



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

GESTIÓN DEL AGUA ENTRE
POBLADORES DE LA REGIÓN
COSTA DEL PERÚ SEGÚN LA
ENCUESTA NACIONAL DE
PROGRAMAS PRESUPUESTALES -
ENAPRES 2023

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD
PÚBLICA EN VETERINARIA

BRENDA NIZAMA RUIZ

LIMA – PERÚ

2026

ASESOR

MG. NESTOR GERARDO FALCON PEREZ

JURADO DE TESIS

DR. CARLOS LUIS GABRIEL CALVO MAC

PRESIDENTE

MG. JOSE ALFREDO ZUAZO ROMUCHO

VOCAL

MG. JUAN GUILLERMO VALLENAS ROMERO

SECRETARIO

DEDICATORIA.

En primer lugar, a Dios por sostenerme en los momentos en que sentía que no podía sola y brindarme la paz que mi alma necesitaba.

A mis padres, por su amor inquebrantable: a mi madre, María del Rosario Ruiz Flores, por ser mi fuerza; a mi padre, Luis Nizama Rodríguez, por su ejemplo silencioso y constante.

A mi querida abuelita, Delfina Flores Montero, por ser luz en mi vida, por sus palabras llenas de amor y sus abrazos que siempre sanaron el alma. Gracias por acompañar cada uno de mis pasos con fe, ternura e infinito cariño.

Asimismo, a quienes me cuidan desde el cielo, por sus sabias palabras que aún conservo en mis pensamientos y que me motivaron a seguir preparándome profesionalmente, este logro es para ustedes con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por iluminar mi camino y darme la fortaleza necesaria para seguir adelante y culminar esta etapa.

A mi familia, por ser mi pilar, por su amor, comprensión y constante motivación durante todo este proceso.

A mi asesor Mg. Néstor Gerardo Falcón Pérez, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso a lo largo de esta investigación. Su guía ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo, así como para mi crecimiento profesional y personal.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	NIZAMA RUIZ BRENDA

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN VETERINARIA**, autores del trabajo titulado: **GESTIÓN DEL AGUA ENTRE POBLADORES DE LA REGIÓN COSTA DEL PERÚ SEGÚN LA ENCUESTA NACIONAL DE PROGRAMAS PRESUPUESTALES - ENAPRES 2023**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN VETERINARIA** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	FALCON PEREZ NESTOR GERARDO	FAVEZ	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **14%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3023230205**; fecha de entrega: **03-09-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 03 de septiembre de 2026**

Firma del asesor
N° DNI: 08679280
ORCID: 0000-0003-4144-0494

Firma del Co-asesor
N° DNI:
ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN
ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
I.1	ANTECEDENTES:.....	1
I.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	4
I.3	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:.....	5
I.4	LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.	6
II.	OBJETIVOS	7
III.	HIPÓTESIS	8
IV.	MARCO TEÓRICO	9
IV.1	GESTION DEL AGUA:	9
IV.1	LEY DE RECURSOS HIDRICOS:	10
IV.2	ENTIDADES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DEL AGUA:	11
IV.3	CONTEXTO GEOGRÁFICO Y DEMOGRÁFICO DE LA COSTA PERUANA	14
IV.1	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO:	16
IV.4	CONEXIÓN DE RED PUBLICA:.....	19
IV.5	ALMACENAMIENTO:.....	20
IV.6	CALIDAD DEL AGUA:.....	23
IV.7	AGUA POTABLE:	23
IV.8	IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA GANADERIA:	24
IV.9	UTILIDAD DEL AGUA:	25
IV.10	ENCUESTA NACIONAL DE PROGRAMAS PRESUPUESTALES (ENAPRES) COMO INSTRUMENTOS DE DESARROLLO Y MONITOREO SOCIOECONOMICO:.....	26
IV.11	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL PERU:.....	27
IV.12	PROGRAMAS GOBURNAMENTALES Y ONG:	28
IV.13	CULTURA HIDRICA:	29
V.1	LUGAR DE ESTUDIO:.....	31
V.2	TIPO DE ESTUDIO:.....	31
V.3	POBLACIÓN, MUESTRA U OBJETO DE ESTUDIO:.....	31
V.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:.....	32

V.5 RECOLECCION DE DATOS:	33
V.6 ANALISIS DE DATOS	34
V.7 CONSIDERACIONES ETICAS:.....	34
VI. RESULTADOS:	35
VII. DISCUSIÓN	57
VIII. CONCLUSIONES	66
IX. RECOMENDACIONES	68
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Distribución de la población encuestada por departamento, área geográfica y tipo de vivienda en la región costa del Perú, según la ENAPRES 2023.....	36
Cuadro 2. Procedencia del agua según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	¡Error! Marcador no definido.37
Cuadro 3.- Disponibilidad de agua potable por departamento según los participantes encuestados respecto a la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	39
Cuadro 4. Medidas de riesgo (OR) de la disponibilidad de agua potable según departamento, tipo de vivienda y estrato socioeconómico en zonas urbanas y rurales de la región costa del Perú, ENAPRES 2023.....	40
Cuadro 5. Extracción de agua de diversas fuentes de abastecimiento y almacenamiento para evaluar los niveles de cloro residual libre en el agua de bebida de los participantes que accedieron a la encuesta. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	41
Cuadro 6.- Disposición de agua diaria según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	42
Cuadro 7. Disposición de agua diaria por departamento según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	43
Cuadro 8. Medidas de riesgo (OR) de agua diaria según variables sociodemográficas y ubicación geográfica en la región costa del Perú, ENAPRES 2023.	44
Cuadro 9. Disposición de agua semanal, meses u otros; según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023	44

Cuadro 10. Actividades formativas realizadas por entidades estatales en áreas rurales según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023. ... 45

Cuadro 11. Utilidad del agua en las viviendas rurales según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (N=2448).46

Cuadro 12. Motivos por la que la red pública se encuentra inoperativa en las viviendas según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 47

Cuadro 13. Pago por la operación y mantenimiento del servicio de agua en las viviendas de los participantes encuestados respecto a la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023.....

RESUMEN

El acceso al agua potable constituye un derecho humano esencial; sin embargo, en el Perú persisten marcadas desigualdades territoriales y socioeconómicas. El presente estudio analiza las brechas en el acceso al agua potable en los hogares de la región costa del Perú, utilizando información de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES 2023). Se empleó un diseño transversal analítico para evaluar diferencias según ubicación geográfica (departamento y zona urbana/rural) y características sociodemográficas (tipo de vivienda y estrato socioeconómico). Se aplicaron estadísticas descriptivas y medidas de asociación (odds ratio) para identificar los factores vinculados al acceso desigual.

Los resultados evidencian importantes inequidades: si bien los hogares urbanos muestran altos niveles de acceso, los hogares rurales continúan enfrentando limitaciones estructurales y dependencia de fuentes alternativas no siempre seguras. La ubicación territorial, las condiciones de vivienda y el nivel socioeconómico se asociaron significativamente con la probabilidad de disponer de agua potable. Asimismo, la disponibilidad diaria del recurso varió ampliamente entre departamentos, lo que favorece prácticas de almacenamiento y con ello mayores riesgos sanitarios. El estudio confirma la hipótesis de que las variables geográficas y sociodemográficas influyen significativamente en el acceso al agua potable en la región costa.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la gobernanza hídrica, mejorar la fiscalización de la calidad del agua y promover políticas orientadas a la equidad territorial, especialmente en zonas rurales y periurbanas. Garantizar un acceso seguro y continuo requiere esfuerzos institucionales coordinados y estrategias adaptadas a las particularidades socio-territoriales de cada localidad.

