenciación dará una idea de que tan acertados han sido los discursos sobre el consumo de agua por parte de las instituciones y de la prensa,

El análisis del presente, subcapítulo tiene como fuente el Anuario de estadísticas ambientales 2015 elaborado por el INEI, que basa sus resultados en la información de SEDAPAL, para el caso del consumo de agua en Lima Metropolitana. En este anuario se encuentra información específica que permitirá analizar de manera adecuada diferentes parámetros de consumo de agua y población. Para años posteriores al 2015 no se ha publicado otro anuario con la misma información, es por esta razón que se está usando como base de este análisis. Por otro lado, si existe información que se ha actualizado en los últimos años se mencionará.

3.3.2.1. Evolución anual del uso doméstico en relación al agua potable suministrada por SEDAPAL

El INEI recoge la información del historial anual de uso doméstico con respecto a uso de agua potable total, esta información se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 3.2. Consumo de agua potable en lima metropolitana, 2005-2014

Año	Consumo						
	(miles de metros cúbicos)						
	Total	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	% doméstico
2005	394 605	14 740	301 323	37 023	9 846	31 673	76.40%
2006	410 110	15 118	311 115	40 467	10 661	32 748	75.90%
2007	410 072	15 045	309 836	41 291	10 762	33 139	75.60%
2008	414 912	13 963	312 366	44 866	10 710	33 006	75.30%
2009	415 879	13 376	313 280	45 182	10 520	33 520	75.30%
2010	423 589	13 159	319 200	46 938	11 236	33 055	75.40%
2011	447 010	13 291	336 921	50 989	12 012	33 797	75.40%
2012	472 377	14 153	354 979	55 229	12 983	35 033	75.10%
2013	482 845	13 843	362 202	66 920	13 008	26 872	75.00%
2014	487 324	14 563	368 299	65 989	12 489	25 984	75.60%

(Elaboración propia. Fuente: INEI, 2015)

Como se puede observar desde el 2005 al 2014 el porcentaje de consumo de agua doméstica con respecto al consumo de agua potable total es aproximadamente de 76% y se ha mantenido constante en todo ese periodo. Por lo cual podemos inferir que en los últimos años este porcentaje se ha ido manteniendo. Cabe mencionar que el consumo social también corresponde al ámbito doméstico, pero este representa el 3% del total del agua facturada, sin embargo, el porcentaje de este ha ido disminuyendo.

3.3.2.2. Agua potable facturada y no facturada

Por otro lado, en la información publicada por SUNASS y SEDAPAL no se especifica si el valor de consumo de agua en litros por persona al día representa al agua producida o facturada. Se sabe que en toda red de agua existen pérdidas, ya sea por el mismo transporte de agua o conexiones ilegales (agua no facturada).

Existen datos del consumo de agua en miles de metros cúbicos en Lima Metropolitana, pero no el consumo por persona al día. Sin embargo, en el anuario de estadísticas ambientales del INEI del 2015 existe el dato de producción de agua potable de SEDAPAL en miles de metros cúbicos y también la misma producción per cápita (en litros/habitante/día), esta información es anual desde el 2005 al 2014, con lo cual se puede estimar la cantidad de la población de Lima Metropolitana con la que se trabajó para esos años.

Tabla 3.3. Producción de agua potable en lima metropolitana, 2005-2014

PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE – SEDAPAL			
Año	Miles de metros cúbicos	Per cápita (litros/día)	Población con la que se estimó el consumo de agua per cápita
2005	669724	271	6770702
2006	664805	272	6696263
2007	650762	261	6831071
2008	658749	250	7199443
2009	671604	232	7931082
2010	680819	228	8180954
2011	683246	229	8174266
2012	682449	220	8475522
2013	679940	210	8870711
2014	683525	206	9090637

(Elaboración propia. Fuente INEI, 2015)

La población con la que se estimó la producción per cápita es la población que cuenta con servicio de agua potable. Como, por ejemplo, se puede observar en el año 2014, la población con la que se trabajó el indicador de producción de agua potable per cápita es el 93% (9 090 637 de personas) de la población total y este porcentaje es justamente la población con cobertura a agua potable para el año 2014.

Por otro lado, también se cuenta con los datos de agua facturada y no facturada del 2005 al 2014, por lo cual, con la población se podrá calcular el agua potable por persona al día de agua potable facturada, no facturada y total producida.

**Tabla 3.4 Consumo de agua facturada, no facturada y producida
(litros/habitante/día)**

Año	Facturado (MMC)	No facturado (MMC)	Total	Volumen de agua facturada por persona al día (litros)	Volumen de agua no facturada por persona al día (litros)	Volumen de agua potable por persona al día (litros)
2005	394604	275120	669724	159.7	111.3	271
2006	406652	258153	664805	166.4	105.6	272
2007	406741	244021	650762	163.1	97.9	261
2008	411835	246913	658748	156.3	93.7	250
2009	412710	258894	671604	142.6	89.4	232
2010	420961	259858	680819	141	87	228
2011	444328	238918	683246	148.9	80.1	229
2012	472384	218237	690621	152.3	70.4	222.6
2013	482899	197041	679940	149.1	60.9	210
2014	487070.7	196454.3	683525	146.8	59.2	206

(Elaboración propia. Fuente: INEI, 2015)

De estos resultados se puede inferir que el consumo de agua por persona al día al que hacen referencia las bibliografías y las instituciones, en realidad es el consumo agua potable considerando pérdidas, ya que los valores de volumen de potable total (facturada y no facturada) coinciden en magnitud del consumo de agua. Cabe resaltar que el volumen total producido suministra agua para todos los usos (doméstico, social, estatal, comercial e industrial).

La Red Internacional de Comparaciones (IBNET), cuenta con una base de datos donde se detalla tanto el agua producida y el agua consumida en Lima Metropolitana. Estos datos tienen como referencia a SEDAPAL. A continuación, se muestra ambos datos para los años del 2011 al 2014 (IBNET, 2015). Cabe mencionar que, a partir del 2014, ya no se cuenta con datos similares.

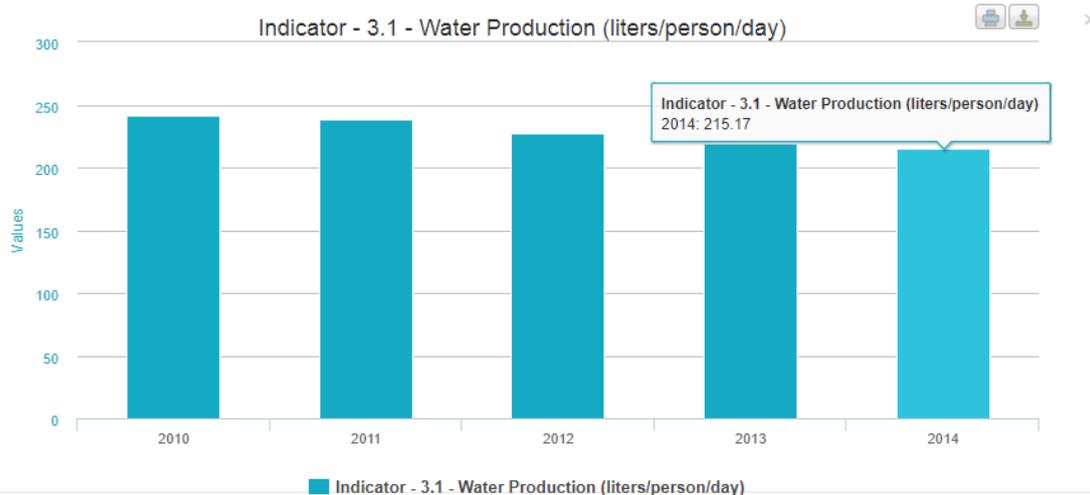


Imagen 3.3. Producción de agua Lima Metropolitana

(Extraído de IBNET, 2015)

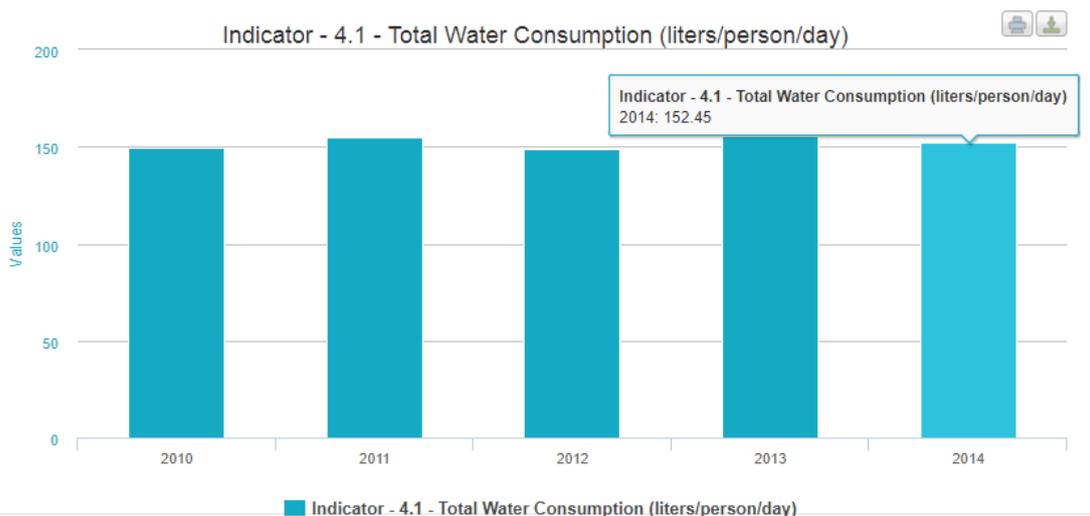


Imagen 3.4. Consumo de agua Lima Metropolitana

(Extraído de IBNET, 2015)

Como se puede observar los resultados de agua producida y agua consumida (agua facturada) tanto para los datos del INEI y los datos del IBNET son muy similares. Es importante considerar solo el agua consumida para el cálculo de del consumo de en Lima Metropolitana, ya que, si se añade el agua no facturada, se estaría aumentando varios litros que en realidad no usan.

Como se había mencionado anteriormente, el indicador que se debe considerar para evaluar si las personas exceden al consumo recomendado por la OMS es el consumo

de agua doméstica. Haciendo estas consideraciones, la siguiente tabla muestra la cantidad de litros de agua potable por persona al día destinada al uso doméstico.

Tabla 3.5. Consumo de agua doméstica promedio por año

AÑO	Consumo de agua doméstica por persona (litros/día)
2005	121.9
2006	126.2
2007	123.3
2008	117.7
2009	107.4
2010	106.2
2011	112.2
2012	114.4
2013	111.9
2014	110.9

(Elaboración propia. Fuente: INEI, 2015)

De estos valores se puede concluir que, en Lima Metropolitana los valores de consumo de agua doméstica por persona, hasta el 2014 se aproximan bastante al rango óptimo que propone la OMS.

Sin embargo, se debe considerar que, en la categoría de agua no facturada, que representa un 30% del agua producida, se encuentran las conexiones ilegales o clandestinas o pérdida por roturas a lo largo de la red de agua. En la actualidad no se sabe exactamente cuánto representa las conexiones ilegales, pero existen estimaciones que sugieren que podrían representar entre un 2% a 5% del agua total producida (Komives, 2006). Si bien, esta agua sustraída ilegalmente del sistema de redes tiene diferentes usos (comercial, industrial, doméstico, etc.) existirá un porcentaje que se destine al uso doméstico, por lo cual si se llegara a facturar aumentarían los valores de consumo de agua doméstica hallados anteriormente. Por lo cual se estaría alejando de los 100 litros de agua por persona al día.

3.3.3. Tarifas de agua doméstica

SUNASS afirma que las empresas de agua potable y saneamiento manejan dos clases de usuarios de agua potable, los residenciales y no residenciales. A su vez estas dos clases tienen en total 5 categorías. Las categorías para la clase residencial son el social y el doméstico; para la clase no residencial son 3 categorías: comercial, industrial y estatal. Estas diferencias se hacen para proporcionar diferente tarifa de agua para cada categoría. En términos generales, los usuarios que pagan más por el agua son de uso industrial y comercial, seguidos por el uso estatal y por último el uso doméstico y social son los que gozan de una menor tarifa de agua.

En el caso específico de Lima Metropolitana, si bien generalmente los usuarios de agua doméstica son los que pagan menos por metro cubico de agua, la realidad es que existe una tarifa escalonada para el uso doméstico. Estas tarifas escalonadas dependen del volumen de agua consumida tal como se muestra en la siguiente figura:

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	TARIFA (S/ / m ³)			
		GRUPO TARIFARIO 1 ⁽¹⁾		GRUPO TARIFARIO 2 ⁽²⁾	
		Agua Potable	Alcantarillado ⁽³⁾	Agua Potable	Alcantarillado ⁽³⁾
RESIDENCIAL	m ³ /mes				
Social	0 a más	1,580	0,740	1,580	0,740
Doméstico No Beneficiario	0 a 20	1,859	1,160	2,640	1,624
	20 a más	-	-	6,747	3,216
	20 a 50	2,640	1,624	-	-
	50 a más	6,747	3,216	-	-
Doméstico Beneficiario	0 a 10	1,580	0,740	1,580	0,740
	10 a 20	1,763	0,860	1,763	0,860
	20 a 50	2,640	1,624	2,640	1,624
	50 a más	6,747	3,216	6,747	3,216
NO RESIDENCIAL					
Comercial y Otros	0 a 1000	6,747	3,216	6,747	3,216
	1000 a más	7,238	3,448	7,238	3,448
Industrial	0 a más	7,238	3,448	7,238	3,448
Estatal	0 a más	4,436	2,047	4,436	2,047

Imagen 3.5. Estructura tarifaria del agua potable y alcantarillado en Lima Metropolitana

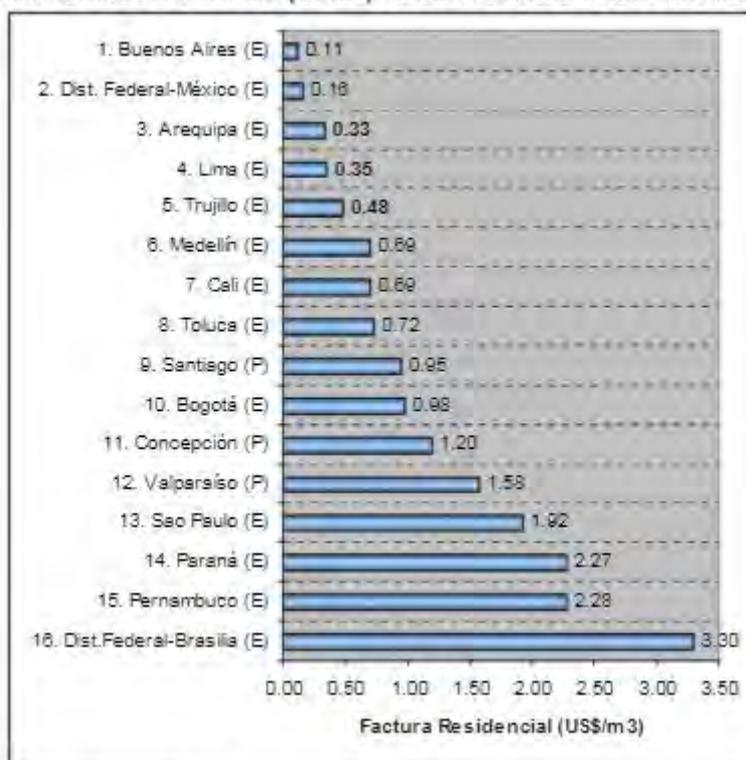
(Extraído de SEDAPAL, 2022)

La tarifa depende del rango del consumo de agua en el cual se encuentra la factura del mes. Además de esto, en el último reglamento sobre tarifas de agua se ha establecido

dividir a la categoría doméstica en dos: subsidiado y no subsidiado, donde se busca favorecer a los sectores más vulnerables. Además, la diferencia entre el grupo tarifario 1 y 2 se debe a que este último corresponde a los distritos de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar, que son distritos que han estado ampliando su red pública de agua en los últimos años.

Si bien en otras ciudades de Latinoamérica tienen sus propios métodos y criterios para implementar las tarifas de agua, es interesante poder comparar la diferencia monetaria que existe en la tarifa de agua doméstica (potable residencial) en diferentes ciudades de la región. A continuación, se muestra un diagrama de barras donde aprecia dicha diferenciación del precio en dólares por metro cúbico de agua.

TARIFA RESIDENCIAL TÍPICA (20 m³) - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO



Nota: Empresa Estatal (E), Empresa Privada (P)

Imagen 3.6. Tarifa de agua en ciudades de Latinoamérica

(Extraído de Zamora, 2008)

Como se observa en la gráfica, Lima es una de las ciudades donde el agua es relativamente más barata que el resto, incluso en ciudades peruanas como Trujillo. Esta característica, puede ser clave para entender el cuidado del agua doméstica que tienen algunos usuarios.

3.3.4. La desigualdad entre distritos

Los datos que se presentaron en el apartado anterior son generales para toda Lima Metropolitana; sin embargo, dentro de Lima existe una gran desigualdad en la distribución y el uso del agua potable, existen registros del consumo de agua potable por distritos, si bien no existen datos del consumo agua disgregado por usos y en especial el de doméstica, estos valores nos pueden dar una idea de la gran desigualdad del uso el agua y de los distritos que más consumo de agua doméstica podrían tener.

A continuación, se muestra la tabla detallada de consumo de agua potable por persona al día, estos resultados se calcularon a partir de los datos extraídos del INEI:

Tabla 3.6. Desigualdad en el consumo de agua potable por distritos - 2015

	Volumen (MMC)	Población	Litros de agua por día
Centro de servicios Comas	95785	2586673	101.45
Carabaylo	8330	290311	78.61
Comas	18179	522760	95.27
Puente Piedra	9191	336928	74.74
Rímac	7625	167286	124.88
Independencia	6202	216764	78.39
San Martín de Porres	29831	686703	119.02
Los Olivos	16427	365921	122.99
Centro de servicios Callao	37809	999650	103.62
Ancón	1101	38482	78.39
Santa Rosa	496	17563	77.37
Callao	18137	410640	121.01
Bellavista	4196	72665	158.2
Carmen de La Legua	1201	41431	79.42
La Perla	3515	59518	161.8
La Punta	336	3521	261.45
Ventanilla	8827	355830	67.96
Centro de servicios Breña	63501	867228	200.61
Lima	20056	276857	198.47
Breña	5333	77116	189.47
Jesús María	5862	71514	224.58
La Victoria	11595	175372	181.14
Magdalena	4596	54566	230.76
Pueblo Libre	6009	76437	215.38
San Miguel	10050	135366	203.41
Centro de servicios Ate Vitarte	59856	1550248	105.78
Ate Vitarte	21915	611081	98.25

Chaclacayo	757	43355	47.84
El Agustino	8015	190961	114.99
La Molina	14523	166912	238.38
Lurigancho	1757	212987	22.6
San Luis	3748	57530	178.49
Cieneguilla	664	43975	41.37
Santa Anita	8477	223447	103.94
Centro de servicios San Juan de Lurigancho	35519	1069566	90.98
Centro de servicios de Villa El Salvador	47730	1536849	85.09
Lurín	1968	82319	65.5
Pachacamac	1917	120015	43.76
Pucusana	275	16120	46.74
Punta Negra	154	7568	55.75
Punta Hermosa	208	7381	77.21
San Bartolo	236	7463	86.64
San Juan de Miraflores	15742	400630	107.65
Villa María del Triunfo	13692	441239	85.02
Villa Salvador	13538	454114	81.68
Centro de servicios de Surquillo	90763	1083665	229.47
Barranco	2857	30641	255.46
Chorrillos	14011	322066	119.19
Lince	4846	51144	259.59
Miraflores	13325	82805	440.88
San Isidro	9980	55006	497.08
Santiago de Surco	28530	338509	230.91
Surquillo	6636	91686	198.29
San Borja	10578	111808	259.2

(Elaboración propia. Fuente: INEI, 2015)

SEDAPAL para tener una mejor administración cuenta con 6 centros de servicio y en cada uno de estos existen distritos que territorialmente se encuentran próximos, como caso especial se puede observar que el centro de servicio de San Juan de Lurigancho cuenta solo con un distrito que tiene el mismo nombre, esto debido a su gran extensión.

Como se puede observar los distritos que tienen una mayor dotación de agua potable son los de Miraflores y San Isidro que superan los 400 litros de agua por persona al día. También se puede observar que el centro de servicio con mayor dotación en promedio es el de surquillo que tiene entre sus distritos los dos antes mencionados. La intención

de la tabla anterior es mostrar la desigualdad del consumo de agua entre distritos y por centros de servicios.

Como una observación bastante importante se puede añadir que los dos distritos que consumen más agua potable por persona, San Isidro y La Molina, también son los dos distritos con menos niveles de pobreza (0.15% y 0.25% de personas en pobreza en cada distrito respectivamente). En cambio, los distritos con mayor porcentaje de pobreza (Pucusana, Santa Rosa, Puente Piedra, Ancón y Lurín), son aquellos que consumen menos de 100 litros de agua potable por persona al día. Esto nos da una idea de que los distritos con menores niveles de pobreza tienden a gastar mucha más agua que los distritos con mayor pobreza. (El Comercio, 2015).

SUNASS ha publicado en el año 2016 el consumo de agua potable de la provincia de Lima (no incluye al Callao), estos valores están publicados en su página web. Para el año 2022, ha publicado el consumo de agua potable actualizado, esta información se encuentra en la Plataforma única del Estado Peruano. A continuación, se muestra el consumo de agua potable por distrito en el 2016 y 2022.

Tabla 3.7. Consumo de agua potable en los distritos de Lima (sin incluir al Callao)

2016		2022	
Distrito	Consumo de agua	Distrito	Consumo de agua
San Isidro	447.5	San Isidro	280
Miraflores	395.2	Miraflores	238
La Molina	258.8	La Molina	210
San Borja	248.1	Barranco	177
Lince	240.1	San Borja	176
Santiago de Surco	225.3	Magdalena del Mar	170
Jesús María	222.9	Lince	169
Barranco	218.7	Surquillo	156
Magdalena del Mar	216.7	Jesús María	155
Pueblo Libre	202.8	Pueblo Libre	155
San Miguel	186.2	San Miguel	149
Lima	182.5	Santiago de Surco	143
Surquillo	182.2	Lima	140
San Luis	181.5	San Luis	136
Breña	176.1	San Bartolo	125
La Victoria	168.9	Los Olivos	121
Los Olivos	124.6	Breña	118
Rímac	111.7	San Martín de Porres	111

San Martín de Porres	110.3	La Victoria	104
Chorrillos	106.4	Chorrillos	103
El Agustino	102	Rímac	102
Santa Anita	99.2	San Juan de Miraflores	102
San Juan de Miraflores	98.4	El Agustino	100
San Bartolo	90.8	Villa El Salvador	98
Ate	90.1	Santa Anita	94
Comas	89.9	Punta Negra	93
San Juan de Lurigancho	88.6	Villa María del Triunfo	92
Punta Hermosa	87.7	Comas	89
Villa María del Triunfo	78.7	Ate	84
Carabaylo	77	Independencia	81
Independencia	76.7	San Juan de Lurigancho	77
Villa El Salvador	75.1	Carabaylo	72
Puente Piedra	73.5	Puente Piedra	64
Santa Rosa	65.6	Cieneguilla	53
Ancón	64	Punta Hermosa	50
Punta Negra	59.8	Lurín	47
Lurín	59.4	Pucusana	41
Pucusana	48.5	Pachacamac	39
Cieneguilla	40.4	Santa Rosa	39
Pachacamac	36.1	Ancón	33
Lurigancho	15.2	Lurigancho	32

(Elaboración propia. Fuente SUNASS, 2016, SUNASS, 2022)

Como se puede observar los valores de consumo de agua por distritos para el 2016, que publica SUNASS difiere a los valores del 2022, en algunos distritos se ha llegado a reducir el consumo hasta en 50 litros. Sin embargo, en el caso de los distritos que tienen mayor consumo, los primeros 5 distritos siguen siendo los mismos para ambos casos.

Cabe mencionar que para la tabla 3.7 no se describe la metodología con la cual se trabajó para el cálculo del consumo, para el caso del año 2016, SUNASS coloca como fuente a SEDAPAL. Sin embargo, para el consumo de agua del año 2022 la Plataforma única del Estado Peruano cita a SUNASS como autor de la información. Esto es un grave problema de transparencia que ha dificultado la investigación, especialmente por parte de SEDAPAL en comparación a otras instituciones como INEI, por esta razón se tuvo que hacer un análisis de los datos disponibles en la sección anterior; sin embargo, los resultados de este estudio no se ven comprometidos porque no se usa datos numéricos de las instituciones, solamente se usa para describir.

Comparando las cantidades de consumo de agua entre el 2016 y 2022 se observa que para los distritos de mayor consumo se ha reducido significativamente las cantidades, esto puede tener muchas causas, como reparación de red que generaban pérdidas, cambio de metodología, reducción de consumo de agua. Por otro lado, en los distritos de menor cantidad se observa que han aumentado su consumo, este suceso se puede deber a que SEDAPAL ha aumentado la conexión de red en estos distritos y ahora se logra facturar en estas zonas.

Si bien las cantidades de consumo de agua potable han cambiado, el ranking no ha variado significativamente. En los siguientes capítulos se trabajará considerando los datos publicados por SUNASS debido a que fue publicado el 2022.

A manera de reflexión sobre los datos, como ya se afirmó en las secciones anteriores, no es lo mismo el consumo de agua potable que el consumo de agua doméstica, los objetivos del presente trabajo están enfocados en evaluar el consumo de agua doméstica; sin embargo, no existen los datos del consumo de agua doméstica por distritos, esto representa una dificultad, ya que como se explicará más adelante en la metodología, se seleccionarán dos distritos, uno que tenga un consumo elevado y otro de un consumo medio. Luego se podrá verificar si existe una gran diferencia entre la componente cognitiva y conductual de la cultura del agua.

3.4. Conclusiones del capítulo

El discurso que proponen tanto SEDAPAL, SUNASS y la prensa que afirma que las personas en Lima Metropolitana gastan mucha más agua de la que deberían, no es del todo cierto, ya que estos discursos se fundamentan en comparar dos indicadores completamente distintos: el agua potable consumida por persona al día (175 litros) y el consumo de agua doméstica al día por persona (que para el 2014 es de 101 litros).

El agua facturada representa aproximadamente un 70% del agua producida, por lo cual se genera una gran pérdida debido al transporte del agua (infiltraciones, fugas, etc) y por las conexiones ilegales.

Del total de la cantidad de agua que llega a su destino (agua facturada), el 76% se destina al uso doméstico y 3% al uso social, estos porcentajes se han mantenido casi invariable en los últimos años. Por lo cual se puede decir que el agua doméstica en Lima Metropolitana representa el 79% del agua potable facturada.

Si bien actualmente, el valor de consumo de agua se acerca a los 100 litros de agua al día, este valor se puede aún **mejorar**, ya que la OMS sugiere que son necesarios entre 50 y 100 litros hasta llegar a valores cercanos a 50 litros, esto con la idea que Lima Metropolitana se encuentra en un desierto, por lo cual sus habitantes deben tener conciencia que la cantidad de agua que deben consumir debe estar acorde con su contexto.

El costo del agua potable depende al uso del agua, ya que los usuarios residenciales y sociales gozan de una menor tarifa, también se puede verificar que la tarifación doméstica en Lima Metropolitana es muy baja en comparación de otras ciudades de Sudamérica. Por lo cual, se podría considerar que el bajo precio del recurso hídrico podría ocasionar una despreocupación por su uso responsable.

El consumo de agua potable por distrito ha disminuido desde el 2016 muy significativamente. Sin embargo, al no conocer las metodologías de procesamiento de datos para los resultados del 2016 y 2022, es muy difícil encontrar la causa del decremento de los valores, se podría deber al aumento de personas con cobertura a la red pública de agua por parte de SEDAPAL. Por otro lado, el ranking de los distritos con mayor consumo de agua potable no ha variado mucho, ya que los distritos de mayor consumo son los mismos para ambos años.

CAPÍTULO IV: ELECCIÓN DE LOS DISTRITOS Y VARIABLES QUE INFLUYEN SOBRE EL CONSUMO DE AGUA

4.1. Introducción

En este capítulo tiene como objetivo justificar la elección de los dos distritos que servirán para caracterizar la cultura del agua a nivel cognitivo y el uso de agua doméstica en la población de Lima Metropolitana. Además, se analizará la influencia de las variables de: división política y nivel de ingresos, sobre el consumo de agua doméstica en cada distrito.

4.2. Consumo de agua en Lima Metropolitana

Para iniciar el análisis de la cultura del agua en Lima, se debe conocer, específicamente, en que distritos se puede considerar que existe en mayores niveles de consumo de agua. Si bien el parámetro que se requeriría sería el consumo de agua doméstica en Lima Metropolitana, al no existir la disponibilidad de esta información se usará otro parámetro que ayudará no solo a ver la inequidad del consumo de agua en Lima, sino también escoger los distritos para el presente estudio.

A diferencia del consumo de agua doméstica, el consumo de agua potable no solo abarca el anterior, también incluye el consumo de agua industrial, comercial, estatal y social (INEI, 2015). Por lo cual, se puede inferir que, si bien no son conceptos iguales, en aquellas poblaciones donde la mayor área es de uso residencial (que usan agua a nivel doméstico como se define en la tarifa de SEDAPAL) ambos parámetros serán muy cercanos.

El siguiente mapa es adaptado del consumo de agua potable que publicó SUNASS por medio de la Plataforma digital única el Estado Peruano, con este primer insumo se podrá elegir los distritos para el estudio.

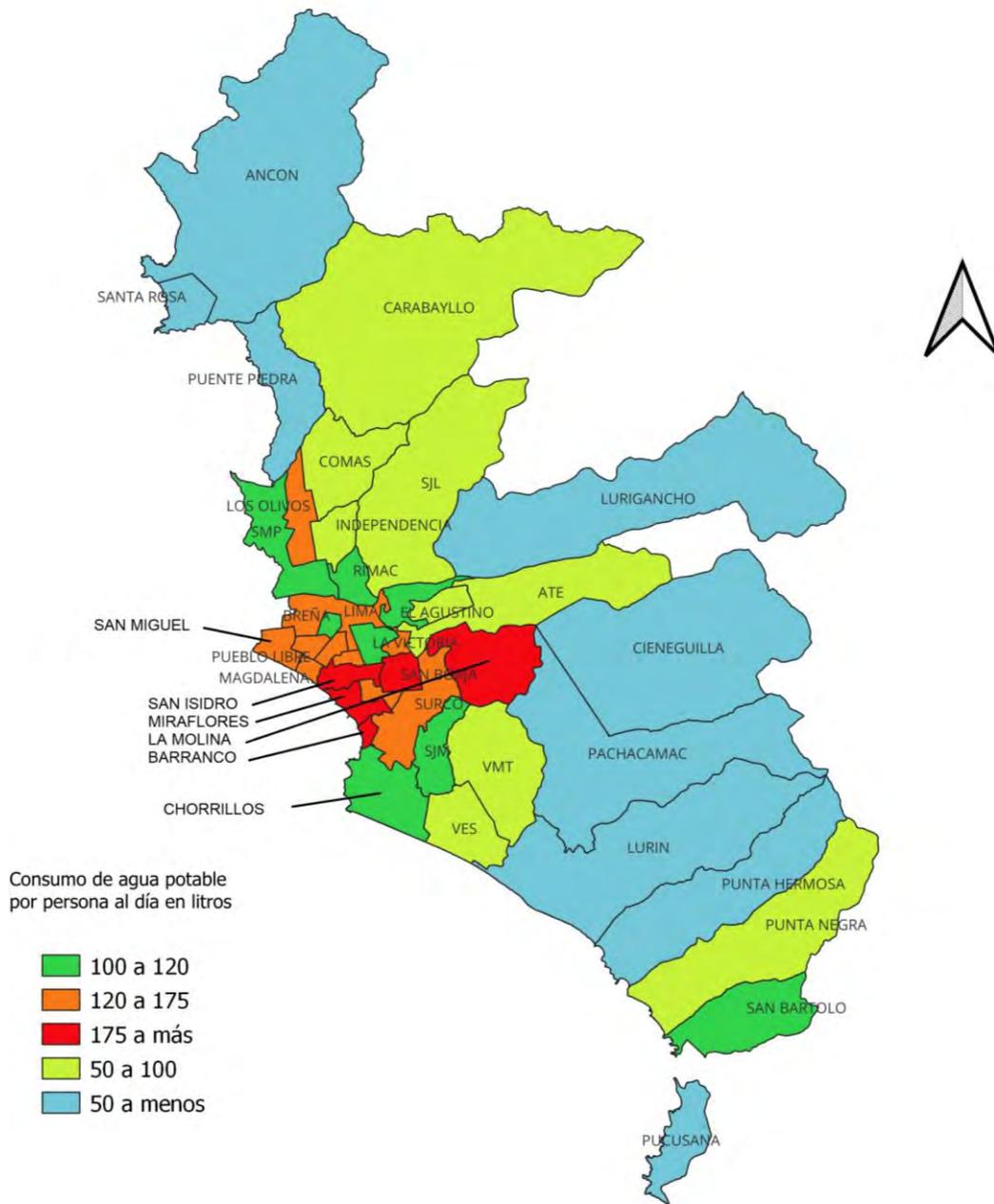


Imagen 4.1 Consumo de agua potable en los distritos de Lima (sin incluir al Callao).

(Elaboración propia. Fuente: SUNASS, 2022)

Como se puede observar en cuanto al consumo de agua potable se podría considerar que los distritos de mayor consumo son vecinos y se ubican en una misma zona geográfica, como por ejemplo Miraflores, La Molina, San Isidro y Barranco los distritos de consumo medio se encuentran encerrando a los distritos de mayor consumo como por ejemplo Chorrillos, San Martín de Porres, Rímac, El Agustino, La Victoria y San Juan

de Miraflores y por último los distritos de menor consumo se encuentran en la periferia del resto.

Los tres primeros distritos de la lista, San Isidro, Miraflores y La Molina, comparten la característica de tener un consumo de agua potable mayor a los 200 litros por persona por día, sin embargo, estas cantidades representan al agua potable y no al consumo de agua doméstica, por lo cual se debe evaluar en cuales de estos tres distritos predomina el uso de agua doméstica, que SEDAPAL lo denomina también como uso residencial. Se conoce que, en San Isidro y Miraflores, existe gran cantidad de comercio y oficinas, esto explicaría el elevado nivel de gasto de agua potable. Sin embargo, en La Molina predomina el uso residencial, por esta razón se puede deducir que la cantidad de agua doméstica que se usa en La Molina se acerca mucho más a la cantidad de agua potable registrada por SUNASS en el 2022. Por esta razón, este distrito será considerado como aquel que tiene el mayor consumo de agua doméstica. Ver el ANEXO 1: Mapa de zonificación de la Molina, donde se aprecia que la mayor parte del espacio urbanizado corresponde el uso residencial.

En el lado de los tres distritos que tiene un consumo intermedio son San Martín de Porres, La Victoria y Chorrillos. La elección del distrito para este caso será por la cantidad de población y el uso residencial, en ambos casos San Martín de Porres es la mayor relevancia al tener casi 600 000 habitantes. Ver el ANEXO 2: Mapa de zonificación de San Martín de Porres.

Cabe señalar que SEDAPAL maneja su propia data con catastros según el uso de agua para los diferentes distritos, sin embargo, no se puede acceder a esta información al necesitar una cuenta para el visor de mapas de SEDAPAL, aún así se decidió trabajar con los catastros que ofrece cada municipalidad, ya que serán muy semejantes a la data de SEDAPAL. Por último, esta data sirve para un fin comparativo y de sustento en la elección de distritos, por lo cual solo se requiere de sus características cualitativas.

4.3. Ubicación política y demográfica de los distritos en Lima

La forma de dividir Lima Metropolitana puede variar de acuerdo a la institución que lo analiza. Actualmente, Ipsos ha propuesto una sectorización que se basa en criterios económicos, de consumo, geográficos y administrativos. A continuación, se presenta esta división política y demográfica.



Imagen 4.2 División política y demográfica de Lima Metropolitana

(Extraído de Ipsos, 2009)

Comparando este mapa con el consumo de agua potable en Lima Metropolitana, se puede apreciar rápidamente que los distritos de la denominada Lima Moderna son aquellos que tiene mayor consumo, como, por ejemplo, San Isidro, Miraflores, La Molina, San Borja, Lince, Surco, Jesús María y Barranco.

Por lo cual, se puede decir que en aquellos distritos de mayor consumo de agua potable son aquellos que se ubican en Lima Moderna.

4.4. Nivel de ingresos per cápita por distrito

El INEI realizó un estudio disgregado del nivel de ingresos per cápita en el hogar para todos los distritos de Lima Metropolitana y los plasmó en forma de mapas, debido a que no se pueden mostrar los mapas de todos los distritos se analizará tres distritos de mayor consumo del subcapítulo anterior y tres distritos de consumo medio. Esto se realiza con el propósito de verificar que existe una relación directa entre el nivel de ingresos per cápita y el consumo de agua potable. Cabe mencionar este estudio se basa en el censo del 2017 y en encuestas sobre el nivel de ingresos.