PALABRAS CLAVES:

Agua potable, desigualdades, factores sociodemográficos, Perú,

ABSTRACT

Access to drinking water is a fundamental human right; however, significant territorial and socioeconomic inequalities persist in Peru. This study analyzes gaps in access to potable water in households located in the coastal region of Peru, using data from the National Survey of Budgetary Programs (ENAPRES 2023). An analytical cross-sectional design was employed to assess differences based on geographic location (department and urban/rural area) and sociodemographic characteristics (housing type and socioeconomic status). Descriptive statistics and association measures (odds ratios) were used to identify the factors associated with unequal access.

The results reveal substantial inequities: while urban households show high levels of access, rural households continue to face structural limitations and a reliance on alternative sources that are not always safe. Territorial location, housing conditions, and socioeconomic status were significantly associated with the likelihood of having potable water. Likewise, the daily availability of the resource varied widely across departments, leading to increased water storage practices and consequently higher sanitary risks. The study confirms the hypothesis that geographic and sociodemographic variables significantly influence access to potable water in the coastal region.

These findings highlight the need to strengthen water governance, improve water quality oversight, and promote policies aimed at territorial equity, particularly in rural and peri-urban areas. Ensuring safe and continuous access requires coordinated institutional efforts and strategies adapted to the socio-territorial specificities of each locality..

KEYWORDS

potable water, inequalities, sociodemographic factors, Peru

I. INTRODUCCIÓN

I.1 ANTECEDENTES:

En la región costa del Perú, Correa Palomino et al. (2021) evidencian que la ampliación de las redes de distribución de agua beneficia principalmente a los centros urbanos consolidados, mientras que las zonas urbano-marginales y periféricas continúan enfrentando severas deficiencias. En Lima Metropolitana y Callao, el 7.56 % de la población aún carece de agua potable, y en distritos como Pachacamac (46 %) y Lurigancho (43 %) casi la mitad de los hogares no cuenta con una fuente segura, lo que revela una marcada inequidad territorial.

Asimismo, Zapana et al. (2021) señalaron que el rápido proceso de urbanización en ciudades como Arequipa ha sobrepasado la capacidad de los sistemas de abastecimiento. Las zonas periféricas experimentan cortes frecuentes y baja calidad del suministro, lo que obliga a recurrir a fuentes informales como camiones cisterna o pozos, incrementando la inseguridad hídrica. Los autores resaltan la necesidad de fortalecer estas soluciones alternativas junto con políticas de urbanismo inclusivo.

En Chiclayo, Cortez Correa (2018) identificó factores que dificultan el acceso al agua potable en asentamientos humanos: ausencia de políticas públicas efectivas (35 %), falta de presupuesto (31 %) y deficiente gestión institucional (28 %). Concluye que la ausencia de voluntad política y planificación estratégica limita la expansión del servicio en áreas urbano-populares.

De manera similar, Ramírez (2021) describe que en asentamientos humanos de Piura, donde el suministro solo está disponible 15 días al mes, las familias

almacenan agua en recipientes improvisados, lo que incrementa los riesgos de enfermedades debido a vectores y contaminación microbiológica.

Tal es el caso de la epidemia de cólera que se presentó en el año 1991 en el Perú cólera de 1991 donde se registró más de 53 000 casos y alrededor de 4 700 muertes identificándose que el almacenamiento inadecuado de agua en los hogares fue un factor determinante en la propagación del brote, especialmente en Trujillo (Swerdlow, 1992).

Sánchez Ruiz, Cremades y Villanueva Benites (2025) revelan que Piura mantiene importantes dificultades para garantizar el acceso continuo y seguro al agua, especialmente en zonas rurales y periurbanas. Identifican brechas en cobertura, continuidad y calidad, relacionadas con baja capacidad institucional, superposición de funciones y ausencia de monitoreo. El estudio llama a fortalecer la planificación territorial, la articulación interinstitucional y una gobernanza inclusiva.

En la región Tacna, Edwin Pino V. (2021) expone que la escasez hídrica se agrava por la aridez, el cambio climático y los conflictos sociales. En la zona altoandina se presentan disputas entre entidades estatales encargadas del trasvase y las comunidades, así como tensiones internacionales por el sistema hídrico compartido con Bolivia (TDPS). En la zona costera, el uso intensivo de aguas subterráneas ha generado conflictos debido a normativas contradictorias sobre vedas y procesos de formalización.

Por otro lado, Sotelo Tornero, (2016) evidencia que las políticas nacionales de agua y saneamiento han priorizado las zonas urbanas, dejando rezagadas las

áreas rurales. Esto ha contribuido a mayores niveles de desnutrición crónica infantil, especialmente en menores de cinco años. Con datos de la ENDES (2010 y 2015) y la metodología Propensity Score Matching, concluye que el acceso al agua y saneamiento es clave para mejorar la salud infantil y constituye un derecho fundamental.

Finalmente, Eduardo, K et al., 2024 analiza la investigación sobre cuencas hidrográficas en el Perú, identificando amenazas relacionadas con el cambio climático, la urbanización y la contaminación, con especial énfasis en la cuenca del río Rímac. El estudio resalta la necesidad de modernizar la gestión del agua mediante modelos climáticos, monitoreo avanzado y herramientas tecnológicas, fomentando además la coordinación entre instituciones, comunidades y actores internacionales para lograr una gestión hídrica más sostenible y resiliente.

I.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras entidades internacionales han advertido sobre el carácter crítico del acceso al agua potable, no solo por la cantidad disponible, sino también por factores como la contaminación, la falta de infraestructura, el crecimiento urbano desordenado y el impacto del cambio climático.

En América Latina, esta situación se manifiesta con especial intensidad. A pesar de que la región alberga aproximadamente el 30% del agua dulce del planeta, muchos países enfrentan escenarios de escasez hídrica relativa y desigualdad en el acceso. Incluso en naciones con abundantes recursos hídricos, como Brasil, Venezuela o Argentina, persisten problemas de distribución ineficiente y baja calidad del agua debido a debilidades estructurales en la gestión del recurso, contaminación y sobreexplotación (Nieto, 2011).

En el caso del Perú, más de tres millones de personas no tienen acceso a fuentes de agua potable, y otros siete millones solo acceden a agua no apta para el consumo humano, comúnmente considerada de mala calidad (Enríquez, R 2023).

En la región costa, algunos pobladores aún enfrentan limitaciones en el acceso continuo y seguro al agua potable, es decir continúan dependiendo de fuentes alternativas como camiones cisterna, pozos no regulados o almacenamiento inadecuado en recipientes, esta situación afecta principalmente a las poblaciones periurbanas y rurales donde se presentan interrupciones frecuentes del servicio y problemas de calidad del recurso.

Entre las principales causas de esta problemática se encontraría la falta de infraestructura adecuada, la expansión urbana desordenada acompañada de una

pobre planificación, la baja concientización sobre el uso responsable del agua y la limitada fiscalización de los sistemas de distribución.

Todo ello expone a la población a consecuencias como brotes de enfermedades relacionadas con la higiene y la calidad del agua (Carrasco, F 2013). Asimismo, el uso de agua contaminada para riego puede deteriorar la calidad de los cultivos y reducir los rendimientos agrícolas, afectando la seguridad alimentaria. Del mismo modo, los animales que consumen agua de mala calidad pueden contraer enfermedades provocadas por patógenos, toxinas y otros contaminantes.