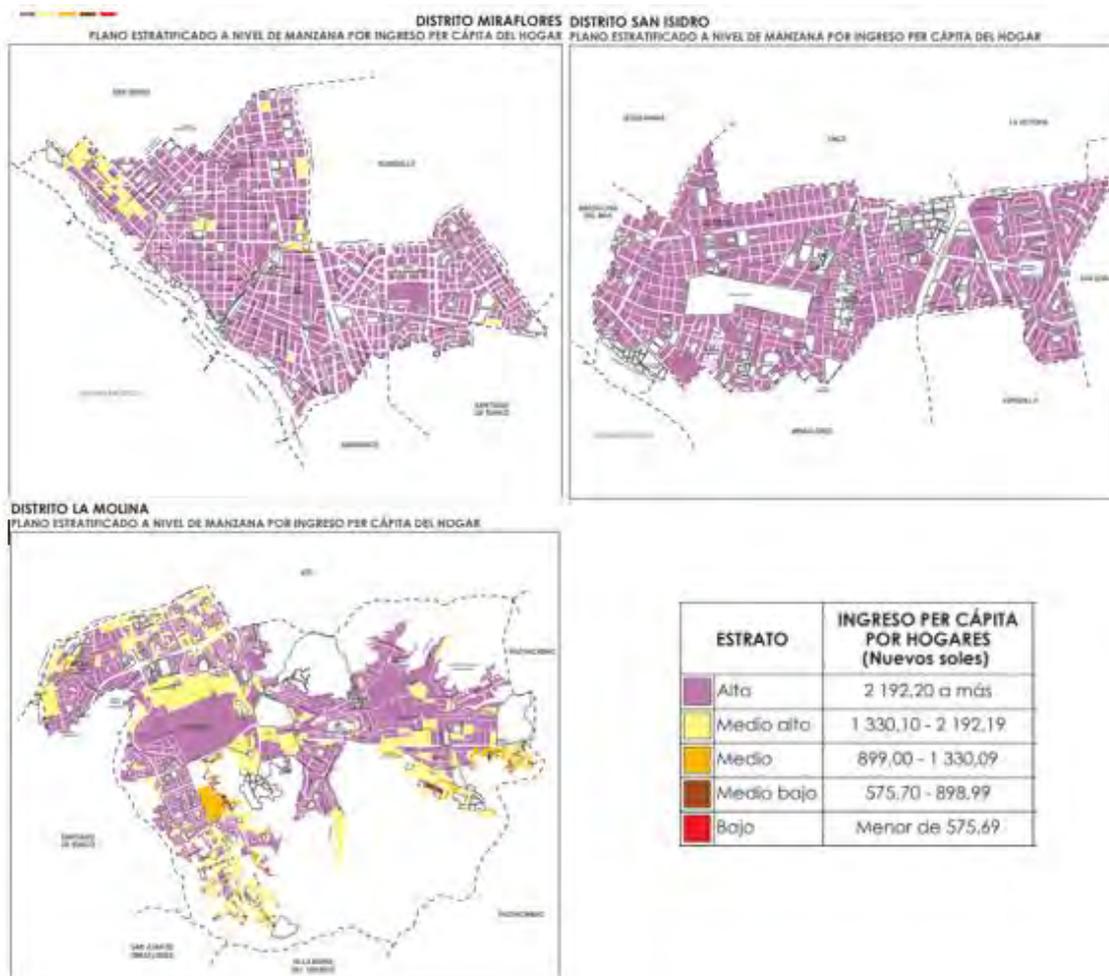


Imagen 4.3. Estratificación del nivel de ingresos en San Isidro, Miraflores y La Molina

(Extraído de INEI, 2020)

De la imagen anterior se puede ver claramente que el nivel predominante para los tres distritos de mayor consumo de agua potable es el alto, por lo cual se puede inferir que en los distritos cuyos pobladores tienen un poder adquisitivo mayor son aquellos que tienen mayor consumo de agua potable.

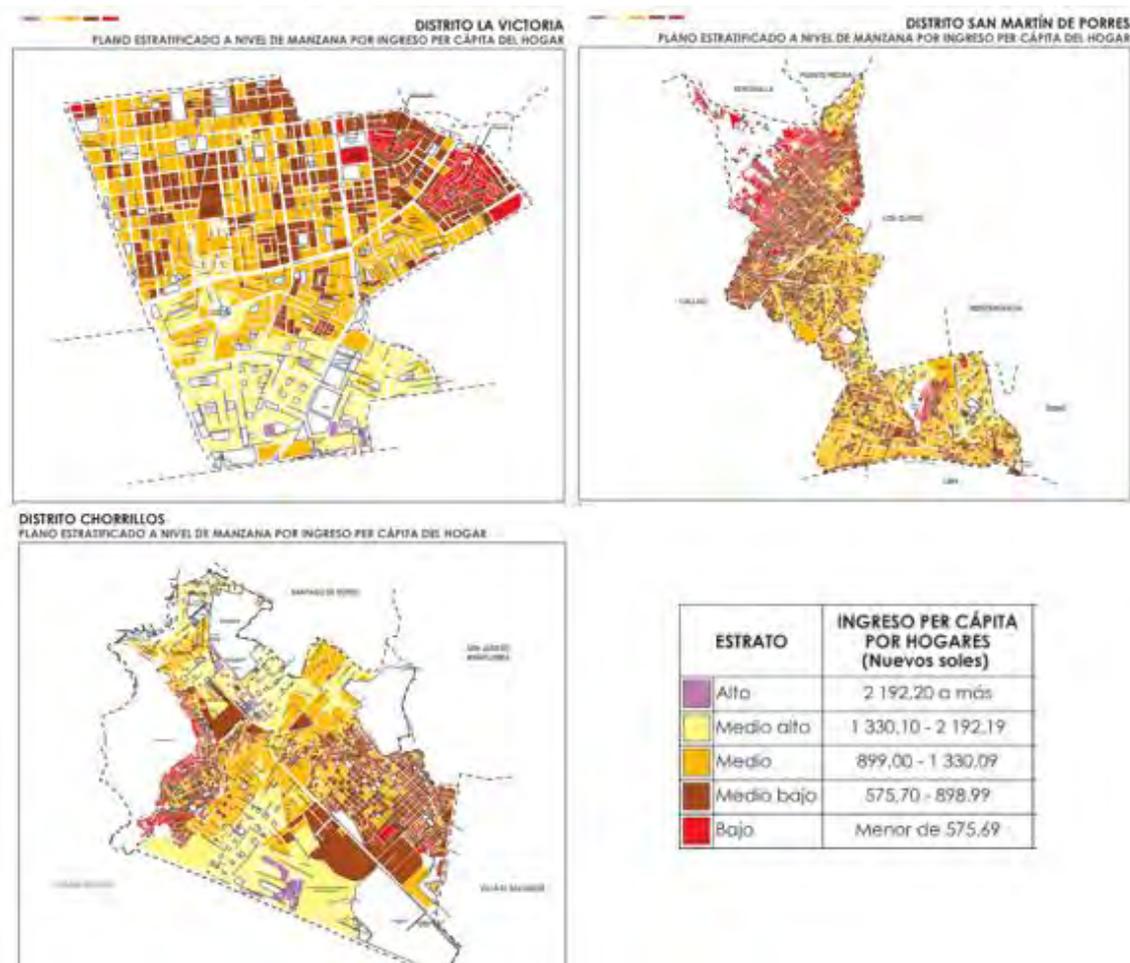


Imagen 4.4. Estratificación del nivel de ingresos en San Martín de Porres, La Victoria y Chorrillos

(Extraído de INEI, 2020)

De la imagen anterior, se puede ver claramente que el nivel predominante es de ingresos medio altos y medios, por lo cual se puede inferir que en los distritos cuyos pobladores tienen un poder adquisitivo medio son aquellos que tienen un nivel de consumo de agua potable intermedio.

Del análisis de mapas con respecto al consumo de agua potable, se puede concluir claramente que a mayor poder adquisitivo el ciudadano en Lima Metropolitana consume más agua potable.

4.5. Conclusiones del capítulo:

Después de la comparativa de mapas de consumo de agua potable, ubicación política y mapa de niveles de ingreso per cápita, se puede concluir que los distritos que tienen mayor consumo de agua potable por día son aquellos que pertenecen a los distritos más pudientes de Lima, así como los que se ubican en Lima Moderna, según la información brindada por SUNASS y el INEI, la zonificación de distritos.

Para la elección de los dos distritos donde se llevará a cabo el estudio de cultura del agua se debe tomar en cuenta aquellos que son de uso residencial ya que su valor de uso de agua potable por día tendrá un valor similar al uso de agua potable por día

En el caso del distrito con mayor consumo de agua se elige a La Molina al tratarse de un distrito de uso residencial a diferencia de Miraflores o San Isidro que tiene un uso más comercial. Además, tiene una similar variabilidad, así como en San Martín de Porres.

En el caso del distrito con un consumo de agua intermedio se elige San Martín de Porres por dos razones, al ser un distrito de uso residencial y al ser un distrito con una gran cantidad de población.

CAPÍTULO V: COMPARACIÓN DE LA CULTURA DEL AGUA A NIVEL COGNITIVO ENTRE LA MOLINA Y SAN MARTÍN DE PORRES

5.1. Introducción:

El presente capítulo tiene como objetivo contrastar la cultura del agua a nivel de conocimiento, percepción y hábitos entre los distritos de La Molina y San Martín de Porres, para posteriormente, conocer la relación que existe entre la cultura del agua y el consumo de agua doméstica.

Los resultados del presente capítulo se dan después de procesar las respuestas de la encuesta sobre la cultura del agua, en el caso de la Molina se encuestaron a 80 personas y en el caso de San Martín de Porres se encuestaron a 104 personas. La encuesta se presenta en el ANEXO 3. Esta encuesta se llevó a cabo entre junio y diciembre del año 2022.

5.2. Ficha técnica de la encuesta

Para poder interpretar de manera correcta los resultados de la cultura del agua a nivel cognitivo, se debe conocer el nivel de confianza y el margen de error de la encuesta. Si bien para tener valores con menores márgenes de error, se requiere que la muestra sea mayor, las posibilidades de obtener una gran cantidad de datos son limitadas al no tener financiamiento externo. Por ello, esta sección supone un estudio exploratorio cuyos resultados tiene los siguientes niveles de confianza y márgenes de error, hallados según la teórica de muestreo de estadística inferencial. Cabe mencionar que la muestra es no aleatoria, ya que es una muestra cuyos participantes fueron contactados por redes sociales y la encuesta fue realizada de manera virtual, por lo tanto, no toda la población tenía la misma probabilidad de ser seleccionada. La selección se dio a través de grupos de Facebook de ambos distritos y una vez finalizada la encuesta, se pedía el contacto de algún otro vecino que pueda apoyar con la encuesta, lo que se puede denominar como Snow-ball o bola de nieve, que permite reclutar participantes por medio del contacto de otros.

Tabla 5.1 Ficha técnica de la encuesta

	La Molina	San Martín de Porres
Población	140000	650000
Muestra	80	104
Nivel de confianza	95%	95%
Margen de error	10.95%	9.81%

(Elaboración propia)

Para ambos distritos se ha considerado un 95% de nivel de confianza que representa que los resultados de la encuesta tienen un 95% de probabilidad de que estén a dos veces la desviación estándar de resultados reales de toda la población real. Por otro lado, los márgenes de error son aproximadamente de 10% lo cual representa que el intervalo de confianza será de +/- 10%, ya que los valores promedios de la encuesta han sido estimados en porcentajes.

Es importante conocer estas consideraciones ya que en posteriores estudios se puede conseguir mucha mayor información y se podrá verificar la validez de estos resultados preliminares.

5.3. Preparación de la metodología

En primer lugar, se ha dividido la componente cognitiva de la cultura del agua según su definición y se ha considerado tres dimensiones: conocimiento, percepción y hábitos. A continuación, se ha buscado el enfoque con el que se quiere orientar cada dimensión de acuerdo al contexto limeño, por lo cual se considera los siguiente:

- El conocimiento, enfocado en la problemática y dificultad de abastecer, transportar y distribuir el agua potable en Lima Metropolitana (ubicación hidrogeográfica, origen, transporte y distribución del agua potable).
- La percepción, enfocado en dos partes, el primero enfocado en la preocupación por la mala distribución y la escasez de agua y el segundo sobre la importancia del agua en la vida cotidiana.

- Los hábitos, si bien se le podría considerar como parte de la componente conductual de la cultura del agua, en esta dimensión hacemos referencia a los hábitos de ahorro que los usuarios sienten que emplean.

Posteriormente, con los resultados procesados en términos de porcentaje, se establecerá indicadores creadas escalando y ponderando cada respuesta brindada por los participantes, esto se hace con el objetivo de comparar de manera cuantitativa las dimensiones de la cultura del agua en ambos distritos.

5.4. Conocimiento:

En cuanto al conocimiento se plantearon 4 preguntas y a continuación se presentará los resultados de ambos distritos a manera de grafica circular.

Pregunta 1: ¿Sabía que Lima se encuentra ubicado en un desierto?

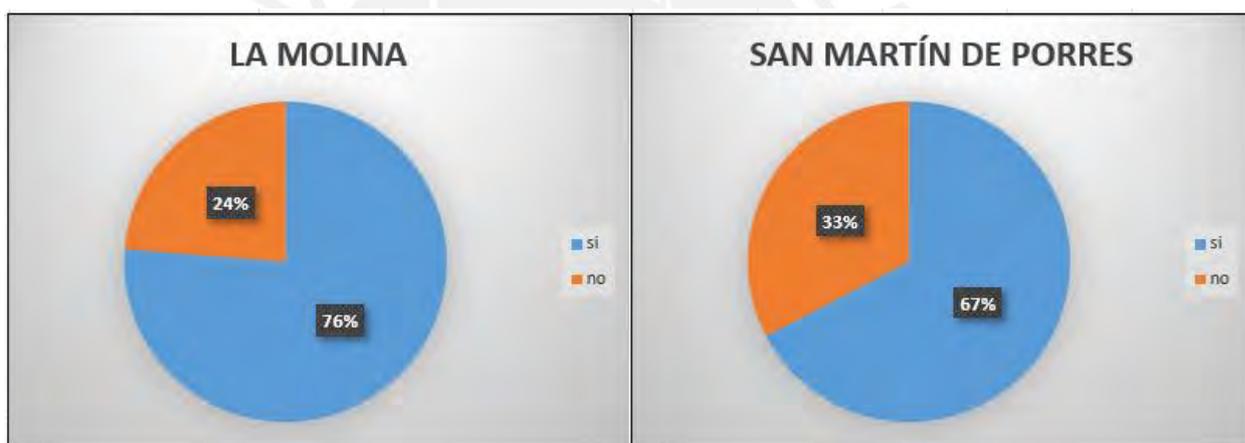


Imagen 5.1. Conocimiento de la ubicación hidrogeográfica de Lima Metropolitana

En términos generales los resultados indican que la mayoría de los encuestados de ambos distritos conocen la ubicación hidrogeográfica de Lima, pero en San Martín de Porres existe un mayor desconocimiento sobre el tema. Cabe señalar, que se considera a Lima Metropolitana como desierto ya que la precipitación anual es de 5.9 milímetros y para que una zona sea considerada desértica debe de llover anualmente menos de 250 milímetros. Por otro lado, Lima como región sí se considera como valle al tener una precipitación anual de 1000 mm y al tener la presencia de los ríos Rímac, Chillón y Lurín (AquaFondo, 2015).

Pregunta 2: ¿Tiene conocimiento de que gran parte del agua potable en Lima proviene de otra región?

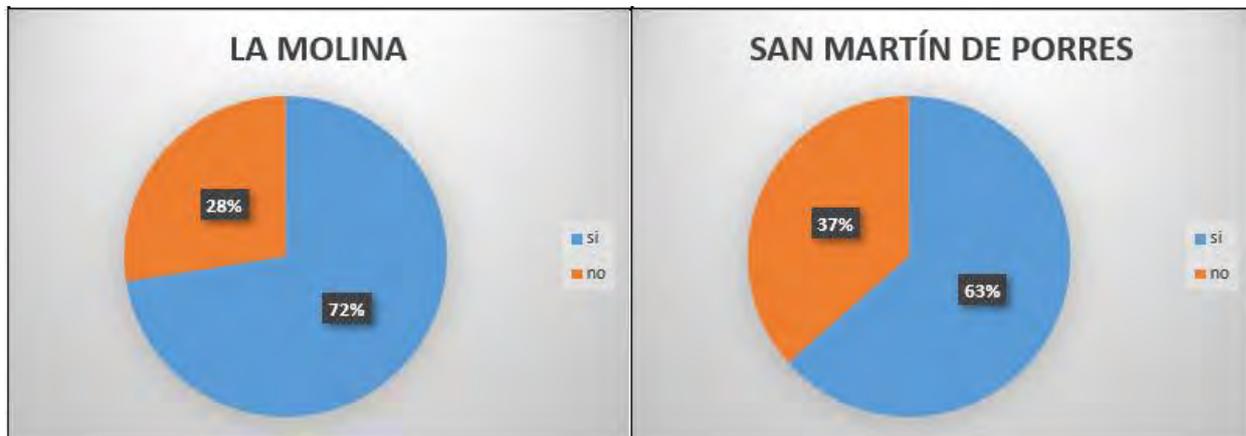


Imagen 5.2 Conocimiento del origen del agua de Lima Metropolitana

Los resultados indican que la mayoría de los encuestados conocen de la procedencia del agua en Lima Metropolitana, pero como en la pregunta anterior, en San Martín de Porres existe un mayor desconocimiento que en La Molina.

Pregunta 3: ¿Sabe sobre las grandes estructuras que se necesitaron para transportar agua de otras regiones hacia Lima?

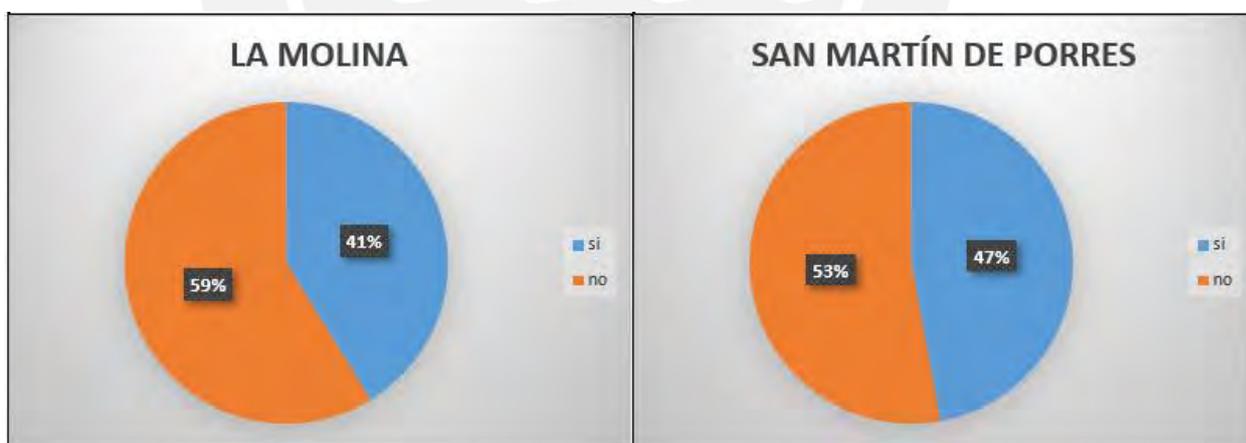


Imagen 5.3 Conocimiento de las estructuras hidráulicas

Los resultados indican que la mayoría de personas desconoce de las estructuras hidráulica, como los trasvases que hacen posible el transporte del agua hacia Lima, sin embargo, se evidencia que en la Molina existe mucho mayor desconocimiento.

Pregunta 4: ¿Tiene conocimiento de que hay zonas de Lima donde no cuentan con servicio de agua potable?

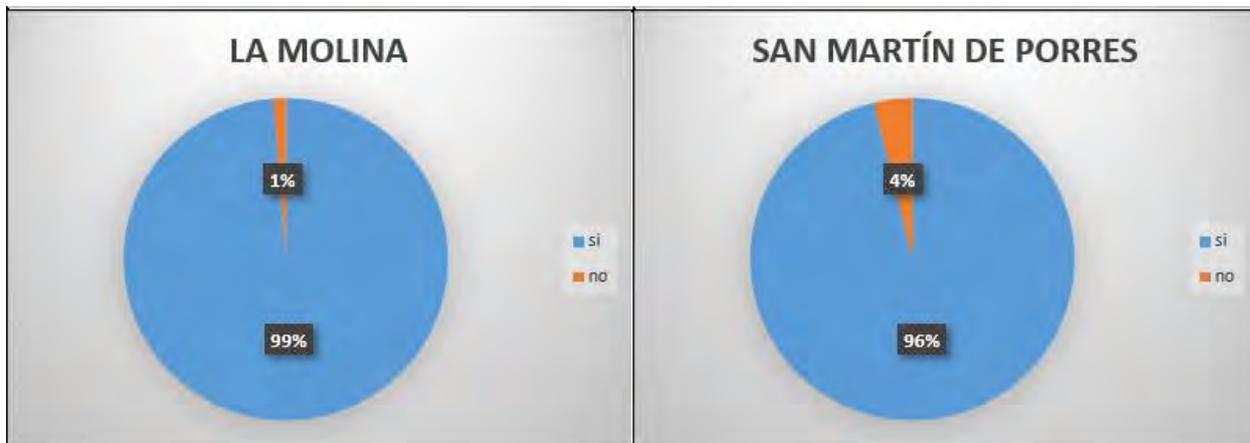


Imagen 5.4 Conocimiento sobre la escasez de algunos sectores de Lima Metropolitana

Los resultados muestran que la gran mayoría de personas encuestadas conocen sobre la escasez de agua en Lima, incluso se podría considerar que en La Molina la totalidad de los participantes conocen de la falta de cobertura en Lima Metropolitana.

5.5. Percepción:

En cuanto a la percepción se plantearon 7 preguntas y a continuación se presentará los resultados de ambos distritos a manera de grafica circular.

Pregunta 5: ¿Cree que los limeños gastan más agua de lo que deberían?

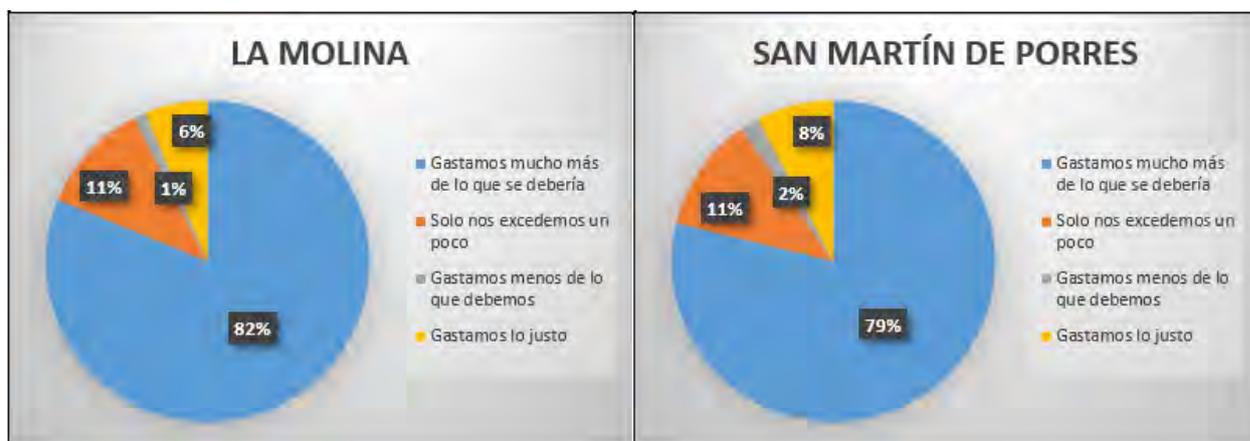


Imagen 5.5 Percepción del derroche de agua

Se puede observar que en ambos distritos los pobladores piensan que consumen más agua de lo que deberían. Los resultados muestran que la mayoría de personas tiene la percepción de que en Lima Metropolitana se gasta mucha más agua de lo que deberían, esto posiblemente este arraigado a los discursos sobre el agua potable por parte de las instituciones y la prensa que sean publicado los últimos años, este tema se desarrolló en el capítulo III.

Pregunta 6: ¿Cree que hay una mala distribución del agua entre los limeños? (viviendas donde el agua siempre existe disponibilidad y viviendas donde no)

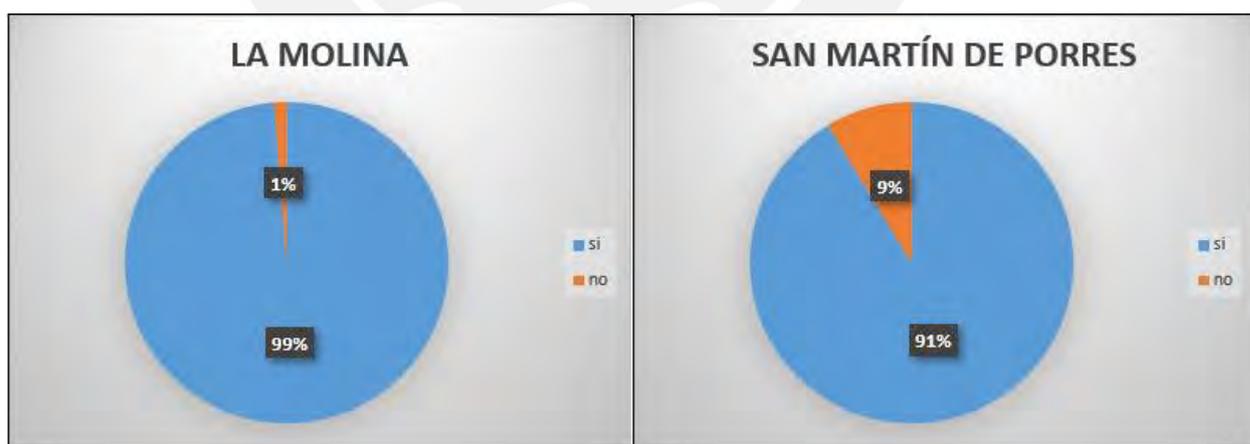


Imagen 5.6 Percepción sobre la distribución espacial del agua

Los resultados muestran que, en La Molina, que es el distrito que derrocha más agua, tienen la perspectiva que el agua se distribuye de manera inequitativa, esto también

sucede en San Martín de Porres, pero una parte de los encuestados cree que no existe inequidad en el servicio.

Pregunta 7: ¿Cuál es la actividad que considera más importante donde es indispensable el uso del agua?

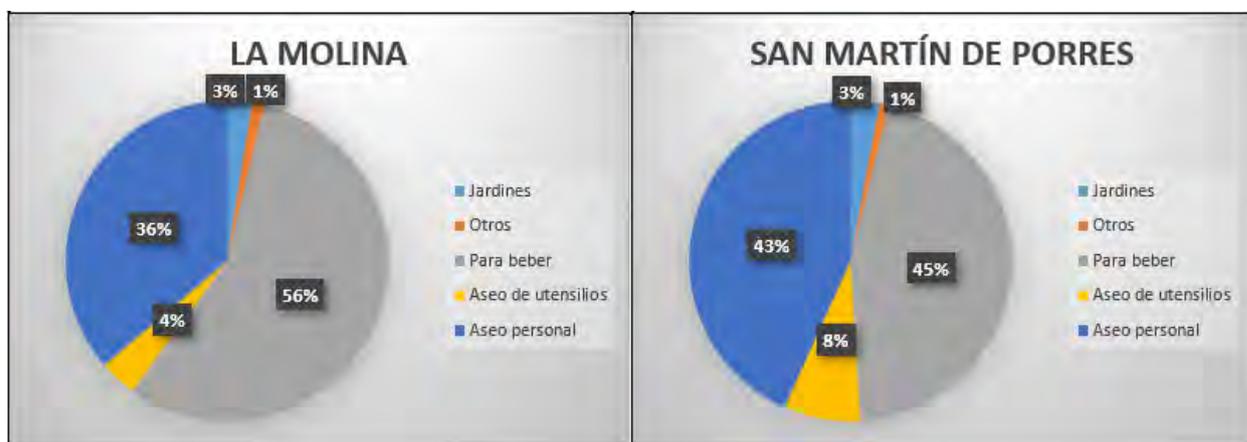


Imagen 5.7 Percepción sobre la prioridad de actividades que requieren el uso de agua

Los resultados indican que los encuestados consideran que las actividades más importantes donde se emplea agua para el uso doméstico son para beber y para el aseo personal, en ese orden. En el caso de San Martín de Porres se evidencia que el aseo personal es casi tan importante como el agua para beber, Es interesante ver que el aseo personal, que es la segunda actividad más importante, también es la actividad donde se emplea mayor cantidad de agua, esta afirmación se verá en el capítulo VI.

Pregunta 8: ¿En el corte de agua del 2017, sus actividades relacionadas al agua fueron afectadas?

Antes de analizar los resultados es importante señalar que en una nota de prensa que presenta SUNASS (2017), comunica que en el corte de agua ocurrido en marzo del 2017, La Molina se presenta una cobertura del 95% en cambio para San Martín de Porres solo había abastecimiento con camiones cisterna. Los resultados a esta pregunta se aprecian en la siguiente imagen.

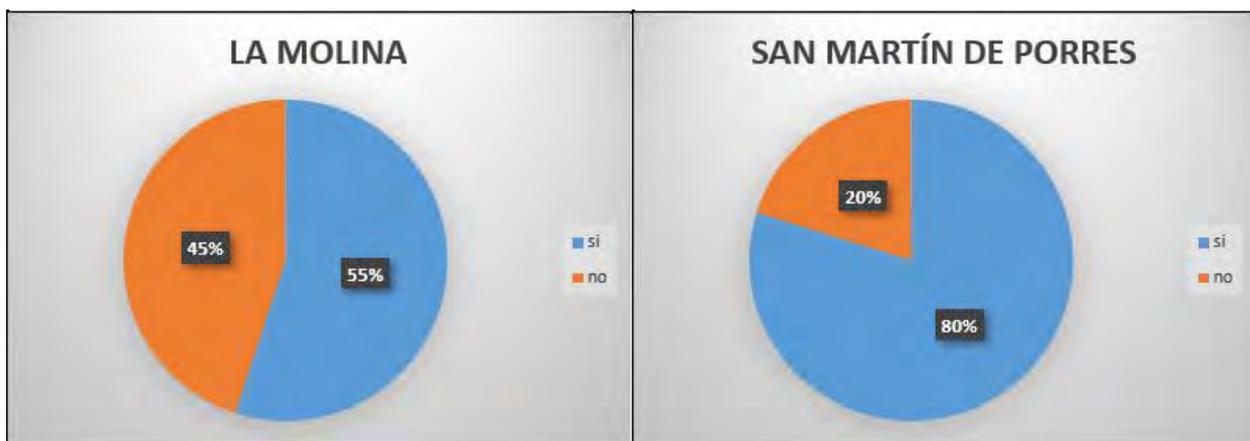


Imagen 5.8 Percepción sobre la discontinuidad del servicio de agua

Se puede observar en La Molina que casi la mitad de su población percibe que no se ve afectada cuando ocurre un evento extremo de fallas en las conexiones y en el caso de San Martín de Porres el 80% de los encuestados señalaron que sí se ven afectados. Esto se puede deber principalmente a que la Tarjea está más cerca de La Molina que San Martín de Porres, por lo tanto, la poca agua producida se queda en La Molina y distritos vecinos.

Pregunta 9: ¿Qué nivel de importancia tiene el agua sobre otros servicios como la energía y las telecomunicaciones?

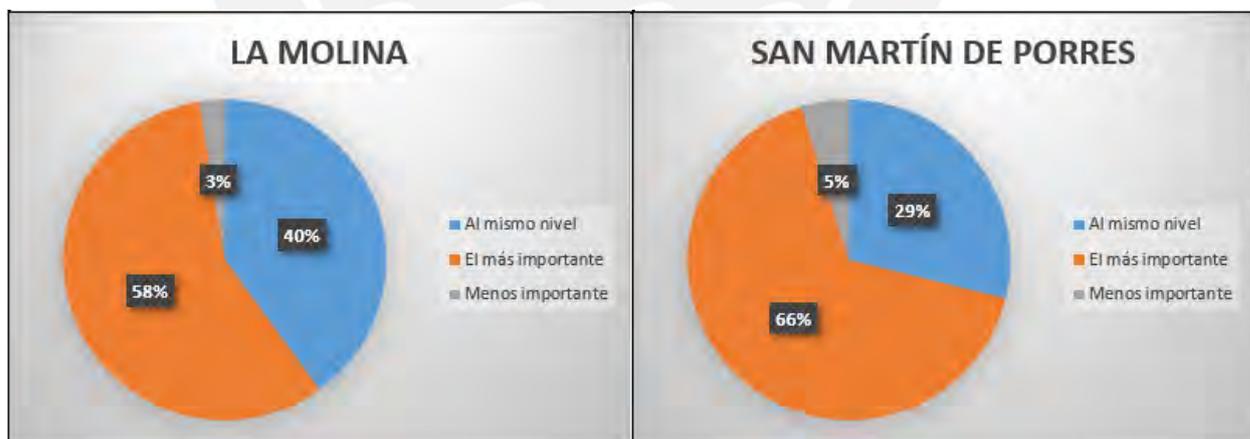


Imagen 5.9 Percepción sobre la importancia del agua frente a otros servicios

Se puede observar que la mayoría de encuestados en ambos distritos sienten que el agua es el servicio más importante. Por otro lado, el 30% de encuestados considera que los servicios de telecomunicaciones y energía eléctrica tienen el mismo nivel de importancia que el agua, En el distrito de San Martín de Porres le dan mucha más importancia al recurso hídrico que en la Molina.

Pregunta 10: ¿Siente que el agua es barata?

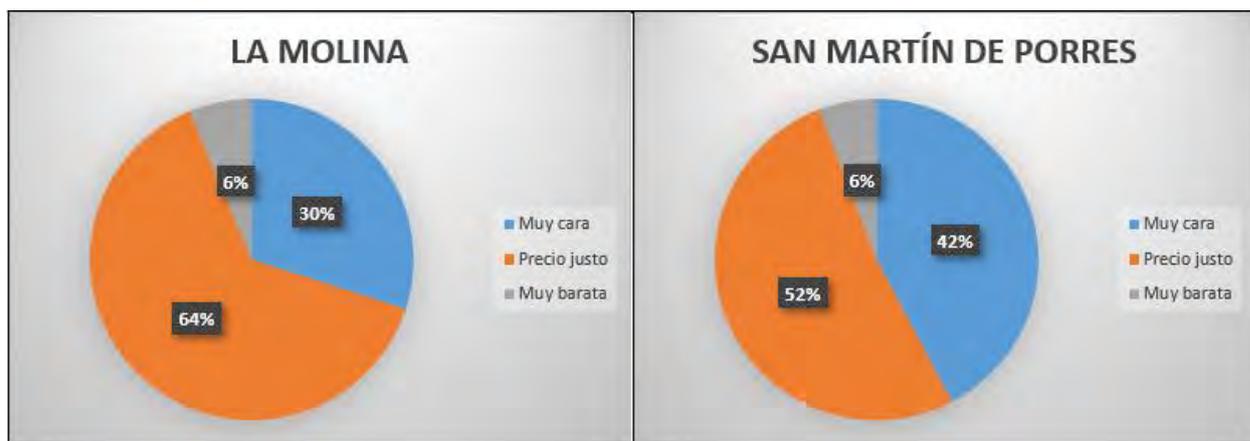


Imagen 5.10 Percepción sobre el precio del agua

Se puede observar que la mayoría de los encuestados en ambos distritos sienten que pagan lo justo por el servicio de agua, sin embargo, en San Martín de Porres un 40% considera que el precio del agua es muy caro, La tarifa del servicio agua es igual para ambos distritos siempre y cuando tengan conexión a la red pública y sean usuarios domésticos, Esta percepción puede deberse al poder adquisitivo de ambos distritos, ya que como se vio en el capítulo IV (ver imágenes 4.3 y 4.4.) La Molina tiene mayor ingreso per cápita que San Martín de Porres, otra explicación sería que en las viviendas de San Martín de Porres habitan muchas más personas que una vivienda típica de La Molina, esto provoca que el consumo de agua mensual sea mayor por lo tanto según las tarifas de SEDAPAL, que considera que mientras más volumen se gasta el precio por metro cúbico aumenta (ver Imagen 3.6), estas familias pagan más por metro cúbico y también de forma general. Es interesante ver que SEDAPAL se guía por el volumen que gasta la unidad familiar en conjunto y no toma en cuenta la cantidad de habitantes, para estimar la tarifa.

Pregunta 11: ¿Si el precio del agua fuera mucho más elevado se preocuparía por ahorrar mucho más el agua?