A pesar de su importancia, la gestión del agua en la región costa del Perú sigue presentando vacíos y deficiencias estructurales. Esto plantea la necesidad de evaluar cómo se está gestionando el recurso hídrico en esta región, qué condiciones limitan el acceso a agua segura para la población. Esta investigación busca abordar estas cuestiones a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2023, con el fin de aportar evidencia que contribuya a la formulación de políticas públicas más justas, equitativas y sostenibles.

I.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

El crecimiento poblacional en la región costa peruana está ocasionando un estrés hídrico esto conlleva a que la población tenga un acceso limitado al agua, así mismo este problema puede traer serias consecuencias económicas debido a la degradación de los suelos afectando la agricultura que es la actividad que más destaca en la costa peruana.

Por otro lado, se observa una desigualdad en la distribución hídrica y falta de servicios de calidad viéndose perjudicados los pobladores que habitan en las zonas

rurales, periurbanas e incluso en algunas zonas urbanas, todo ello puede ocasionar proliferación de determinadas enfermedades zoonóticas.

El conocimiento de los pobladores rurales respecto al uso del agua es insuficiente, aunque este es un recurso natural, muchos habitantes de estas zonas consideran que es inagotable lo que conlleva aun uso inadecuado.

Por ello para conocer y comprender la realidad de los pobladores de la costa peruana es necesario obtener información tanto de zonas urbanas como rurales. Dicha información es recopilada por la encuesta nacional de programas presupuestales - ENAPRES, a través del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la cual se encarga de realizar visitas domiciliarias aleatorias para obtener datos específicos. Estos datos son fundamentales para analizar la situación y proporcionar a los responsables políticos el conocimiento necesario para ofrecer soluciones efectivas.

I.4 LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué factores sociodemográficos y geográficos se asocian con el acceso desigual al agua potable en las poblaciones de la región costa del Perú, según los datos de la ENAPRES 2023?

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Analizar las desigualdades en el acceso al agua potable en las poblaciones de la región costa del Perú, según variables sociodemográficas y geográficas, con base en la ENAPRES 2023.

ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la distribución poblacional por departamento y área geográfica (rural y urbana), así como el tipo de vivienda de las personas que habitan en la región costa del Perú, según los datos obtenidos de los participantes de la encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2023.
- Identificar las principales fuentes de abastecimiento de agua utilizadas por los hogares, destacando su procedencia (fuentes naturales o sistemas de distribución pública) y la proporción de familias que acceden a cada una.
- Analizar la disponibilidad de agua potable en los departamentos de la región costa del Perú y evaluar su asociación con variables sociodemográficas (tipo de vivienda y estrato socioeconómico) en zonas urbanas y rurales, utilizando medidas de riesgo (OR) a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2023.
- Describir los usos del agua en las viviendas rurales de la región costa del Perú según la percepción de los participantes encuestados, utilizando los datos de ENAPRES 2023.
- Analizar la disposición de agua diaria en los departamentos de la región costa del Perú y evaluar su asociación con variables sociodemográficas y la

ubicación geográfica (zona urbana/rural), mediante el uso de medidas de riesgo (OR), utilizando datos de ENAPRES 2023.

III. HIPÓTESIS

Existe una asociación significativa entre variables geográficas, sociodemográficas y el acceso al agua potable en la población de la región costa del Perú, según datos de ENAPRES 2023

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1 GESTION DEL AGUA:

La gestión del agua o también conocida como gestión de los recursos hídricos (GRH), abarca todo el proceso, desde la obtención de agua de las fuentes naturales hasta su utilización y posterior tratamiento como aguas residuales (Rengifo Cuéllar et al., 2007), es llevada a cabo por entidades gubernamentales, provinciales, interjurisdiccionales y la sociedad civil, con el objetivo de promover el uso, control y protección para lograr un desarrollo sostenible. Los principios fundamentales de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) para una planificación y toma de decisiones adecuadas son la eficiencia económica en el uso del agua, eficiencia en la gestión de riesgos, equidad y sostenibilidad económica, social, ecológica y ambiental (Subsecretaría de recursos hídricos, 2006).

Una gestión hídrica adecuada ofrece múltiples beneficios. Ambientalmente, aumenta el conocimiento sobre las necesidades y beneficios de los ecosistemas, que suelen ser subestimados en la planificación. En agricultura, mejora la productividad de los cultivos, ahorrando recursos y optimizando el uso de este recurso vital. Esto permite que los agricultores reduzcan costos y protejan el suelo, evitando problemas como la salinización o el encharcamiento (Global Water Partnership, 2005).

En cuanto al suministro de agua y saneamiento, asegura el acceso a los más pobres, reduce costos de tratamiento al combatir la contaminación, y fomenta la equidad en la distribución del agua, reconociendo los derechos de mujeres y familias de escasos recursos. También impulsa el reciclaje y la reutilización,

mejorando la eficiencia y promoviendo soluciones sostenibles de saneamiento que gestionan los desechos localmente, reduciendo costos y mejorando la salud pública (Global Water Partnership, 2005).

IV.1 LEY DE RECURSOS HIDRICOS:

La Ley N° 29338, promulgada en 2009, establece un marco legal para garantizar el acceso al agua de calidad, promoviendo la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos hídricos. Su objetivo principal es beneficiar tanto a la población como al medio ambiente.

Esta ley reconoce al agua como un recurso natural de carácter público y garantiza el derecho de todas las personas a acceder a fuentes de agua de calidad, en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades básicas.

Para la administración de este recurso, la ley creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA), encargada de supervisar y gestionar el uso del agua. La ANA tiene la responsabilidad de otorgar licencias de uso, especialmente para actividades económicas como la agricultura, minería, e industria. También supervisa el cumplimiento de las normas y sanciona cualquier infracción

La población está llamada a utilizar el agua de manera eficiente, evitando la contaminación de las fuentes hídricas. La ley contempla sanciones administrativas para quienes infrinjan las disposiciones sobre el uso del agua, tales como la explotación sin licencia, la contaminación de cuerpos de agua o el uso excesivo del recurso (El peruano, 2009).

La población está llamada a utilizar el agua de manera eficiente, evitando la contaminación de las fuentes hídricas. La ley contempla sanciones administrativas para quienes infrinjan las disposiciones sobre el uso del agua, tales como la explotación sin licencia, la contaminación de cuerpos de agua o el uso excesivo del recurso (El peruano, 2009).

IV.2 ENTIDADES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DEL AGUA:

Diversas entidades estatales son responsables de la administración y gestión para garantizar la calidad del agua destinada al consumo humano. Cada una de estas entidades se encarga de regular y supervisar los servicios de agua en el país, con el propósito de asegurar que el agua se utilice de manera equitativa, sostenible y responsable (Ministerio de salud, 2010).

- a) Autoridad Nacional del Agua (ANA), responsable de establecer normas y regulaciones que aseguren el bienestar de la población en general. Su gestión se caracteriza por ser integra, sostenible y multisectorial, enfocándose en el uso apropiado, rápido y eficiente de los recursos hídricos. Esta entidad desempeña un papel crucial en la administración del agua, garantizando su disponibilidad y calidad para satisfacer las necesidades de la sociedad y proteger el medio ambiente (ANA , 2022)
- b) Superintendencia nacional de saneamiento (SUNASS), se encarga de asegurar que los servicios de saneamiento, tanto en áreas urbanas como rurales, sean de calidad. Su objetivo es contribuir a la salud de la población y conservar el medio ambiente. Además, SUNASS establece

los costos de los servicios, y fiscaliza que las entidades cumplan con las leyes, contratos y normas técnicas establecidas (SUNASS, 2004).

- c) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, establecer normas, coordina y fomentar la prestación de servicios en los ámbitos de vivienda, construcción, agua potable, saneamiento y desarrollo urbano. Asimismo, elaborar, implementar y supervisar políticas nacionales que beneficien a la población y mejoren sus medios de vida, asegurando que sean accesibles, sostenibles y de alta calidad (MVCS, 2018).
- d) Ministerio del Ambiente (MINAM) tiene la responsabilidad fundamental de proteger y conservar los recursos naturales del país, incluyendo los valiosos recursos hídricos. Para cumplirlo el MINAM colabora estrechamente con diversas entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales. Esta colaboración busca garantizar que la gestión del agua se realice de manera sostenible, asegurando así la protección y preservación de los ecosistemas acuáticos. A través de políticas integradas y programas de conservación, el MINAM se esfuerza por mantener el equilibrio ecológico y promover el uso responsable de los recursos hídricos, contribuyendo al bienestar ambiental y social del país. (Ministerio del Ambiente, 2008).

La Ley N° 26842, Ley General de Salud de 1997, establece que el Ministerio de Salud (MINSA), tiene como función la supervisión de la calidad sanitaria de los sistemas de agua y saneamiento.

- e) Gobiernos regionales y locales desempeñan un papel crucial en la gestión del agua dentro de sus respectivas jurisdicciones. Tienen la capacidad de

implementar políticas y proyectos específicos relacionados con el manejo de los recursos hídricos, siempre en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y otras entidades nacionales(Adjuntía para los Servicios Públicos y el Medio, 2007).

- f) Juntas de usuarios de agua (JASS), es una organización comunal creada para administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento en los centros poblados de ámbito rural. Se encuentra conformado por la asamblea general, fiscal y consejo directivo (presidente, secretario, tesorero y vocales). Este órgano es importante ya que permite la participación de la población, asegura el correcto funcionamiento de los servicios de agua y saneamiento, ayuda a que la comunidad se relacione con entidades que están relacionadas a temas de saneamiento tanto públicas como privadas con la finalidad de recibir asistencia técnica, todo ello a beneficio de la comunidad (Gobierno del Perú, 2024).
- g) Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), responsable del desarrollo sostenible en el ámbito agrícola, con el objetivo de fomentar el progreso y la inclusión social en beneficio de la población rural. Asimismo, se promueve el uso sostenible de los recursos hídricos, forestales y de la fauna silvestre, con el fin de impulsar el desarrollo social y económico (MINAGRI, 2017).

IV.3 CONTEXTO GEOGRÁFICO Y DEMOGRÁFICO DE LA COSTA PERUANA

REGION COSTA:

Es una franja estrecha que tiene una longitud de 3,080 km, se extiende desde tumbes hasta Tacna, presenta suelos arenosos y secos, en muchos casos con elevada salinidad y mal drenaje (Corporación suiza- COSUDE & Centro del Agua para América Latina y el Caribe, 2012).

A pesar de ocupar solo el 10.5% del territorio, concentra más del 54.6% de la población nacional, lo que incrementa la presión sobre los recursos hídricos (Rojas, F 2010).

Desde el enfoque de ecorregiones propuesto por Olson et al. (2001), gran parte de la costa peruana pertenece al Desierto del Pacífico, una ecorregión extremadamente árida donde la disponibilidad natural de agua es limitada y depende casi por completo de los ríos estacionales que descienden de los Andes. Estos ríos, de fuerte pendiente y corta longitud, abastecen a sectores poblacionales, agrícolas e industriales, pero presentan descargas irregulares y alto transporte de sedimentos.

Se encuentra sectorizado en 3 regiones Costa norte que incluye los departamentos de Piura, Lambayeque, La libertad; Costa central que abarca Ancash, Lima e Ica; y la Costa meridional compuesta por Moquegua, Arequipa y Tacna (Eguren F, 2019).

Es una de las regiones más importantes de donde procede la mitad de la exportación del Perú. por ejemplo, la producción de algodón, caña de azúcar y arroz proviene de los valles irrigados del norte, mientras que el sur se

produce uvas, aceitunas y frutas, si bien son consideradas tierras áridas, cuando estas se irrigan pueden convertirse en tierras fértiles (CORPAC 2022).

Sin embargo, uno de los desafíos más significativos que enfrenta esta región es el estrés hídrico, una preocupación creciente debido a la alta concentración de población y actividades económicas que demandan grandes cantidades de agua. Esto plantea un reto importante para el desarrollo sostenible y la gestión de recursos en el futuro (CEPLAN, 2023).

DIFERENCIAS ENTRE ÁREAS URBANAS Y RURALES:

Las viviendas rurales, en su mayoría, son construidas con materiales que la población encuentra en su entorno natural. La lejanía y el difícil acceso a centros urbanos, junto con la pobreza, limitan la obtención y transporte de materiales como cemento, ladrillo, alambrado y cubiertas para techos (INDECI, 2012). Como resultado, el 69.9% de las viviendas están edificadas con paredes de adobe o tapia, y el 78.8% tienen suelos de tierra (INEI, 2017). Además, las personas suelen contar con conocimientos básicos de construcción, por lo que se encargan ellas mismas de la edificación, generalmente sin asesoría técnica (INDECI, 2012).

Por otro lado, las viviendas urbanas están construidas principalmente de material noble, como ladrillo o bloques de cemento, representando un 71.2%, mientras que solo el 15.1% están hechas de adobe o tapia. Además, el 50.9% de estas viviendas cuentan con pisos de cemento (INEI, 2017).

A pesar de la implementación de planes y programas específicos de saneamiento rural a nivel nacional, regional y local, el 25.3% de la población rural y el 4.7% de la población urbana aún no tienen acceso a redes públicas de suministro de agua (*OECD 2021*).

Una de las principales causas de la carencia de agua de calidad en las zonas rurales es la limitada presencia de instituciones estatales. A pesar de los esfuerzos realizados para mejorar esta situación, dichos esfuerzos han resultado ineficaces (Quintana, 2018).

IV.I SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO:

Es fundamental disponer de agua diariamente para llevar a cabo nuestras actividades. Este recurso llega a los hogares de diversas maneras, dependiendo de la infraestructura y las condiciones de cada vivienda. Las familias pueden contar con una red pública dentro de la vivienda, es decir cuentan con conexión propia de agua potable dentro de su hogar, mientras que otras familias pueden tener red pública fuera de la misma, pero dentro de la edificación esto quiere decir que el agua no llega directamente al interior del hogar, sin embargo, los propietarios de la casa pueden acceder a ella desde áreas externas como patios, pasadizos, etc.; pero dentro de la misma propiedad (MIDIS s. f.).

El suministro de agua potable en las zonas urbanas está a cargo de las Empresas Prestadoras de Servicio (EPS). Estas empresas son responsables de la captación, tratamiento y distribución del agua potable, además de la gestión del alcantarillado en sus respectivas regiones. Todo esto se realiza

bajo la supervisión de SUNASS, asegurando así una mejora en la calidad de vida de las personas (SUNASS, 2004).