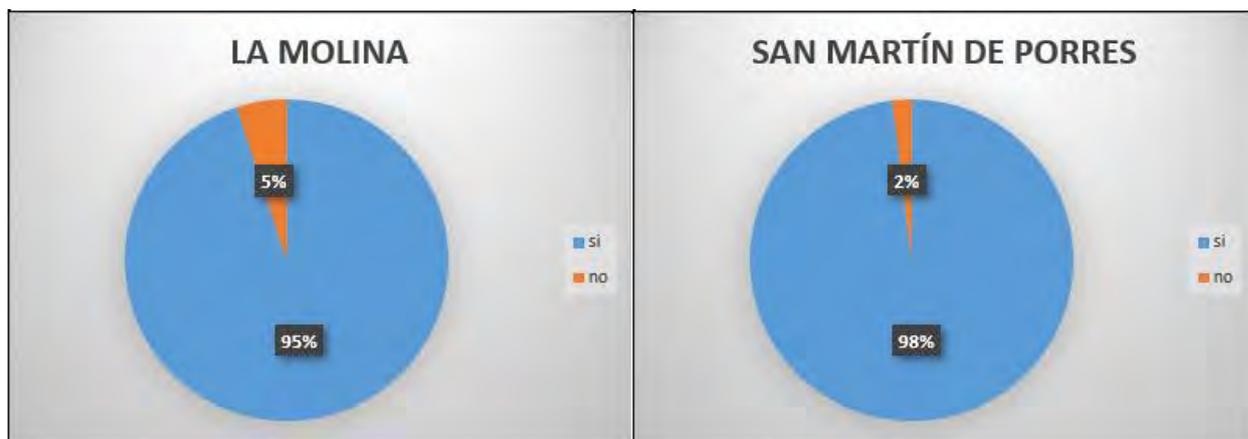


Imagen 5.11 Percepción sobre el aumento de precio de agua

Se puede observar que en general, si el precio del agua aumenta los encuestados de ambos distritos indican que se sentirían preocupados por ahorrar más agua, aunque esto en menor medida sucede en La Molina. Si bien se una clara tendencia a inclinarse por ahorrar agua en caso que el precio aumente, no necesariamente significa que lo hará llegado el momento. Aun así, queda claro que se podría aplicar otro tipo de tarifas donde se tome en cuenta la cantidad de habitantes en el hogar, para ser más coherentes con el gasto de agua por persona que propone SEDAPAL.

5.6. Hábitos:

Como se ha mencionado en el capítulo de metodología, esta parte evalúa los comportamientos arraigados que tienen las personas en su conciencia y forma parte de la rutina, si bien se puede colocar en la parte conductual, las preguntas están dirigidas a los hábitos de ahorro, que en cierta medida dependerán el punto de vista del usuario, ya que puede que los encuestados consideren que están ahorrando agua, cuando en verdad no lo hacen. Entonces, en cuento a los hábitos de ahorro se plantearon 2 preguntas y a continuación se presentará los resultados de ambos distritos a manera de grafica circular.

Pregunta 12: ¿Aplica alguna metodología para el ahorro del agua en su vivienda?

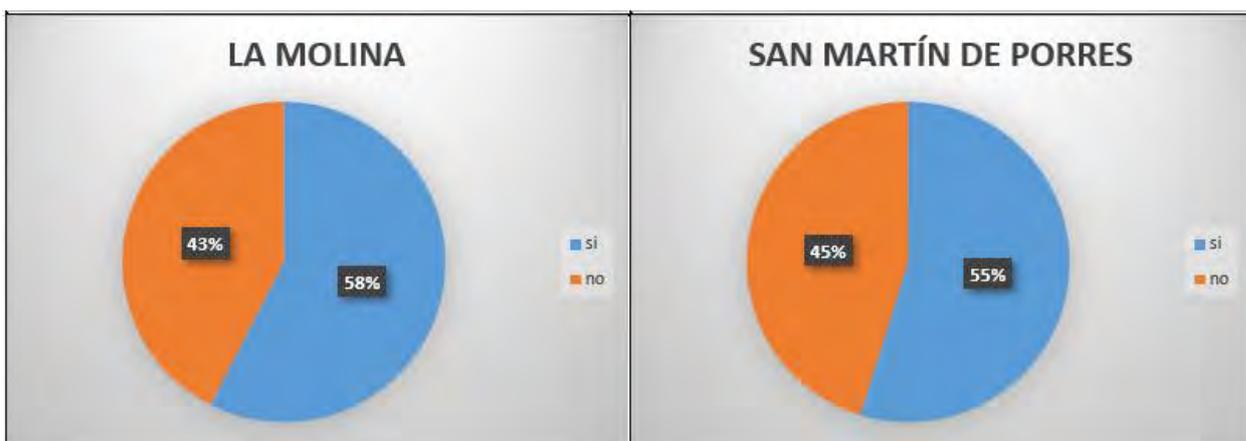


Imagen 5.12 Hábito de ahorro de agua

Se puede observar que, los participantes de ambos distritos, el 58% en la Molina y 55% en San Martín de Porres sienten que aplican métodos de ahorro de agua. Esto contrasta con los consumos de agua potable de forma general. Se puede deber a que no aplican métodos de ahorro de agua, pero ellos consideran que sí o que el ahorro de agua que ellos realizan no impacta de manera significativa en la facturación mensual.

Pregunta 13: ¿Revisa el consumo de agua mensual (en volumen) en su vivienda?

Esta pregunta va dirigida a conocer que tan arraigada está la preocupación por el consumo y ahorro del agua en el hogar, que ve reflejado con la acción de revisar el recibo. No se considera en la parte conductual de la cultura del agua, porque no se interactúa con el agua directamente.

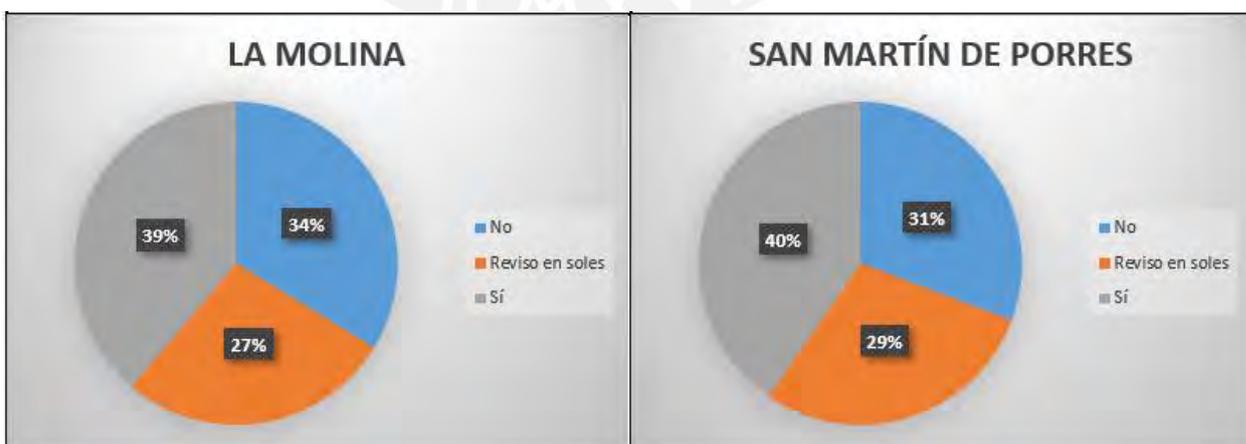


Imagen 5.13 Hábito de revisar la cantidad de agua gastada

Se puede observar que, en ambos distritos, el 40% de los encuestados revisa el volumen que consumen al mes en su hogar, el 28 % revisa el monto a pagar, pero no el volumen gastado y el resto no revisa ni el volumen consumido, ni el monto a pagar mensualmente por el agua. Estos números son muy parecidos entre distritos posiblemente a que, por más que el agua pueda ser considerada cara para algunos usuarios, comparado con otros gastos del hogar, el monto a pagar por el agua representa un mínimo porcentaje.

5.7. Calificación de la cultura del agua por distrito:

En esta encuesta exploratoria, muchos de los casos entre la comparación de los distritos, los resultados fueron similares por lo cual llegar a alguna conclusión es complicado. Por esta razón se ha decidido dar una calificación a los resultados de conocimiento, perspectiva y hábitos. La idea es agrupar las preguntas según su dimensión y escalar de 0 a 1 dando una ponderación a cada respuesta.

Esta calificación de las preguntas se hacen con el único propósito de comparar resultados para poder contrastar las diferencias entre los distritos, de una manera mucho más resumida, se agruparon las preguntas según las dimensiones de la parte cognitiva de la cultura del agua, en la parte de perspectiva se subdivide la perspectiva debido a la importancia y a la preocupación, ya que se diferencian en que el primero obedece a aspectos conceptuales que tienen los usuarios y el según a aspecto de experiencia que han vivido los usuarios. Posteriormente, con los resultados también se puede verificar cuál de estas dimensiones tiene relación directa con el consumo de agua doméstica, que es la componente conductual.

En el caso de la ponderación para las preguntas cerradas cuyas alternativas fueron de “sí” o “no” se le da el 100% al sí y el 0% al no, como si se tratara de la calificación de una prueba donde solo existe una respuesta correcta, que en este caso sería el “sí” ya que esta respuesta demuestra conocimiento, en el caso de las preguntas con más alternativas, se colocará de acuerdo al criterio propio dan mayor puntaje a las respuestas que demuestran una mayor valoración por el agua.

Tabla 5.2 Criterios de ponderación de cada pregunta

	Sí	No		mucho mas	poco mas	Justo	Menos
pregunta 1	100%	0%	pregunta 5	40%	30%	20%	10%
pregunta 2	100%	0%					

pregunta 3	100%	0%
pregunta 4	100%	0%
pregunta 6	100%	0%
pregunta 8	100%	0%
pregunta 9	100%	0%
pregunta 13	100%	0%

	Aseo	Utensilios	Beber	Jardines	otro
pregunta 7	30%	10%	40%	10%	10%

	Mismo	Mas	Menos
pregunta 10	30%	70%	0%

	Si	No	en soles
pregunta 11	70%	0%	30%

	Justo	Barato	Caro
pregunta 12	30%	50%	20%

Posteriormente, se agruparon las preguntas según conocimiento sobre el agua en Lima, preocupación por el agua, importancia del agua (estos dos últimos comprendidos en el criterio de percepción) y hábitos de ahorro. Finalmente se calculó el promedio simple de la calificación de cada criterio. Los resultados mostrarán (i) en que distritos es mayor el conocimiento sobre el origen del agua en Lima Metropolitana, (ii) en cuál de ellos la preocupación por la escasez del agua es mayor, (iii) cuál de ellos le dan más importancia al agua como recurso indispensable para la vida y la salud y (iv) en cuál de ellos sienten que aplican hábitos de ahorro de agua. A continuación, se presenta los resultados.

Tabla 5.3 Calificación del 0 al 1 de las dimensiones de la cultura del agua

	La Molina	San Martín de Porres
Conocimiento sobre el agua (origen/fuente)	0.722	0.685
Preocupación por el agua	0.758	0.729
Importancia del agua potable	0.852	0.899
Hábitos de ahorro de agua	0.539	0.514

En la siguiente grafica se puede observar claramente una similitud entre la cultura del agua en todas sus dimensiones.

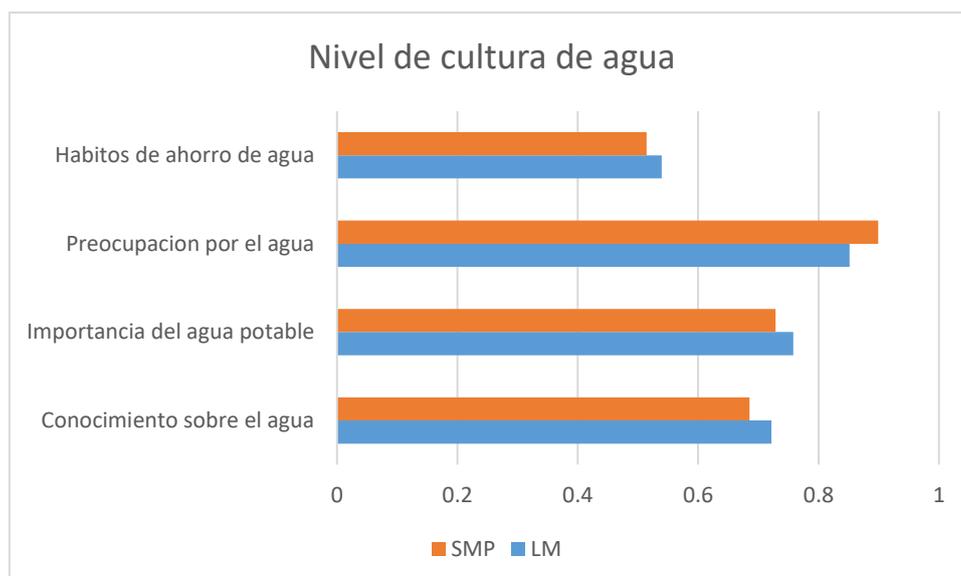


Imagen 5.14 Resultados de la componente cognitiva de la cultura del agua

5.8. Conclusiones del capítulo:

En términos generales, no existe una gran diferenciación porcentual entre los distritos de estudio, esto significa que la parte cognitiva de la cultura del agua no necesariamente se relaciona directamente con el consumo del agua, ya que este último refleja la desigualdad entre ambos distritos, es por esto que se tuvo que resumir los resultados en forma de indicadores para poder contrastar la cultura del agua en La Molina y en San Martín de Porres

En cuanto al conocimiento, los pobladores de La Molina tienen un mayor conocimiento de las dificultades técnicas y naturales que sufre el ciclo del agua hasta llegar al usuario de uso doméstico. Esto se puede deber a que en La Molina a diferencia de San Martín de Porres los pobladores tienen un mayor grado de nivel educativo, esto se evidencia en el censo del 2017, donde se muestra que en La Molina el 63.7% de su población llegan a educación superior y en San Martín de Porres corresponde al 45.3 % (INEI, 2019), además de las respuestas que dieron en las encuestas.

En el caso de la percepción que tienen las personas encuestadas sobre la preocupación del contexto sobre la escasez del agua y sobre su importancia para la vida, los encuestados del distrito de San Martín de Porres se preocupan más que en La Molina. Esto se puede deber a que en San Martín de Porres el nivel de ingresos per cápita es menor que en La Molina, por lo cual los usuarios al tener menor poder adquisitivo intentarán ahorrar el agua o por lo menos se preocuparán más por la escasez del agua.

Por último, no se logra evidenciar que exista gran cantidad de encuestados que tengan hábitos de ahorro del agua, si bien en La Molina tienen mayor puntaje en este indicador, este no se ve reflejado en el consumo, por lo cual se puede deber a que tienen la creencia de que ahorran, cuando en realidad no lo hacen o que los métodos de ahorro de agua que aplican no son eficientes. Incluso se podría considerar contradictorio, ya que en La Molina se consume mucha más agua que en San Martín de Porres, entonces se puede considerar que el ahorro de agua que ellos afirman es más una sensación que una realidad.



CAPÍTULO VI: ESTUDIO DE CONDUCTAS DE CONSUMO DEL AGUA DOMÉSTICA

6.1. Introducción:

El objetivo de este capítulo es cuantificar de manera indirecta el consumo de agua doméstica que realizan las familias de los distritos en estudio. El estudio va dirigido solo a las familias que tienen acceso a la red pública por parte de SEDAPAL, ya que estas el consumo de estas familias es lo que SEDAPAL reporta en sus datos. Se seleccionaron 10 familias voluntarias por cada distrito para que puedan realizar el estudio durante una semana, se les solicitó información de la tipología del hogar, como ambientes con conexión a la red de agua, miembros permanentes en el domicilio, consumo de agua mensual facturado por SEDAPAL, si tienen mascotas, plantas o jardines. Con la información detallada se entregó al encargado del estudio en la familia, formatos físicos o virtuales divididos por ambiente para que puedan anotar el consumo de agua por actividad, las anotaciones que se realizaron fueron según la perspectiva de los usuarios. Las cantidades de agua que se anotaron fueron en volumen y tiempo. Terminando la semana de estudio se realizó una entrevista virtual vía ZOOM, debido a que es la forma más práctica de grabar la entrevista y no perder información valiosa al momento de consolidar los datos anotados.

6.2. Preparación de la metodología:

Luego de la revisión del estado del arte, se optó por aplicar un estudio indirecto para la medición del consumo de agua doméstica en las viviendas seleccionadas. Este estudio tuvo una extensión de una semana por familia, ya que se recomienda que en los estudios indirectos se aplique el estudio entre una semana y un mes (Tamason, 2016). El estudio también se puede describir como de auto-reporte, ya que se decidió que las anotaciones del consumo del agua sean realizadas por los mismos miembros de la familia, tal como se recomienda Tamason, y que como máximo se debe reportar con un plazo de 12 horas, por lo cual se pidió a los encargados del estudio anotar los consumos del día en las noches. Para dar validez al método se plantea que el consumo total de agua doméstica mensual por el método indirecto de auto-reporte debe ser muy cercano al consumo facturado por SEDAPAL (rango del mínimo y máximo consumo mensual en un año), por lo cual se planteó realizar un estudio piloto solo en una familia para dar validez al método (calibración). Las actividades que se consideraron fueron la siguiente por cada ambiente

Tabla 6.1 Actividades por ambiente considerados para el estudio

Cocina	Baño
Agua para beber	Agua para ducha
Agua para cocinar	Agua para tina
Agua para utensilios	Agua para aseo personal
Agua para lavado de alimentos	Agua para inodoro
Lavandería	Jardín
Aseo del hogar	Riego de jardín
Agua para lavadora	Riego de masetas
Agua para lavado manual	Agua para mascotas

En todas las viviendas seleccionadas existían como mínimo un ambiente de cocina, baño y lavandería, en el caso de no tener jardín se acomodó el formato para que las actividades contempladas en el jardín pasen al ambiente de lavandería. Esta homogeneidad podría considerarse como un sesgo, sin embargo, la división de las actividades que se designa a cada ambiente obedece a una cuestión organizativa al momento de consolidar los resultados, ya que lo que realmente interesa son las actividades que requieren de agua en el hogar, que no necesariamente depende del ambiente, pero en términos generales, las actividades si son homogéneas para todo ser humano según lo afirma la OMS (Naciones Unidas, 2015).

Las actividades donde el agua fluye se anotaron en todos los casos en unidades de tiempo, en las demás actividades se dejó a libre criterio de los participantes, anotar las cantidades de agua en las unidades que crean más convenientes. Por ejemplo, en agua para beber algunas personas anotaron en litros, en vasos, en jarras o en teteras.

Tanto en el piloto, como en las veinte familias participantes no se reportaron actividades diferentes a lo que se contempló en el formato, a excepción del lavado de auto que se consideró como “otros”.

En el procesamiento de datos se uniformizó las unidades a litros según ratios de consumo de acuerdo con el recipiente o artefacto hidráulico usado, a continuación, se presenta la tabla:

Tabla 6.2 Valores de consumo de agua por artefacto o utensilio

	Mínimo	Máximo	Promedio	Unidades
Vasos	0.1	0.3	0.2	Litros
Ducha	10	20	15	litros/minuto
Inodoro	-	-	6	litros/uso
Caño	4	6	5	litros/minuto
Lavadora	50	100	75	litros/uso
Ollas	1	3	2	Litros
Jardines	4	6	5	litros/minuto
baldes/tinas	4	8	6	Litros
tinas de baño	400	500	450	Litros

La tabla anterior ha sido adaptada de varias fuentes como y corroboradas experimentalmente en una vivienda, calculando tanto el volumen como el caudal por cada artefacto, además para el estudio se usa el valor promedio para el cálculo del volumen empleado por actividad (MINAM, 2014; Proinstalaciones, 2018; Zonahogar, s/f; Fundación Aquae, s/f)

Para el piloto se aplicó el cuestionario para una familia de 2 personas en el distrito de La Molina, con los valores reportados se estandarizó las unidades con ayuda de los valores promedios de la tabla 6.2, dando como resultado un consumo de agua de 7 m³ en el mes de octubre y se comparó con el consumo del mes anterior que fue de 8.1 m³, por lo cual se dio validez al método, dentro del piloto se detectó que se podían plantear preguntas sobre la manera en que contabilizaron el tiempo del agua que fluye y si existe al método de reúso de agua.