Existe una ineficiencia de la SUNASS para cumplir con el rol fiscalizador y sancionador de las EPS. En un estudio realizado a las 47 empresas prestadoras de servicios de saneamiento existentes en el país, sólo tres de ellas y nueve centros poblados (juntas administradoras de servicios de saneamiento) cumplen con los parámetros de calidad fisicoquímica y bacteriológica. El indicador de calidad del agua es el indicador que menos se cumple, seguido por los indicadores de cobertura y continuidad Rengifo Cuéllar et al., 2007).

Las EPS, que brindan agua de manera continua a los hogares de la población costa se detalla a continuación:

- SEDAPAL (Lima y Callao), continuidad promedio de 20 horas/día y cobertura de 87,91%
- EPS Grau S. A (Piura), continuidad promedio de 10 horas/día y cobertura de 86.30%
- EPSEL S.A. (Lambayeque), continuidad promedio de 19 horas/ día y cobertura de 65.14%
- SEDALIB S.A. (Trujillo y la Libertad), continuidad promedio de 7 horas/ día y cobertura de 77.43 %
- SEDAPAR S. A. (Arequipa), continuidad promedio de 22 horas/día y cobertura de 88,78%
- EPS Tumbes S.A. (Tumbes), continuidad promedio de 6 horas/ día y cobertura de 84,31%

- EMAPICA S.A. (Ica), continuidad promedio de 9 horas/ día y cobertura de 98,17%
- EPS Tacna S.A. (Tacna), continuidad promedio de 17 horas/ día y cobertura de 98,48%
- EPS CHAVÍN S. A. (Ancash), continuidad promedio de 22 horas/ día y cobertura de 82.52%
- EPS Moquegua S. R. LTDA. (Moquegua), continuidad promedio de 15 horas/día y cobertura de 71.35%

El crecimiento de la población urbana ha llevado a que muchas personas se establezcan en áreas que carecen de servicios básicos de saneamiento. Como resultado, estas personas dependen de camiones cisterna para abastecerse de agua. Sin embargo, la mayoría de estos camiones no cumplen con las normas sanitarias vigentes para la distribución y venta de agua potable, lo que significa que están ofreciendo agua no apta para el consumo humano a las poblaciones más pobres de la ciudad(Rengifo Cuéllar et al., 2007).

Por otro lado, algunos pobladores de zonas rurales aun utilizan pozos de excavación artesanales para su consumo personal, la alimentación de sus animales y la agricultura familiar. Para extraer el agua de sus pozos, utilizan motobombas hidráulicas o una electrobomba si tienen una conexión eléctrica directa. Este pozo puede estar dentro o fuera de la vivienda, independientemente de cómo se acumula y distribuye en ella (Arcila, L., & Chilcon, J.C 2023).

Además, aún existen hogares donde se abastecen de agua a través de fuentes naturales como ríos, manantiales o canales artificiales como acequias, que están expuestas a partículas orgánicas e inorgánicas (Tarqui Mamani et al., 2016).

En las zonas rurales, los servicios de saneamiento básicos son administrados por las Juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS), organizaciones de la sociedad civil integradas, en algunos de los casos por las municipalidades rurales, y en su mayoría por pobladores de la misma comunidad, los cuales se hacen responsable de dar mantenimiento y administrar los pequeños locales de agua, todo ello bajo supervisión de las municipalidades locales (Informe sobre desarrollo humano, 2013).

Aunque son muchos los esfuerzos realizados para reducir las brechas, el acceso de agua potable durante las 24 horas del día y alcantarillado aún persiste entre el ámbito rural y urbana entre regiones y entre pobres y no pobres (Peñaranda Castañeda, 2019).

IV.4 CONEXIÓN DE RED PÚBLICA:

Las personas no conectadas a una red de agua potable enfrentan desafíos más graves que aquellas con acceso directo. Deben recurrir a fuentes alternativas como camiones cisterna, pozos o ríos, enfrentando así costos más altos y menor seguridad en el suministro. La falta de recursos económicos, infraestructura o apoyo social les impide acceder al servicio de agua, más allá de las normativas legales. Aunque podrían pagar por la conexión y la instalación interna, la principal dificultad es la viabilidad de extender la red pública hasta sus hogares, dado que la infraestructura puede ser inexistente o muy costosa de ampliar. La conexión a la red pública ofrece

beneficios claros, como acceso seguro y tarifas subsidiadas, pero las personas en situaciones más vulnerables quedan excluidas debido a barreras económicas, no por falta de deseo o capacidad de pago (Coto & Romero 2010).

Para que el agua llegue a las viviendas, algunas personas deben pagar el servicio a la municipalidad o a una empresa privada. Aquellos que carecen de infraestructura para recibir agua potable deben asumir los costos comprando este recurso en fuentes comunitarias, estaciones de abastecimiento, tiendas de agua embotellada u otras fuentes. Estos costos afectan a las personas con recursos económicos limitados, quienes a menudo interrumpen sus actividades cotidianas para buscar fuentes de agua limpia. (INEI, 2020).

El gasto promedio en agua asciende a 75 nuevos soles por persona al año. No obstante, este gasto varía según el tipo de acceso al agua y el tamaño de las localidades. Las personas con conexión domiciliaria tienden a gastar más en agua que aquellas sin ella. En las zonas rurales, donde el acceso se realiza a través de pozos o acequias, el gasto es casi inexistente porque el agua no se compra. En las grandes ciudades (con más de 20,000 viviendas), el gasto anual por persona es de 120 soles, mientras que en las ciudades intermedias disminuye a 64 soles, en las ciudades pequeñas a 34 soles, y en las zonas rurales a 4.4 soles. Esto demuestra que, en las áreas rurales, donde el acceso al agua es más restringido, las personas gastan mucho menos o casi nada en agua (Zegarra, E. 2014).

IV.5 ALMACENAMIENTO:

En muchas partes del mundo, especialmente en hogares sin acceso a una fuente segura, el almacenamiento de agua potable es algo común. Incluso en regiones desarrolladas, las personas almacenan agua debido a la desconfianza de las reservas

municipales o para estar preparados ante una emergencia. Sin embargo, cuando el agua proviene de fuentes inseguras y es almacenada en recipientes domésticos dentro del hogar, pueden estar susceptibles a diversos tipos de contaminación, pudiendo ser desde su punto de origen o desde su almacenamiento. Los factores que comprometen la calidad de agua almacenada comprenden: contaminación del agua a través de las manos conectadoras, recipientes de almacenamiento contaminados, presencia de organismos resistentes a los desinfectantes (Reynolds, k s. f).

En la región Lambayeque, el 88% de la población aproximadamente, mantienen la costumbre de almacenar agua, los principales recipientes utilizados son tinas, baldes grandes y pequeños con tapa, como también ollas con tapa, estos son de uso temporal siendo usados en un 76% en los hogares (Díaz G., et al 2015).

En la provincia costera de Piura el 80% de las viviendas tiene acceso al servicio de agua potable con una frecuencia diaria, durante toda la semana; por el contrario, un 20% de las viviendas aún carecen de un servicio diario (Municipalidad provincial de Piura, 2023) tal es el caso de algunos caseríos en donde por ejemplo, la población dispone de agua 15 días al mes, motivo por el cual deben almacenar agua en tinas, baldes o tanques provisionales, por lo tanto, algunos pobladores tienen que hervir el agua antes de consumirla, mientras que otros habitantes la consumen sin tratamiento previo, ocasionando que se enfermen de problemas gastrointestinales (Ramírez, R 2021).

En el caso de Lima Metropolitana, el Ministerio de Salud, CARE Perú y USAID (2004) advierten que una proporción importante de la población abastecida mediante camiones cisterna almacena el agua en recipientes sin tapa ni procesos de

desinfección, lo cual incrementa significativamente el riesgo de enfermedades de origen hídrico

Históricamente, un gran número de brotes de enfermedades han sido propagadas debido a su inadecuado almacenamiento dentro del hogar; un ejemplo relevante es la cólera, enfermedad que se presentó en el Perú durante el año 1991, en donde se produjo cerca de 4,700 muertes y más 53, 000 casos, el departamento de Trujillo fue una de las más afectadas y según estudios, se concluyó que el inadecuado almacenamiento de agua en los hogares era un factor que hizo que se propague la enfermedad (Swerdlow, DL , 1992).

Para garantizar un almacenamiento seguro de agua, los recipientes deben estar siempre tapados y/o con grifo, si los recipientes no tienen grifo, utilizar una jarra limpia para sacar el agua (esta jarra sólo debe ser utilizada para este uso), los recipientes deben ubicarse en lugares frescos, en lo posible sobre una base y lejos de animales y basura, lavar con agua, cloro (lejía) y escobilla los recipientes de almacenamiento de agua (INS, 2018).

IV.6 CALIDAD DEL AGUA:

La calidad del agua está directamente relacionada con el nivel de cloro, ya que este compuesto es fundamental para eliminar microorganismos patógenos y garantizar que el agua sea segura para el consumo humano. En el 2017, solo el 47.8% del agua distribuida a la población a nivel nacional contenía cloro y solo el 32.8% recibía la cantidad adecuada de cloro. La situación es más preocupante en las zonas rurales donde solo el 1.8% tenía un nivel adecuado. Esta deficiencia afecta el bienestar de las personas, por lo que resulta prioritario implementar intervenciones sanitarias efectivas para mejorar la calidad del agua en todo el país (Enríquez, R, 2023).

IV.7 AGUA POTABLE:

El agua potable es aquella que, al ser utilizada para el consumo humano, no pone en riesgo la salud, además cumple con los valores recomendables en cuanto a aspectos estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, según lo establecido en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable (Mora D & Mata 2003).

En las comunidades rurales, es poco común disponer de sistemas para el tratamiento del agua, aunque la cloración es el método de purificación utilizado, a menudo no se lleva a cabo debido a la falta de insumos, los altos costos, la dificultad para obtener el producto, la carencia de conocimiento sobre su importancia o la ausencia de personal capacitado (Concha P, 2009).

Según las cifras dadas, el acceso al agua de la población urbana es alta (95,0%), pero por cada nueve personas que consumen agua potable una consume agua no potable. Y el resultado es más dramático en el caso de la población rural, donde por

cada habitante que consume agua potable hay siete que consumen agua no potable (La cámara, 2019).

En el Perú, la mala calidad del agua se debe, en gran medida, al déficit en las coberturas de sistemas de agua potable y de alcantarillado, además de a un manejo inadecuado de las plantas de tratamiento (Loyola & Soncco, 2007). Todo esto conlleva al incrementar de contraer enfermedades diarreicas, como el cólera, la fiebre tifoidea, la salmonelosis, otras enfermedades virales gastrointestinales y la disentería. Asimismo, la escasez de agua lleva a la población a almacenarla en depósitos dentro de sus hogares, lo cual puede aumentar el riesgo de contaminación del agua doméstica y proporcionar criaderos para los mosquitos, que son vectores de transmisión de enfermedades como el dengue, chikungunya, zika, paludismo, entre otras (IPROGA, 2017).

IV.8 IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA GANADERIA:

El agua es el nutriente más importante para la ganadería, ya que es esencial para una variedad de procesos fisiológicos, como la regulación de la temperatura corporal, la reproducción, la lactancia, la digestión y la eliminación de desechos (Petersen et al., 2016).

Utilizar agua potable de alta calidad es esencial para optimizar la producción ganadera, ya que la escasez o la presencia de contaminantes como el nitrato, sólidos disueltos totales o sulfatos pueden afectar negativamente el crecimiento y la producción animal (Carson, T. 2000).

Asimismo, la presencia de bacterias como *E. coli* en el agua también puede causar mastitis, afectando el bienestar y la salud animal, así como la calidad y cantidad de

leche. El enjuague de la máquina de ordeño y el equipo de enfriamiento con agua contaminada puede llevar a la contaminación de la leche, lo que afecta su calidad y, en última instancia, el precio final percibido por el productor (Lagger et al., 2000). Caso similar sucede con el agua en la avicultura, este es un elemento fundamental por el volumen de consumo que representa para los animales como por su utilización como vehículo terapéutico, pero su importancia también radica en que puede actuar como vehículo de contaminantes, lo que puede representar un riesgo para la salud de las aves y para la calidad de los productos avícolas (Rubio, 2005).

IV.9 UTILIDAD DEL AGUA:

De acuerdo con la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, el uso del agua debe ser gestionado de manera eficiente, garantizando que el acceso y consumo por parte de una entidad o individuo no perjudiquen a otras personas o comunidades. Existen tres tipos de uso hídrico reconocidos:

Uso Primario: Consiste en el acceso directo a fuentes naturales para satisfacer necesidades básicas como la preparación de alimentos, el consumo personal, la higiene y la realización de ceremonias culturales o religiosas. Este uso es gratuito, no requiere autorización y no debe alterar las fuentes de agua ni afectar su calidad o los bienes asociados.

Uso Poblacional: Se refiere al agua tratada que se distribuye a través de redes públicas para satisfacer necesidades humanas básicas, como el aseo personal (98,9%), la cocina (97,9%) y el lavado de ropa (92,2%). También incluye el suministro de agua para animales domésticos (61,8%) y de crianza (55,3%), así

como para el riego de huertos y chacras (16,7%) (INEI, 2021). Este uso es regulado por la Autoridad Nacional y, en caso de escasez, pueden implementarse medidas de racionamiento.

Uso Productivo: Está destinado a procesos económicos como la agricultura, minería, acuicultura y energía, y es regulado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

La costa peruana es considerada una de las regiones más importantes debido a su desarrollo agropecuario e industrial (Rojas, F, 2010). El uso del agua en esta región se destina principalmente a la agricultura, con cultivos como arroz, algodón, caña de azúcar y uvas, los cuales requieren un uso eficiente del recurso hídrico para maximizar su producción y facilitar su exportación (Cano Roncagliolo y De La Torre Ugarte Pierrend, 2017).

IV.10 ENCUESTA NACIONAL DE PROGRAMAS PRESUPUESTALES (ENAPRES) COMO INSTRUMENTOS DE DESARROLLO Y MONITOREO SOCIOECONOMICO:

Las encuestas nacionales de programas presupuestales se vienen ejecutando desde el año 2010 y son aplicadas a la población tanto de zonas rurales como urbanas, la metodología de trabajo consiste en visitar de manera aleatoria a distintas viviendas con el objetivo de obtener información para la elaboración de indicadores que permitan conocer y realizar seguimiento a la cobertura de los distintos programas presupuestales desarrollados por el ministerio de economía y finanzas (MEF) y de esta manera generar una mejora en la calidad de vida de la población urbana y rural de nuestro país (ENAPRES 2024) .

IV.11 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL PERU:

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, buscan implementar acciones a nivel global para proteger el planeta, erradicar la pobreza y asegurar que todas las personas vivan en paz y prosperidad (Acuerdo Nacional, 2017).