Posteriormente, se aplicó el estudio en las demás familias, esto se llevó a cabo desde el 01 de noviembre del 2022 al 31 de enero de 2023, este dato es importante ya que para cualquier estudio del consumo de agua doméstica se debe señalar el periodo del año del estudio ya que se conoce que en épocas de verano el consumo tiende a aumentar.

Para todos los casos el procedimiento de obtención de datos tuvo la misma secuencia. Se presenta en el siguiente diagrama de flujo.

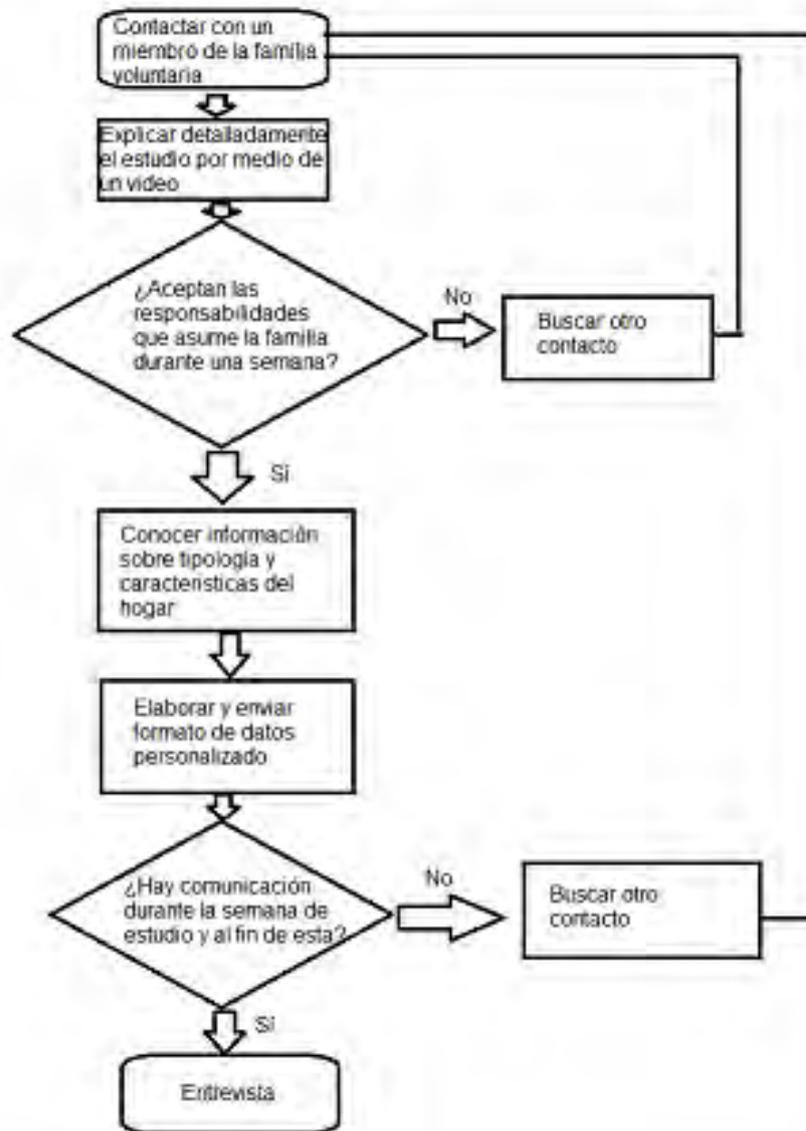


Imagen 6.1 Esquema de flujo de la aplicación del método

(Elaboración propia)

Después de la obtención de datos se deben procesarlos unificando cada actividad a litros, para posteriormente sumarlos y contrastar con el consumo de agua facturada, además se evaluó el porcentaje de agua que representa cada actividad con respecto a su consumo total.

6.3. Limitaciones:

La gran variabilidad que existe en el consumo de agua ya sea diariamente, semanalmente o mensualmente provoca a que se tenga que hacer una evaluación más flexible en cuanto a las cantidades y porcentajes.

La cantidad de participantes no llega a ser representativo ya que se trata de un estudio que dura una semana.

Si bien los resultados por este método coinciden con el volumen de agua facturado en todo el año anterior, se puede deber a que en todo el año la variabilidad del consumo se ve influenciado por la estación del agua, la ausencia de personas en el hogar, etc.

6.4. Resultados:

Los resultados se separan por distrito de tal manera que podamos comparar e identificar las actividades que provocan un mayor consumo de agua doméstica en La Molina que en San Martín de Porres. La siguiente tabla muestra el valor promedio de los litros de agua que gasta una persona durante una semana por cada actividad que se consideró previamente. Se añade el valor del coeficiente de varianza para analizar qué tan dispersos fueron los valores encontrados.

Tabla 6.3 Consumo de agua por cantidad

Actividad	Promedio (litros/semana)		Coeficiente de varianza		diferencia
	San Martín de Porres	La Molina	San Martín de Porres	La Molina	
Agua para beber	5.3	11.5	0.69	0.94	6.2
Agua para utensilios	92.7	163.6	0.54	0.53	70.9
Agua para cocinar	6.3	10.9	0.78	0.54	4.6
Agua para lavar alimentos	41.3	59.5	1	1.03	18.2
Ducha	743.4	875.2	0.5	0.4	131.8
Tina	0	0	0	0	0
Aseo personal	127.8	212.2	0.43	1.28	84.4
Inodoro	129.7	127.3	0.16	0.29	-2.5
Aseo del hogar	7.6	19.8	0.79	0.75	12.2
Aseo de ropa lavadora	102.3	73.5	0.71	0.49	-28.8
Aseo de ropa manual	10.1	18.7	1.36	1.76	8.6
Riego jardín	2	44.3	3.16	1.61	42.3
Riego de macetas	0.3	16.5	3.16	2.64	16.2
Mascotas	6	1.6	1.72	1.45	-4.4
Otros	0	1.9	0	2.52	1.9

De la tabla anterior, se puede apreciar que los entrevistados del distrito de La Molina, prácticamente en todas las actividades, gastan más agua que en distrito de San Martín de Porres, excepto en las actividades del lavado de ropa y el uso de agua para mascotas (resaltado en color rojo). Cabe resaltar que en la actividad de uso de inodoro se puede considerar que en ambos distritos el promedio es el mismo, lo cual es lógico al tratarse de una actividad ligada a la fisiología humana. Para conocer las actividades diferenciadoras que provocan un gasto mayor de agua en el distrito de La Molina con respecto a San Martín de Porres se sacó la diferencia numérica en litros entre los promedios de cada actividad dando como resultado que en el aseo personal (lavado de manos, dientes, rostro) y la ducha son las que más diferencia tienen con un 84.4 y 131.8 litro respectivamente (resaltado en amarillo).

El coeficiente de varianza nos da una idea de que tan alejados han estado los resultados de uso de agua de familia en familia de cada distrito, resalta inmediatamente que el coeficiente de varianza de la actividad ligada al inodoro no varía demasiado de familia en familia dándonos a entender que el gasto de agua en esta actividad no va a variar demasiado en los hogares de Lima Metropolitana. Las demás actividades tienen un coeficiente de varianza elevado, pero las actividades relacionadas al jardín (riego, mascotas) son las que más varianza tienen, esto debido a que no todos los hogares cuentan con este ambiente dentro del hogar, además que cada vivienda tiene diferente área de riego.

Cabe mencionar que SEDAPAL (Ochoa, 2022) recomienda ducharse debe demorar máximo 5 minutos, esto significa un gasto de 75 litros de agua para ducharse diario, que a la semana serían 525 litros, tanto en San Martín de Porres como en La Molina el valor supera este valor dándonos una idea de que esta actividad no se está realizando de manera eficiente entre los usuarios, se podría decir que ninguno de los dos distritos es eficiente al momento de ducharse y en especial La Molina que es menos eficiente.

Por otro lado, de los resultados se puede hacer un análisis de Boxplot de los casos extremos para las actividades que consumen mayor agua.

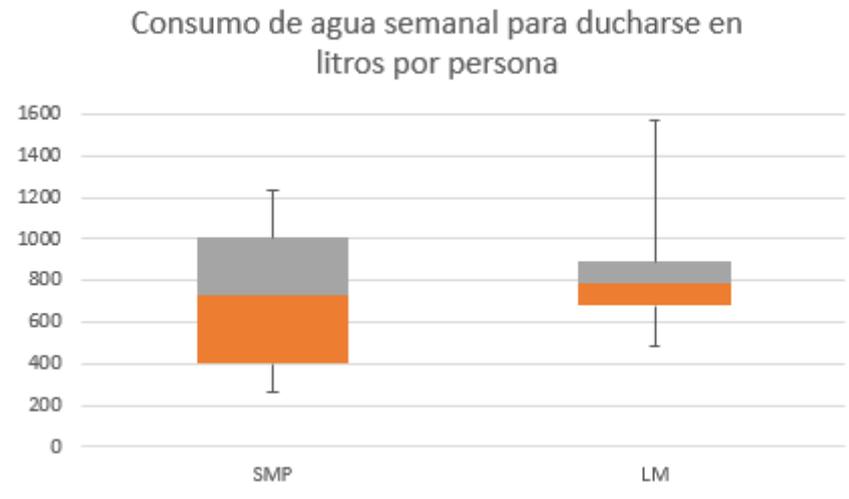


Imagen 6.2 Boxplot de la actividad ducharse

Se puede observar que, en el caso de la ducha, los resultados son simétricos, la mediana se ubica al centro de la caja, en el caso de San Martín de Porres no existen valores atípicos, para el caso de La Molina si existe un claro valor atípico que se aleja de la caja, Entonces se puede interpretar que en ambos distritos existe buena distribución, pero en el caso de La Molina existe un valor atípico superior.

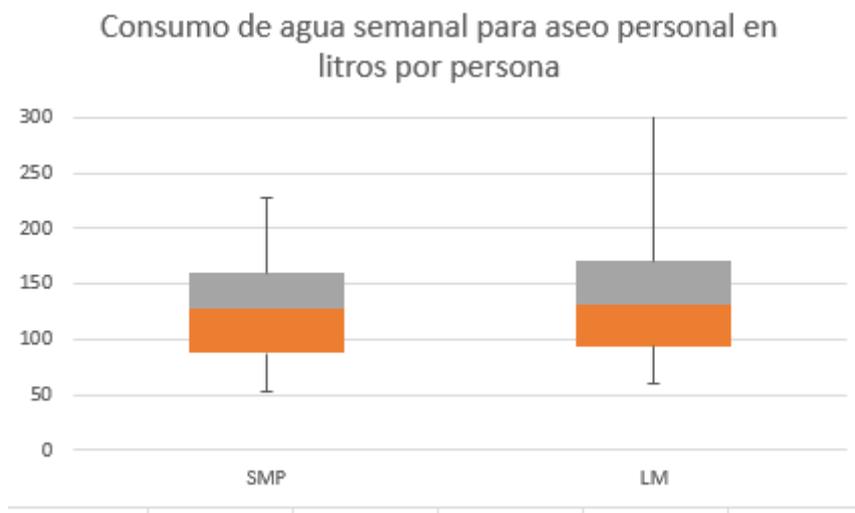


Imagen 6.3 Boxplot de la actividad aseo personal

Se puede observar que, en el caso del aseo personal, los resultados son simétricos, la mediana se ubica al centro de la caja, en el caso de San Martín de Porres no existen valores atípicos, para el caso de La Molina si existe un claro valor atípico que se aleja

demasiado de la caja. Entonces se puede interpretar que en ambos distritos existe buena distribución, incluso mejor que en el caso de la ducha, ya que al amplitud de la caja es menor, pero otra vez se observa que en La Molina existe un claro valor atípico.

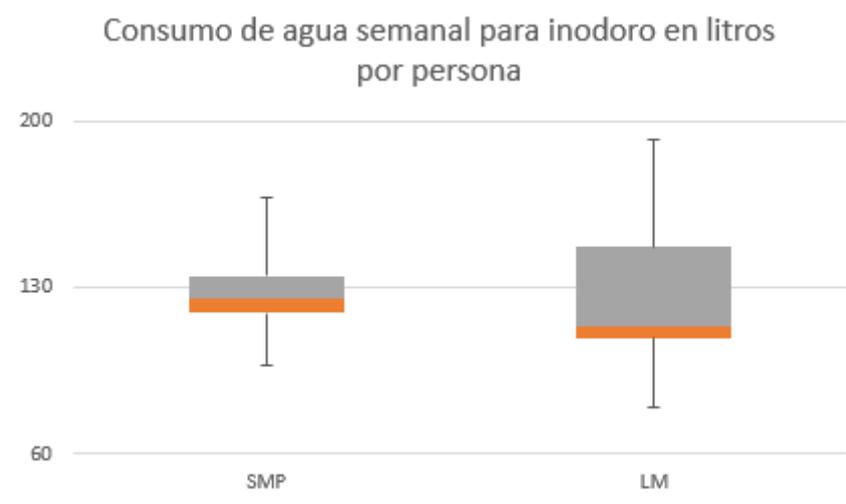


Imagen 6.4 Boxplot de la actividad inodoro

Se puede observar que, para el inodoro, en el caso de San Martín de Porres existe una buena distribución y el rango es muy corto, por lo cual denota una homogeneidad en los resultados. En La Molina, se aprecia una asimetría de la distribución, pero a diferencia de los anteriores Boxplot, no se aprecia valores atípicos.

El análisis porcentual también es importante ya que nos da una idea de la prioridad que tiene cada familia al momento de usar el agua, la siguiente tabla muestra el porcentaje de agua que representa cada actividad con respecto al consumo total de agua (hallado de manera indirecta).

Tabla 6.4 Porcentaje de consumo de agua por actividad en relación con el consumo total

Actividad	San Martín de Porres	La Molina
Agua para beber	0.49%	0.72%
Agua para utensilios	7.72%	10.23%
Agua para cocinar	0.54%	0.70%
Agua para lavar alimentos	3.58%	3.55%
Ducha	54.07%	54.22%
Tina	0.00%	0.00%
Aseo personal	11.25%	10.97%
Inodoro	11.94%	8.77%
Aseo del hogar	0.65%	1.48%
Aseo de ropa lavadora	7.99%	5.23%
Aseo de ropa manual	1.05%	1.03%
Riego jardín	0.18%	2.14%
Riego de macetas	0.02%	0.90%
Mascotas	0.53%	0.06%
Otros	0.00%	0.18%

Se puede observar que tanto para el distrito de La Molina como para el distrito de San Martín de Porres las personas en promedio usan un 54% del gasto total de agua doméstica para ducharse, siendo a su vez la actividad que usa mayor cantidad de agua con respecto al resto.

Se puede evidenciar un ranking de las actividades que gastan mayor cantidad de agua para ambos distritos de los cuales se tiene la siguiente tabla.

Tabla 6.5 Actividades que consumen más agua en cada distrito

Ranking	San Martín de Porres	La Molina
1	Ducha	Ducha
2	Inodoro	aseo personal
3	aseo personal	agua para utensilios
4	aseo de ropa lavadora	Inodoro
5	agua para utensilios	aseo de ropa lavadora

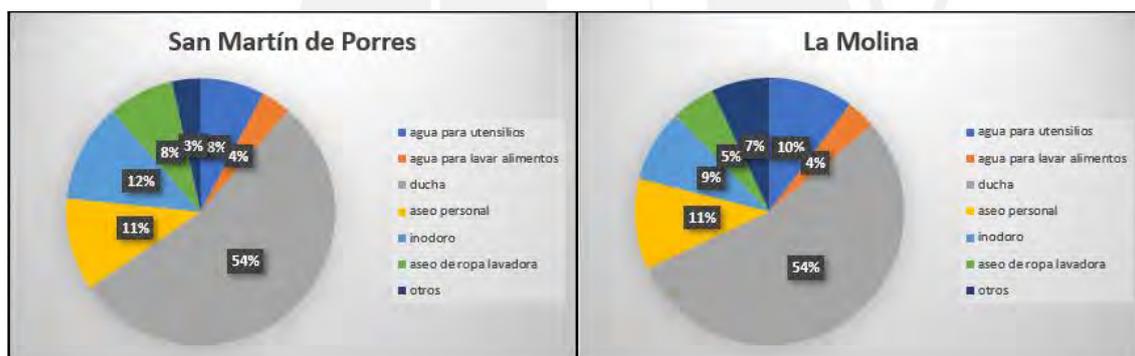
En ambos distritos los cinco primeros puestos lo conforman las mismas actividades, pero en diferente orden. Evaluar estas actividades será de vital importancia ya que cualquier política de ahorro de agua debe enfocarse en estas cinco actividades. Como dato adicional 3 de estas actividades se desarrollan en los baños, hablando

porcentualmente el agua usada en este ambiente representa un 75% del total de agua usada en la vivienda.

Las personas que tienen jardín destinan aproximadamente un 3% del agua para las mascotas y las plantas, si bien este valor es bastante disperso (tabla 6.3) nos da una idea de que este ambiente tiene influencia en la diferenciación de consumo de agua entre la Molina y San Martín de Porres, ya que en este último las familias tienen menos jardines que en La Molina. Cabe señalar que las casas de las familias participantes no tienen áreas verdes en abundancia, con excepción de una familia de La Molina, cuya extensión de la vivienda es de 2000 m² y su área verde comprendía un 10 %.

Por último, a manera de resumen se presente los diagramas circulares de ambos distritos para ver el porcentaje de agua que se gasta en cada actividad considerando solo las actividades que superan un 3% y englobando el resto de las actividades en otros.

Imagen 6.5 Gráfico circular del porcentaje de consumo de agua por actividad



De los resultados se pudo observar que la actividad más crítica es el baño en la ducha, donde en ambos distritos, en promedio, superan el volumen recomendado por SEDAPAL. Durante las entrevistas se pudo verificar que algunos participantes de ambos distritos no cierran el flujo de agua de la ducha al momento de enjabonarse y otros sí. Por lo cual, el enjabonado al momento de ducharse tiene un papel importante en el ahorro de agua, entonces de los resultados se plantea la siguiente hipótesis, debido a que La Molina tiene un consumo superior en la actividad de ducharse que San Martín de Porres, el porcentaje de personas que no cierran la ducha en el enjabonado podría ser mayor que en San Martín de Porres. Por otro lado, el distrito de San Martín de Porres, si bien gasta menos agua al ducharse que la Molina, igual se sigue superando lo recomendado por SEDAPAL, entonces en este distrito el porcentaje de personas que se enjabonan con la ducha cerrada estará alejado del 100%.