La agenda 2030 involucra a los 17 objetivos de desarrollo sostenible los cuales presentan diversas metas, entre ellas el Objetivo 6, que busca garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento. Para alcanzar este objetivo, el Estado peruano aprobó la Política Nacional de Saneamiento, con el propósito de cerrar las brechas en cobertura, calidad del agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. No obstante, el país aún enfrenta serias limitaciones para alcanzar este objetivo. Según proyecciones nacionales, se espera que solo el 50 % de la población acceda a agua potable gestionada de forma segura y apenas el 43 % cuente con servicios de saneamiento adecuados (OECD, 2021), lo que evidencia un cumplimiento parcial respecto a las metas globales del ODS 6.

El modelo de gestión urbano y rural para el servicio de agua y saneamiento presenta fallas estructurales significativas, reflejando problemas fundamentales en su diseño y funcionamiento. La inadecuada institucionalidad sectorial muestra que las entidades encargadas no están adecuadamente estructuradas ni responden eficazmente a las necesidades de la población. Además, la inversión es insuficiente para cerrar las brechas existentes, exacerbada por la falta de apoyo gubernamental.

A esto se suma la sobrecarga normativa, que implica una excesiva cantidad de

regulaciones que complican o impiden el flujo de inversiones necesarias para mejorar el servicio (Chávez R, s. f.).

Si bien el Perú ha tenido avances significativos en cuanto a cobertura, la brecha entre la zona rural y urbana se mantiene, dado que mientras el 89% de la población urbana vive en hogares con conexión a una red pública de alcantarillado, solo el 17% de la población rural cuenta con esta conexión. Las ciudades con mejor acceso al saneamiento incluyen Arequipa, Callao, Lima y Tacna (OECD, 2021).

No obstante, es importante considerar que un contexto internacional adverso podría impactar negativamente la inversión y el gasto público. Tal escenario podría obstaculizar los esfuerzos para combatir la pobreza, dejando a una parte significativa de la población sin acceso a estos servicios vitales. En este contexto, se estima que el 17% de la población no dispondría de un sistema de saneamiento adecuado, y el 8,4% continuaría consumiendo agua de fuentes insegura (CEPLAN, 2019).

IV.12 PROGRAMAS GOBURNAMENTALES Y ONG:

En el ámbito nacional, existen varios programas implementados por el gobierno y organizaciones no gubernamentales internacionales para mejorar el acceso al agua potable, optimizar el sistema de alcantarillado y gestionar eficientemente los recursos hídricos.

Uno de estos proyectos es "Agua Más", gestionado por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES). Este proyecto tiene como objetivo reducir el déficit cualitativo de infraestructura, facilitando el acceso a agua segura y saneamiento para los habitantes de zonas rurales en situación de pobreza y pobreza

extrema. Se considera la primera intervención orientada a cerrar las brechas de calidad del agua (FONCODES- MIDIS, 2020).

En contraste, el Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU) se centra en la ejecución de programas, proyectos de inversión y actividades que implementan políticas para cerrar las brechas de servicios de saneamiento en áreas urbanas (Programa nacional de saneamiento urbano, s, f).

El Programa Agua Segura para Lima y Callao (PASLC) tiene como propósito gestionar proyectos de inversión en agua y saneamiento a cargo de la empresa SEDAPAL. Su objetivo es reducir las brechas de infraestructura, permitiendo así expandir la cobertura, garantizar el acceso continuo y mejorar la calidad del agua para la población (Programa agua segura Lima y Callao, s, f).

Por otro lado, el Ministerio de Salud (MINSA) también contribuye a la gestión del agua. Esta entidad promueve la tecnología "Mi Agua", una iniciativa que permite tratar la calidad microbiológica del agua para consumo humano a nivel domiciliario. Su propósito es prevenir enfermedades de origen hídrico en zonas de extrema pobreza y en centros poblados del interior del país que aún carecen de servicios de abastecimiento de agua. Además, a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), se realizan vigilancias y controles de calidad del agua, así como capacitaciones para la población tanto urbana como rural (Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, 2011).

IV.13 CULTURA HIDRICA:

Es un grupo de ideas, conocimientos, actitudes y acciones sobre el agua y su entorno natural. Esto incluye cómo usamos y manejamos el agua, reconociendo las

diferentes culturas y los conocimientos antiguos (Fondos de agua para Lima y Callao - Aquafono, 2023).

El Magíster Mourik Bueno de Mesquita destacó que la cultura del agua no debe enfocarse únicamente desde una perspectiva formal o institucional, sino que también debe incluir el conocimiento ancestral e informal de las comunidades. Estos saberes tradicionales proporcionan alternativas auténticas y sostenibles para la gestión del agua, especialmente frente al cambio climático. No obstante, a menudo se da prioridad al conocimiento extranjero, y existe un apoyo e investigación limitados para reconocer y actualizar estos conocimientos locales, particularmente en las regiones del interior del país (IPROGA, 2017).

La cultura hídrica genera gran preocupación, especialmente en zonas rurales. Los habitantes de estas áreas consideran que el agua es un recurso que se encuentra en la naturaleza y, por lo tanto, lo perciben como ilimitado. Esto provoca que no lo consideren un bien escaso. Por otro lado, hay evidencia de que no existe continuidad en las actividades de capacitación y educación sanitaria, ni seguimiento sobre la práctica de las recomendaciones para mejorar los hábitos de higiene y salud (Concha P, 2009).

V. METODOLOGÍA

V.1 LUGAR DE ESTUDIO:

El estudio se llevó a cabo utilizando información recopilada de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES). Estas encuestas se obtuvieron de la plataforma del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), y pertenecen a los departamentos de la región costa de Perú. (Lambayeque, Piura, La libertad - Trujillo, Ica, Tacna, Moquegua, Arequipa, Tumbes, Ancash, Lima y Callao. La creación de la base de datos y el posterior análisis estadístico se realizaron en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria. y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

V.2 TIPO DE ESTUDIO:

La investigación corresponde a un estudio de tipo observacional, analítico y transversal.

V.3 POBLACIÓN, MUESTRA U OBJETO DE ESTUDIO:

La población objetivo de este estudio está conformada por los hogares de la región Costa del Perú incluidos en la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2023, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Para el presente análisis, se consideraron exclusivamente los hogares de los departamentos que integran la región Costa, los cuales constituyen el ámbito geográfico del estudio.

La unidad de análisis corresponde a cada hogar encuestado, nivel en el que se registran las variables relacionadas con el acceso, uso y disponibilidad de agua potable.

La muestra utilizada se basa en el diseño estadístico del INEI, que garantiza la representatividad de los resultados por región y área (urbana y rural). Por ello, los hallazgos del estudio reflejan de manera confiable la situación del acceso al agua potable en la región Costa del Perú correspondiente al año 2023.

V.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:

El criterio de inclusión fue la información correspondiente de los hogares encuestados en la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2023 que pertenecen a la región Costa del Perú, según la clasificación oficial del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Esta región comprende los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Fueron excluidos de este estudio todos los datos que no cumplieran con los criterios mencionados anteriormente. Esto incluye cualquier información que provenga de personas residentes en regiones distintas a la costa (Sierra y Selva), así como cualquier información que no esté directamente relacionado con la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES).

V.5 RECOLECCION DE DATOS:

Este estudio se basó en un análisis secundario de datos, utilizando la información proveniente de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2023, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Dicha encuesta tiene como propósito recopilar información sobre las condiciones de vida y el acceso a servicios básicos de los hogares peruanos, entre otros, siendo una fuente oficial de datos estadísticos a nivel nacional.