La última fase del estudio fue preguntar a las familias la cantidad de personas que cierran la ducha al momento de enjabonarse para poder corroborar las hipótesis. Si bien la cantidad de personas que participaron en el estudio no es representativa para la gran cantidad de población que tienen ambos distritos. Un resultado exploratorio de la entrevista virtual encontró que en el distrito de La Molina el 79% de los participantes no cierran la ducha al enjabonarse; por otro lado, en San Martín de Porres el 33% de los participantes no cierran la ducha al enjabonarse, A continuación, se presenta los resultados.

Tabla 6.6 Cantidad de personas que no cierran la ducha al enjabonarse

	Cierran	No cierran	Total	% cierran	% no cierran
San Martín de Porres	36	18	54	66.67%	33.33%
La Molina	8	30	38	21.05%	78.95%

Este último resultado, más que interpretarlo como un valor estadístico, debe estar dirigido que se puede haber conseguido una causa de la diferencia del consumo de agua en la actividad más crítica. Quedará pendiente para otros estudios cuantificar de mejor manera la estadística y puede ser el inicio de una correcta aplicación de políticas de agua.

6.4. Relación de la parte conductual de la cultura del agua y el consumo del agua doméstica

En forma general, se puede decir que en San Martín de Porres se consume menor cantidad de agua para realizar sus actividades domésticas que en La Molina. Bajo estos resultados se analizará cada dimensión de la cultura del agua que se planteó en el capítulo V.

En primer lugar, se ha determinado que los niveles de conocimiento sobre el origen, transporte y distribución sobre el agua es mayor en La Molina, los habitantes de este distrito tienen mayores ingresos per cápita que San Martín de Porres, por lo tanto, mayor nivel de instrucción, esto podría explicar esta diferencia en los resultados. Sin embargo, por más que las personas tengan conocimiento sobre la problemática del agua en Lima, este conocimiento no se traduce en tener cuidado especial con el recurso hídrico.

En segundo lugar, se ha determinado que el nivel de preocupación por el abastecimiento de agua es mucho mayor en San Martín de Porres, esto debido a que, por experiencia, saben que no gozan de agua potable de manera constante, y muchas veces han tenido

problemas de continuidad y del servicio, ya que la continuidad promedio para la red pública de SEDAPAL es de 20 horas/día para el distrito de San Martín de Porres, en cambio para La Molina es de 22 horas/día (SEDAPAL, 2016) , llegando a ser afectados por algún evento extraordinario como en el fenómeno de El Niño del 2017, a diferencia de la Molina que sí goza de mucha mayor continuidad de agua y no tienen problemas de abastecimiento. Entonces se puede decir que la preocupación por el abastecimiento sí incide en el comportamiento de ahorro de agua.

En tercer lugar, se ha determinado que el nivel de importancia que le dan al agua en el distrito de La Molina es mayor que en San Martín de Porres, esto se explicaría porque, al igual que en el caso del conocimiento, la importancia está ligado a los discursos que puedan emitir las instituciones, profesionales y la prensa, por lo cual, en la Molina al tener una población con mayor porcentaje de nivel académico superior (INEI, 2019) , saben del papel fundamental del agua sobre las actividades diarias. Entonces se puede concluir que la importancia que le dan al agua no incide en el consumo de agua doméstica.

En las entrevistas virtuales los participantes detallaron que aplican algunos hábitos de ahorro de agua, como el reúso del agua de la lavadora para el aseo del hogar o limpiar exteriores, el lavado de alimentos en recipientes en vez de dejar que el agua fluya del caño y usar esa agua para regar plantas. Por último, ninguno de los entrevistados usa aparatos sanitarios de ahorro de agua como inodoros de menor capacidad o grifería dispersante.

Por último, los hábitos de ahorro son mayores en el distrito de La Molina, como se mencionó anteriormente, esto puede deberse a que las personas tienen la sensación de estar ahorrando agua, cuando en realidad no es así, por eso surge esta contradicción, de hecho, esto se ve reflejado claramente en que la mayoría de las personas en este distrito no cierra la ducha al momento de enjabonarse y es esta actividad justo la más crítica al gastar el 56 % del agua en el hogar.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES

Es importante diferenciar el consumo de agua potable y el consumo de agua potable por uso doméstico, ya que como se ha mostrado en la presente tesis, las instituciones como la prensa afirman que el consumo de agua es de 175 litros por persona al día y califican a esta cantidad como exagerada, ya que lo comparan con lo que recomienda la OMS que es usar entre 50 a 100 litros, siendo este último rango, el uso del agua destinado a las actividades domésticas. Al utilizar la definición de uso de agua doméstica, la cifra es menor, ya que estamos descontando los otros usos (industrial, comercial, social y estatal) y también se estaría descontando el agua no facturada que no es aprovechada por ningún usuario.

El consumo de agua potable se ve influenciado por factores socio-económicos como la ubicación geográfica y los ingresos per cápita, como, por ejemplo, en los tres distritos de mayor consumo de agua potable, San Isidro, Miraflores y La Molina, se puede observar en sus mapas de ingresos per cápita tener mayoritariamente ingresos altos. En el capítulo cuatro, se evidenció que espacialmente los distritos que gastan mayor cantidad de agua por persona son aquellos que se encuentran en la denominada Lima moderna y son aquellos donde el ingreso per cápita predominante es alto. Por otro lado, se ha escogido los distritos para el estudio de acuerdo a su consumo de agua potable y los mapas de zonificación urbana. Tanto La Molina como San Martín de Porres fueron seleccionados debido a que ambos tienen un área residencial mayoritaria. Aunque el ingreso per cápita es superior en La Molina en comparación con San Martín de Porres.

Con respecto a la componente cognitiva de la cultura del agua, se ha logrado establecer que, en términos generales, en base a las encuestas, La Molina y San Martín de Porres tienen una calificación parecida en cuanto a las dimensiones que se evaluaron. Sin embargo, se puede destacar que el distrito de La Molina se destaca por tener mayor conocimiento sobre la problemática del agua en Lima y le dan mayor importancia a su valor socioambiental, a su vez mencionan que practican hábitos de ahorro. En cambio, San Martín de Porres se destaca por tener mayor preocupación por el desabastecimiento y la continuidad del agua potable.

Los resultados del análisis conductual, basado en el autoinforme de las familias participantes, encuentran que el consumo de agua doméstica en La Molina es mayor

que en San Martín de Porres, tal como se planteó al momento de escoger los distritos para el estudio, y que también es coherente con las cantidades de agua potable que se gasta en cada distrito, como se señaló en el capítulo III. Además, se han encontrado nuevos hallazgos valiosos al momento de disgregar el consumo de agua por actividades. En primer lugar, las actividades que se realizan en el ambiente denominado como “baño” (aseo personal, ducha e inodoro) representan un 75% del agua que se usa en el hogar y de estas actividades, el ducharse representa la actividad de mayor consumo, ya que representa un 54% del consumo total en el hogar. En segundo lugar, se ha detectado que la actividad que causa la diferenciación del consumo entre los dos distritos es el ducharse, ya que en La Molina se gasta 130 litros por semana más que en San Martín de Porres. Por último, dentro de la actividad de ducharse, se ha detectado que una posible causa del derroche de agua es que las personas no cierran la ducha al momento de enjabonarse, lo cual complica que se llegue a usar máximo 5 minutos del aparato completamente abierto como recomienda SEDAPAL. En términos generales, estos resultados nos dan a entender que la preocupación por el ahorro del agua tanto para los usuarios como para las instituciones deben enfocarse especialmente en el baño.

Por último, se ha encontrado una relación directa entre el consumo del agua doméstica con la preocupación por la escasez. También se observa que no existe una relación directa con el conocimiento, la importancia que se da al agua y los hábitos de ahorro, por lo cual se puede concluir que la forma informativa que aplican las instituciones como SEDAPAL o SUNASS para concientizar el uso de agua no es la manera acertada. Como afirma Alexandra Berrocal, de la dirección de usuarios de SUNASS, en entrevista del 07 de junio del 2023. *«Las instituciones tanto SEDAPAL y SUNASS hacen campañas que están referidas al cuidado y valoración de los servicios de saneamiento [...] en el caso de SUNASS de acuerdo a los problemas que se encuentren en las ciudades, en las localidades, en las urbanizaciones, en los distritos, nosotros vamos identificando un problema que perjudica a la zona y hacemos una campaña de sensibilización para poder brindar mayor **información** sobre el problema, atender las dudas, reclamos masivos [...] otro tipo de campañas de sensibilización es sobre la importancia al acceso al agua potable [...] en poblaciones urbanas, vamos a las escuelas con videos de niños de zona rural para que puedan **entender**. Todas las campañas hablan sobre la valoración de los servicios de saneamiento»* (Berrocal, 2023). Como se afirma en la entrevista, las campañas enfatizan en la información y en la valoración e importancia del agua, pero se debería procurar enfatizar en experiencias que evidencien la escasez del agua.

7.2. RECOMENDACIONES

La información publicada por las instituciones es limitada y muchas veces no se explica la metodología con la cual han sido determinadas, por lo que es necesario transparentar la metodología y construcción de los datos a fin de que otros investigadores puedan utilizar esa información y colaborar con mejoras a esas metodologías. Es necesario que exista información pública del consumo de agua doméstica por distrito y así compararlo con lo que recomienda la OMS.

La forma de afrontar el problema del uso excesivo de agua doméstica por parte de SEDAPAL, SUNASS, MINAM y ANA ha sido informativo, usando estrategias de sensibilización identificando el problema e informando, no existe un protocolo para la sensibilización, más bien sería un seguimiento de la problemática en diferentes zonas. Sin embargo como afirma Berrocal, *«los mensajes son los mismos para todos los distritos (sobre concientización) pero las respuestas en los distritos varían [...] en algunos distritos el tema de potabilización y valoración lo manejan claramente, saben que es costoso, porque involucra procesos y saben que otras familias no tienen agua y ellos sí disponen, ya que tienen el sustento económico para pagar mensualmente y si el precio llegara aumentar seguramente asumirían esa diferencia»* en referencia a los distritos de mayor consumo de agua. Entonces las personas tienen conocimiento y conceptualmente le dan importancia al agua, pero como se ha determinado en este estudio, no existe una relación directa de estas dimensiones cognitivas de la cultura del agua con la componente conductual. Entonces, la manera de enfocar debería ser a través de la preocupación por la falta de agua por medio de la experiencia, por lo cual se recomienda cambiar el enfoque a uno más empírico que destaque la falta de cobertura y continuidad.

Se recomienda enfocar todos los esfuerzos de las campañas de ahorro de agua a la actividad de ducharse, ya que esta actividad representa un 54% del agua total que se usa en el hogar, dando especial énfasis en el control del tiempo efectivo del uso de la ducha, ya que no debería pasar de cinco minutos. A su vez, se podría hacer una extensión de este estudio enfocándose solamente en la ducha y si las personas cierran la ducha al momento de enjabonarse.

Si se desea replicar las metodologías usadas en esta tesis se recomienda contar con una mayor cantidad de participantes y que el muestreo sea aleatorio, ya que los estudios probabilísticos ofrecen mejores resultados numéricos de valoración estadística y ofrece

menos sesgos. Sería interesante que alguna institución relacionada al agua y saneamiento financie un estudio similar y así obtener resultados más representativos. A su vez, identificar otros factores que puedan influenciar a la cultura del agua, como la edad, el nivel académico, género e incluso el microclima del distrito en estudio.



BIBLIOGRAFÍA

- Antúnez S (1929) Génesis de los servicios eléctricos de Lima. Lima, Perú: Librería Nacional del Perú.
- Antúnez de Mayolo, S. (1953) La gran Lima y la desviación del río Mantaro al Rímac: conferencia del ingeniero doctor Santiago Antúnez de Mayolo Lima, Perú: Librería Nacional del Perú.
- Aquafondo (2015). Lima, mega ciudad en el desierto. Consulta: 11 noviembre del 2022. https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2015/11/1._Lima_-_Megaciudad_en_el_Desierto.pdf
- Arrojo, P. (2022) La nueva cultura del agua en el siglo XXI. https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
- Asociación Mundial del Agua (GWP) (2022) ¿Qué es la GIRH? Consulta: 20 de febrero del 2023. <https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/como/Que-es-la-GIRH/>
- Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2010) Nueva cultura de agua. consulta 08 de julio de 2022. http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/2_abg._oscar_cornejo_nueva_cultura_del_agua_0_2.pdf
- Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2011) La cultura del agua y el rol de las organizaciones de usuarios, consulta: 20 de marzo del 2022. https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/5_ing._antonio_tamariz_cultura_del_agua_y_el_rol_ogr_usuarios_0_2.pdf
- Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2015) Plan nacional de recursos hídricos, consulta: 19 de marzo de 2022. <http://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/plan-nacional-de-recursos-hidricos>
- ÁVILA E., Nicté, T. (2007), Agustín Arciniega-Ponce. La cultura del agua desde la percepción ciudadana. Revista iberoamericana de Producción académica y gestión educativa
- Berrocal, A, (2023) “Entrevista sobre el consumo de agua doméstica en Lima Metropolitana”. Entrevista vía ZOOM, 07 de junio https://sunassgobpe-my.sharepoint.com/personal/sarellano_sunass_gob_pe/_layouts/15/strea

m.aspx?id=%2Fpersonal%2Fsarellano%5Fsunass%5Fgob%5Fpe%2FDocuments%2FGrabaciones%2FEntrevista%20para%20fines%20acad%C3%A9micos%2D20230607%5F110934%2DGrabaci%C3%B3n%20de%20la%20reuni%C3%B3n%2Emp4&ga=1

- Buse, H. (1965). Huinco 240,000 KW: historia y geografía de la electricidad en Lima. Lima, Perú.
- Damonte V, & Lynch, B. (2016) Cultura, política, y ecología política del agua: una presentación. *Anthropologica*, 34(37), 5-12.
- De Albuquerque, C. (2011) Informe de la relatora especial sobre el derecho humano al agua potable y saneamiento. Informe del secretario general. A/66/255. 3 de agosto de 2011
- El Comercio (2014) Limeños consumen el doble de agua que los parisinos, consulta: 07 de noviembre de 2020. <https://archivo.elcomercio.pe/amp/sociedad/lima/limenos-consumen-doble-agua-que-parisinos-noticia-1717727>
- El Comercio. (2015.) Pobreza en Lima: los distritos con más carencias. Consulta: 10 junio 2021. <https://elcomercio.pe/lima/pobreza-lima-distritos-carencias-mapa-227363?foto=2>
- French, A. (2016) ¿Una nueva cultura de agua?: inercia institucional y la gestión tecnocrática de los recursos hídricos en el Perú. *Anthropologica*, 34(37), 61-86.
- Fundación Aquae (2022) ¿Cómo se usa el agua en el hogar? Consulta: 30 de junio del 2022. <https://www.fundacionaquae.org/como-utilizamos-el-agua-en-nuestras-casas/>
- Gestión (2010). Limeños gastan el doble de agua que en París o Berlín. Consulta: 10 de noviembre del 2020. <https://archivo.gestion.pe/noticia/642474/limenos-gastan-dobleagua-que-paris-berlin>
- Gestión (2016). Lima consume 150% más agua de la recomendada por la OMS, consulta: 10 de noviembre de 2020. <https://gestion.pe/economia/lima-consume-150-agua-recomendada-oms-116869-noticia/>
- Gleick, P. (1993) *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Oxford University Press, New York.

- Instituto de Estadística Vasco (2022) Uso del agua doméstico. Consulta: 11 de noviembre del 2022. https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_453/elem_15449/definicion.html
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2022) La población de Lima supera los nueve millones y medio de habitantes. Consulta 21 de junio del 2022. <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/>
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2014). Una mirada a Lima Metropolitana. Consulta: 07 de noviembre de 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2015) Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2015, consulta: 07 de noviembre de 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2019) Provincia de Lima, compendio estadístico 2019, consulta: 11 de julio de 2023. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2020) Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico. Consulta 15 de julio de 2022. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf
- Instituto Nacional de Estadística E Informática (2020) Mapas estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas 2020, según ingresos per cápita del hogar. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1744/libro.pdf
- Komives K, Foster V. Halpern J. y Wodon Q. (2006) Agua, Electricidad y Pobreza. ¿Quién se beneficia de los subsidios a los servicios públicos? Segunda Edición. Colombia: Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A.

- Lindsay, J., Dean, A. & Supski, S. (2017) Responding to the Millennium drought: Comparing domestic water cultures in three Australian cities. *Regional Environmental Change*, 17(2), 565–577. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1048-6>
- Matos, C. & Teixeira, C. & Duarte, A. & Bentes, I. (2013). Domestic water uses: Characterization of daily cycles in the north region of Portugal. *The Science of the total environment*. 458-460C. 444-450. [10.1016/j.scitotenv.2013.04.018](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.04.018).
- Ministerio del ambiente (2014) Conoce cuánto gastas en agua y cuánto puedes ahorrar en tu vida cotidiana con la Revista MINAM. Consulta: 15 de febrero del 2022. <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/conoce-cuanto-gastas-en-agua-y-cuanto-puedes-ahorrar-en-tu-vida-cotidiana-con-la-revista-minam/>.
- Naciones Unidas (O.N.U) (2015) El derecho humano al agua y al saneamiento. Consulta: 28 de noviembre de 2022. http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_spa.pdf
- Naciones Unidas (O.N.U) (2022) Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Consulta: 2 de junio de 2023. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Ochoa, K. (2022) Lima podría sufrir desabastecimiento de agua: SEDAPAL insta a adquirir productos ahorradores [videograbación]. Consulta: 24 de abril del 2023. https://www.youtube.com/watch?v=k2n_n8iAnfU
- Omar, Y. Parker, Al, Smith, J. Pollard, S (2017) Risk management for drinking water safety in low and middle income countries - cultural influences on water safety plan (WSP) implementation in urban water utilities. *Science of The Total Environment*. 576. 895-906. [10.1016/j.scitotenv.2016.10.131](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.131).
- Organismo Mundial de la Salud (OMS) (2011) Guías para la calidad del agua de consumo humano. Ginebra
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) Objetivos del desarrollo del milenio (ODM). Consulta: 22 de diciembre del 2022. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-\(mdgs\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-(mdgs))

- Ortega D. y Peña A. (2016) Análisis crítico de las campañas de comunicación para fomentar la “cultura del agua” en México. *Comunicación y Sociedad*, 26:223-246.
- Perello A.; Poch, M.; Sauri, D.; Popartan, L. Noriega, P. Modelling (2021) Domestic Water Use in Metropolitan Areas Using Socio-Cognitive Agents. *Water* 2021, 13, 1024
- Pérez R. (2016). La Nueva Cultura del Agua, camino a la sostenibilidad en las aulas de enseñanza técnica superior. *Ikastorratza. E-Revista De Didáctica*, Vol 17, Pp 31-44 (2016), 31.
- Petersen, G. (2018) The utilisation of spatial planning in improving urban water culture: a case study of Oranjezicht, Cape Town. (Thesis). University of Cape Town, Faculty of Engineering & the Built Environment, School of Architecture, Planning and Geomatics. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11427/28133>
- Pro instalaciones (2018) Consideraciones sobre el dimensionado de instalaciones interiores de agua según Norma UNE 149201:2017. Consulta: 18 de noviembre del 2022 <https://www.proinstalaciones.com/articulos/normativa-articulos/1921-consideraciones-sobre-el-dimensionado-de-instalaciones-interiores-de-agua-segun-norma-une-149201-2017>
- Prüss- stün, A. (2016) Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks, Ginebra, Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible [en línea] <http://apps.who.int/iris/10665/204585/>
- Quraishi, G. (1963) Domestic Water Use in Sweden. *Journal (American Water Works Association)*, 55(4), 451–455.
- Romero, S. (2012) Cultura del agua en México. En M. Perevochtchikova (Coord.), *Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social* (pp. 55-61). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México/Miguel Ángel Porrúa
- Salmón E; Villanueva P (2007) Los (tímidos) aportes del derecho internacional a la construcción del derecho humano al agua. En: *Revista IIDH*, 45. San José, IIDH, 2007, pp. 251-285.

- Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) (2009). Análisis de la situación del agua (cantidad y residual) en Lima Metropolitana. Consulta: 07 de noviembre de 2020. http://www.lima-water.de/documents/rseifert_studie.pdf
- Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) (2016) Informe de transferencia de gestión. Consulta: 11 de julio del 2023. <http://www3.vivienda.gob.pe/popup/Transferencia/SEDAPAL/Informe%20y%20Anexo%20al%20al%2023%20-%20SEDAPAL.pdf>
- Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) (2020) Plan de uso consuntivo. Tomo VIII. Consulta: 24 de abril del 2023. <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Tomo-VIII-Plan-de-uso-Conjuntivo.pdf>
- Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) (2022) (SEDAPAL) presentó registros de consumo de agua de los distritos de Lima y Callao. Consulta: 20 de febrero 2023. <https://www.gob.pe/institucion/sedapal/noticias/605439-sedapal-presento-registros-de-consumo-de-agua-de-los-districtos-de-lima-y-callao>
- SHI L, Liu Z, Yang L, Fan W. (2021) Domestic water use and water-saving countermeasures in the process of urbanization in 2021: Jiaozuo City case study. *Water Sci Technol.* 2022 May;85(9):2710-2721. doi: 10.2166/wst.2022.116. PMID: 35576263.
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. (2017) Debemos consumir 100 litros de agua al día por persona, pero consumimos hasta 250 litros. Consulta: 26 noviembre del 2020. <https://www.actualidadambiental.pe/debemos-consumir-100-litros-de-agua-al-dia-por-persona-pero-consumimos-hasta-250-litros/>
- Superintendencia Nacional de servicio de Saneamiento (SUNASS) (2017) Consumo de agua por distritos. Consulta: 22 de diciembre del 2022. <https://www.facebook.com/Sunass.Regulador/photos/a.10150180256389177/10154586459679177/?type=3>
- Superintendencia Nacional de servicio de Saneamiento (SUNASS) (2022) En Lima Metropolitana hay más de 635 mil personas sin cobertura de agua potable. Consulta: 12 de julio del 2023. <https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/689765-sunass-en-lima->

metropolitana-hay-mas-de-635-mil-personas-sin-cobertura-de-agua-potable

- Tamason C, Bessias S, Villada A, Tulsiani SM, Ensink JH, Gurley ES, Mackie J (2016) Measuring domestic water use: a systematic review of methodologies that measure unmetered water use in low-income settings. *Trop Med Int Health*. 2016 Nov;21(11):1389-1402. doi: 10.1111/tmi.12769. Epub 2016 Aug 30. PMID: 27573762
- The International Benchmarking Network (IBNET) (2015) Utility Profile Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima S.A. Consulta: 07 de noviembre de 2017. https://database.ib-net.org/one_click?uid=22501
- Thomas, R. Bendixen, T. (1962) Domestic Water Use in Suburban Homes. Ohio
- Thompson, J., Porras, I. T., Katui-Katua, M., Mujwahuzi, M. R., & Tumwine, J. K. (2003) Drawers of Water II: assessing change in domestic water use in East Africa. *Waterlines*, 22(1), 22–25. <http://www.jstor.org/stable/24684724>
- White G, Bradley DJ, White AU. Drawers of water: domestic water use in East Africa. (1972) *Bull World Health Organ*. 2002;80(1):63-73; discussion 61-2. PMID: 11884976; PMCID: PMC2567632.
- Zona Hogar (2022) ¿Cuánta agua debe salir por el grifo del fregadero? Consulta: 20 de junio 2022 <https://www.zonahogar.es/cuanta-agua-debe-salir-por-el-grifo-del-fregadero/#:~:text=En%20concreto%2C%20para%20los%20fregaderos,0%2C20%20litros%2Fs.>

BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS Y FIGURAS:

Imagen 2.1. Ruth Pérez, L. 2016. Principios rectorales de la DMA

Imagen 3.1. CONDESAN, 2015, El sistema Marcapomacocha

Imagen 3.2. INEI, 2015. Consumo de agua potable según usos

Imagen 3.3. IBNET, 2015. Producción de agua potable

Imagen 3.4. IBNET, 2015. Consumo de agua potable

Imagen 3.5. SEDAPAL, 2022. Estructura tarifaria

Imagen 3.6. ZAMORA, 2008. Tarifa de agua en ciudades de Latinoamérica

Imagen 4.2. IPSOS, 2011. Perfiles zonales de la gran Lima 2011

Imagen 4.3. INEI, 2020. Mapas estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas 2020

Imagen 4.4. INEI, 2020. Mapas estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas 2020

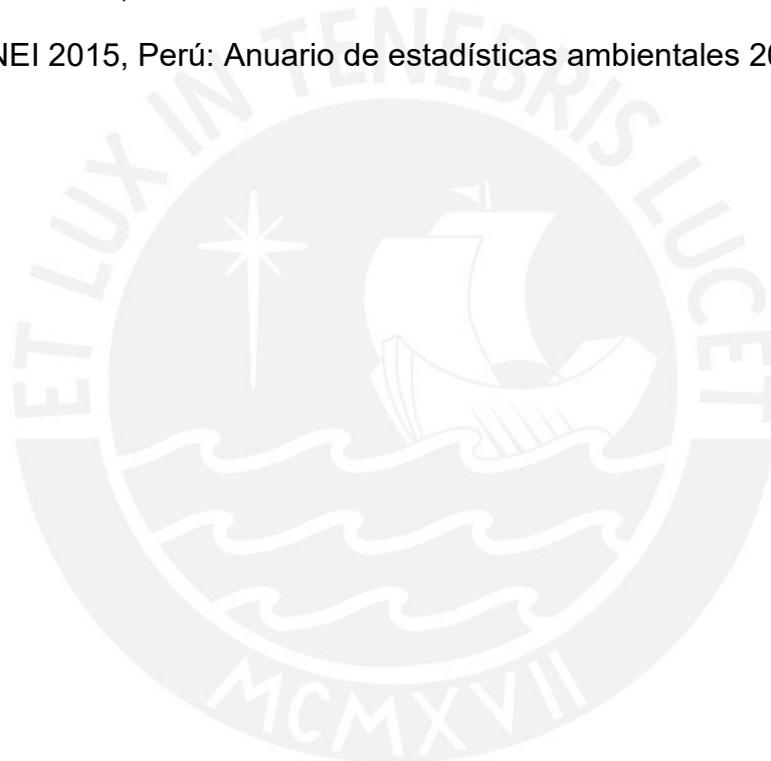
Tabla 1.1. ANA 2018, El agua en cifras

Tabla 3.1. ANA 2018, El agua en cifras

Tabla 3.2. INEI 2015, Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2015

Tabla 3.3. INEI 2015, Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2015

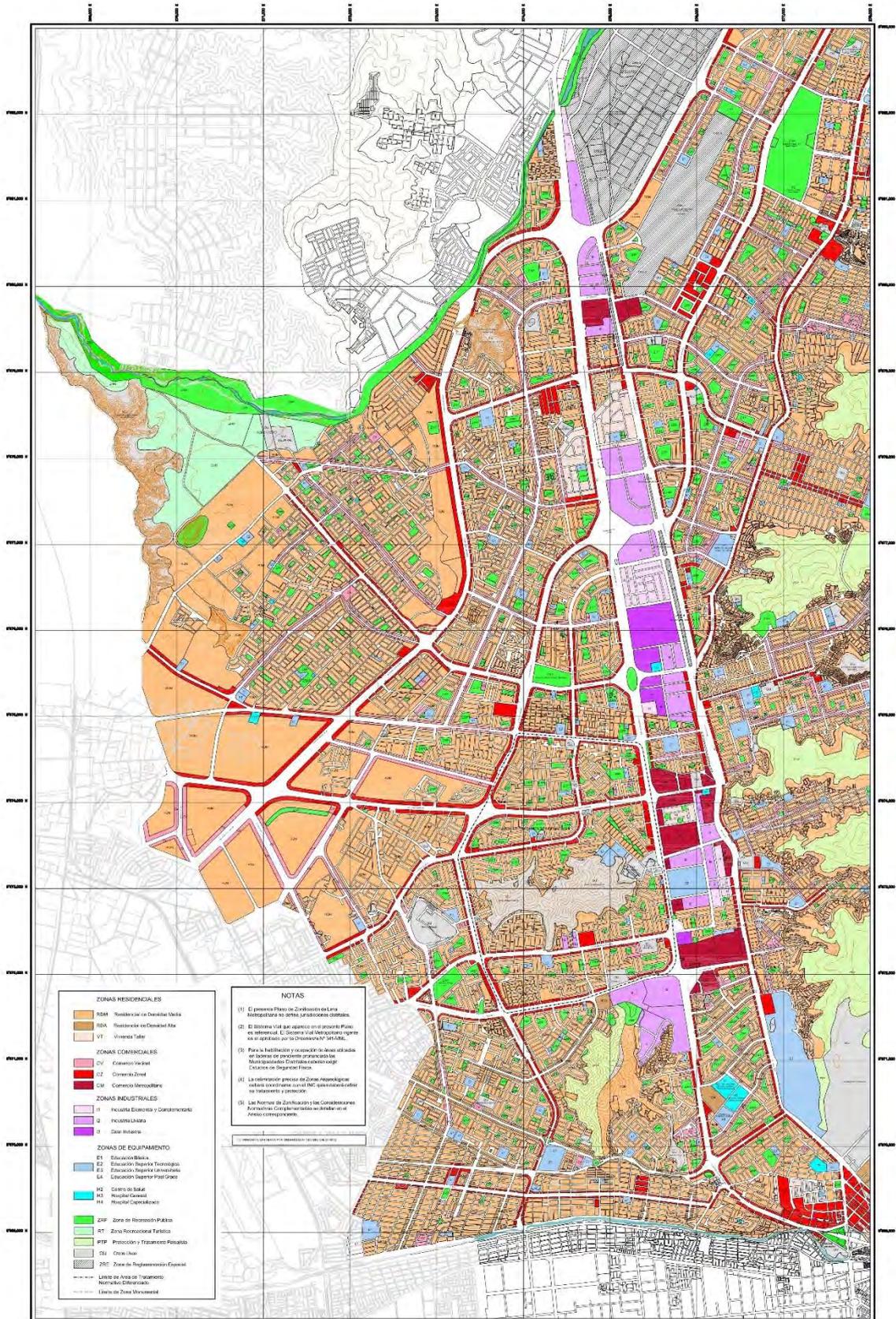
Tabla 3.4. INEI 2015, Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2015



ANEXOS



ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACION DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES

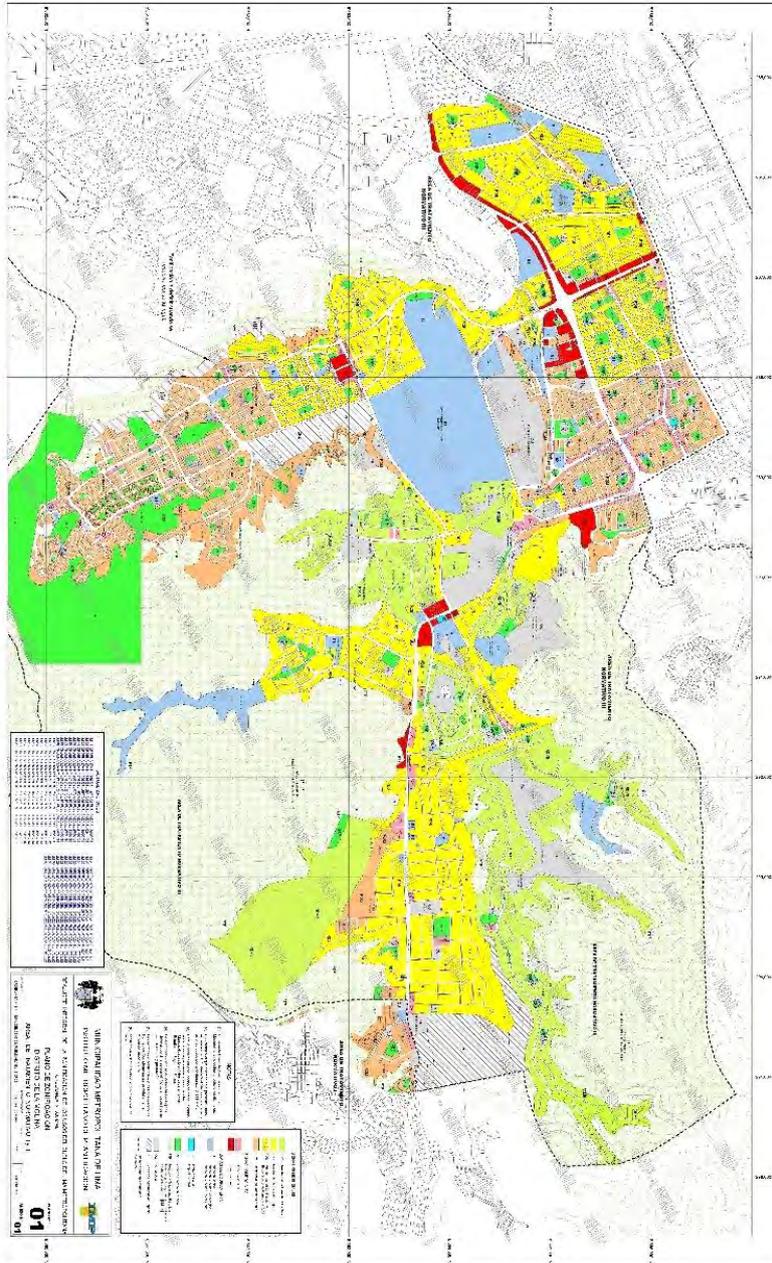


ZONAS RESIDENCIALES	
RM	Residencial de Densidad Media
RMA	Residencial de Densidad Alta
VT	Vivienda Taller
ZONAS COMERCIALES	
CV	Comercio Vial
CZ	Comercio Zonal
CM	Comercio Metropolitano
ZONAS INDUSTRIALES	
I1	Industria Extractiva y Condicionada
I2	Industria Pesada
I3	Industria Ligera
ZONAS DE EQUIPAMIENTO	
E1	Estación Básica
E2	Estación Especial Tecnológica
E3	Estación Regional Intermodal
E4	Colección Superior Post-Grado
H1	Centro de Salud
H2	Hospital General
H3	Hospital Especializado
RP	Zona de Recreación Pública
RT	Zona Recreacional Turística
PTP	Protección y Tratamiento Paisajístico
DU	Urbano Densificado
ZRE	Zona de Regulación Especial
Límite de Área de Tratamiento Normativo Urbanístico	
Límite de Zona Municipal	

NOTAS

- (1) El presente Plano de Zonificación de Lima Metropolitana se aplica a las zonas urbanizadas.
- (2) El Sistema Vial que aparece en el presente Plano de Zonificación de Lima Metropolitana se refiere al que aparece en el Reglamento de la Ordenanza N° 045-00-001.
- (3) Para la habilitación y ejecución de áreas urbanizadas en función de proyectos urbanísticos, Municipios Distritales, Municipios Provinciales, Municipios Regionales y/o Colecciones de Regiones Vecinas.
- (4) La delimitación precisa de Zonas Administrativas deberá concordarse con el INC que establece cuáles son los límites y condiciones.
- (5) Las Normas de Zonificación de Condiciones de Uso de Suelo de la Municipalidad de San Martín de Porres.

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACION DEL DISTRITO DE LA MOLINA



Encuesta sobre conocimiento y perspectiva sobre el agua de uso doméstico en Lima Metropolitana

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

Contacto (correo o número de celular, no es obligatorio)

Tu respuesta

Distrito *

Tu respuesta

Edad *

Tu respuesta

Grado de instrucción *

Tu respuesta

¿Sabía que Lima se encuentra ubicado en un desierto? *

Sí

No

¿Tiene conocimiento de que gran parte del agua potable en Lima proviene de otra región? *

- Sí
- No

¿Sabe sobre las grandes estructuras que se necesitan para transportar agua de otras regiones hacia Lima? *

- Sí
- No

¿Tiene conocimiento de que hay zonas de Lima donde no cuentan con servicio de agua potable? *

- Sí
- No

¿Cree que los limeños gastan más agua de lo que deberían? *

- Gastamos mucho más de lo que se debería
- Solo nos excedemos un poco
- Gastamos lo justo
- Gastamos menos de lo que debemos

¿Cree que hay una mala distribución del agua entre los limeños? (viviendas donde el agua siempre existe disponibilidad y viviendas donde no) *

- Sí
- No

¿Cuál es la actividad que considera más importante donde es indispensable el uso del agua? *

- Aseo personal
- Aseo de utensilios
- Para beber
- Jardines
- Otros

¿En el corte de agua del 2017, sus actividades relacionadas al agua fueron afectadas? *

- No
- Sí

¿Aplica alguna metodología para el ahorro del agua en su vivienda? *

- Sí
- No

¿Qué nivel de importancia tiene el agua sobre otros servicios como la energía y las telecomunicaciones? *

- Al mismo nivel
- El más importante
- Menos importante

¿Revisa el consumo de agua mensual (en volumen) en su vivienda? *

- No
- Sí
- Reviso en soles

¿Siente que el agua es barata? *

- Precio justo
- Muy barata
- Muy cara

¿Si el precio del agua fuera mucho más elevado se preocuparía por ahorrar mucho más el agua? *

- Sí
- No



ANEXO 4: Formato de entrevista – consumo de agua doméstica

Distrito:

Ambientes:

Personas:

	Cantidad	Unidades
Cocina		
agua para beber		
agua para utensilios		minutos
agua para cocinar		
agua para lavar alimentos		minutos
Otros		

Baño		
Ducha		minutos
Tina		
aseo personal		minutos
Inodoro		Veces
Otro		

Lavandería		
aseo del hogar		
aseo de ropa lavadora		Veces
aseo de ropa manual		
Otro		

Jardín		
riego jardín		Minutos
riego de macetas		
Mascotas		
Otros		

¿Aplica reuso de agua?

consumo promedio meses pasados