Para la presente investigación, se utilizó la base de datos del Módulo 100, titulado “*Características de la vivienda y del hogar*”, que incluye variables relacionadas con el acceso al agua potable, tipo de fuente de abastecimiento, disponibilidad, almacenamiento y características estructurales del hogar. Asimismo, se consideraron variables demográficas como la ubicación geográfica, área de residencia y tipo de vivienda, utilizadas en el análisis descriptivo e inferencial.

La base de datos se encuentra disponible en formato SPSS (.sav) y cuenta con un diccionario de variables en formato PDF, el cual describe detalladamente cada pregunta y sus categorías de respuesta, facilitando la comprensión y análisis de la información.

Toda la información fue obtenida del portal oficial del INEI, a través del enlace: <https://proyectos.inei.gob.pe/microdatos/>.

En esta plataforma, el INEI ofrece diversas encuestas accesibles para la comunidad científica y otros interesados, facilitando su uso en futuras investigaciones, contribuyendo de esta manera al avance del conocimiento de diversas áreas.

V.6 ANALISIS DE DATOS

El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante los programas Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics. Inicialmente, se depuró la base de datos, seleccionando solo los registros correspondientes a la región costa del Perú y eliminando aquellos con información incompleta o inconsistente en las variables clave.

Se utilizó estadística descriptiva para resumir las variables de interés, mediante frecuencias absolutas, porcentajes, promedios y medidas de dispersión, según correspondiera. Las principales variables dependientes fueron: agua potable, utilidad, procedencia, disponibilidad y como variables independientes se consideraron: zona de residencia (urbana/rural), tipo de vivienda, departamento. En el análisis mediante regresión logística, para comparar proporciones entre grupos se aplicaron pruebas de asociación como el test de chi-cuadrado y Odds Ratio (OR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %, con el fin de estimar la magnitud del riesgo. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$).

V.7 CONSIDERACIONES ETICAS:

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia asegurando que se cumplieran todas las normas y estándares éticos necesarios para su ejecución. La investigación se llevó a cabo una vez que se recibió la autorización correspondiente. Esta aprobación fue otorgada bajo el código CIE-UPCH: 0-164-25

VI. RESULTADOS:

El Cuadro 1 muestra la distribución de la población encuestada en la región costa del Perú según departamento, área geográfica y tipo de vivienda, a partir de la ENAPRES 2023. Del total de 15 464 personas, el 79.2 % reside en el área urbana (n=12 248) y el 20.8 % en el área rural (n=3 216).

En la distribución por departamento, Lima concentra la mayor cantidad de participantes (23.9 %), seguida por Callao (11.6 %), Piura (10.4 %), Ica (9.6 %) y Lambayeque (9.5 %). La composición urbano–rural varía significativamente entre departamentos: Callao presenta exclusivamente población urbana, mientras que Ica (17.3 %), Piura (16.0 %) y Tumbes (15.8 %) registran los mayores porcentajes de población rural.

Respecto al tipo de vivienda, el 86.5 % de los encuestados habita en casas independientes, predominantes en el área rural (99.2 %) frente al área urbana (83.1 %). Las viviendas en departamentos representan el 10.8 % del total y se concentran casi por completo en zonas urbanas (13.6 %).

Por otro lado, la principal fuente de abastecimiento es la red pública dentro de la vivienda, que representa la mayor cantidad de usuarios tanto en zonas urbanas (81.7 %) como rurales (18.3 %). La red pública ubicada fuera de la vivienda alcanza 193 hogares, de los cuales el 91.2 % se ubica en zonas urbanas.

Las fuentes alternativas muestran una distribución territorial diferenciada.

El uso de pilones públicos es mayor en el área urbana (87.9 %), mientras que el uso de camiones cisterna es más frecuente en zonas rurales (21.8 %).

Por su parte, las fuentes naturales no tratadas, como pozos (75 %),

manantiales (100 %) y cuerpos de agua superficiales (96 %), se concentran predominantemente en hogares rurales (Cuadro 2).

El Cuadro 3 muestra la disponibilidad de agua potable según departamento, tipo de vivienda y estrato socioeconómico en los hogares de la región costa del Perú. Se observa una marcada inestabilidad territorial, con departamentos que presentan niveles de disponibilidad superiores al 90 % en zonas urbanas (como Lima, Callao y Tacna) y otros con porcentajes considerablemente menores, especialmente en áreas rurales.

En las zonas urbanas, la mayoría de los departamentos superan el 85 % de disponibilidad de agua potable, mientras que en áreas rurales los valores descienden de forma significativa, con departamentos donde menos de un tercio de los hogares dispone del servicio (como Ica, Lambayeque o Piura). Respecto al tipo de vivienda, las viviendas en departamentos muestran los mayores niveles de disponibilidad, con porcentajes cercanos al 99 %, mientras que las casas independientes muestran una disponibilidad menor, especialmente en el área rural. En cuanto al estrato socioeconómico, los estratos A, B y C presentan niveles de acceso superiores al 95 %, mientras que los estratos D y E muestran valores más bajos, aunque aún relativamente altos en el área urbana.

Así mismo en el Cuadro 4 se evidencia las medidas de riesgo (OR) asociadas a la disponibilidad de agua potable en zonas urbanas y rurales, según departamento, tipo de vivienda y estrato socioeconómico.

En el área urbana, varios departamentos muestran una probabilidad significativamente mayor de disponer de agua potable en comparación con

Lima. Destacan Ica, Lambayeque y Arequipa, cuyos OR son superiores a 3.0. Otros departamentos, como Tacna, Tumbes y Ancash, presentan valores menores a 1, lo cual indica una menor probabilidad relativa de acceso.

En cuanto al tipo de vivienda, los departamentos muestran una probabilidad de acceso inferior a las casas independientes. Respecto al estrato socioeconómico, los estratos C, D y E muestran odds ratios crecientes, indicando una mayor probabilidad de acceso en comparación con el estrato A, aunque esto puede deberse a la alta cobertura urbana de estos grupos.

En el área rural, se observan patrones distintos: algunos departamentos presentan un riesgo marcadamente menor que Lima (como La Libertad, Tacna y Tumbes), mientras que otros muestran un riesgo significativamente mayor (como Lambayeque e Ica). El tipo de vivienda no presenta asociación significativa en esta zona.

El análisis de las fuentes desde las cuales los encuestadores tomaron las muestras de agua destinadas a la evaluación del cloro residual libre se evidencia que la mayor cantidad de muestras provino de recipientes domésticos, especialmente baldes o bateas de plástico, lo que muestra una amplia práctica de almacenamiento temporal del agua dentro de la vivienda. Los grifos domiciliarios representaron también una fuente importante de extracción, aunque en menor proporción respecto a los recipientes almacenados.

Las fuentes menos frecuentes incluyen bidones, recipientes de cemento, cilindros de metal y recipientes artesanales como vasijas de arcilla y un

número muy reducido de muestras se obtuvo directamente de cuerpos naturales como ríos, acequias, manantiales y pozos, lo que indica que estas fuentes no tratadas continúan siendo utilizadas por una fracción mínima de la población, principalmente en áreas con menor infraestructura de abastecimiento (Cuadro 5).

En el cuadro 6, se realizó el análisis de la disposición de agua diaria revelando que la mayoría de los hogares de la región costa cuenta con suministro continuo. En total, el 52.4% de los encuestados reportó acceso al recurso durante 24 horas al día, predominando en el área urbana (53.4%) y en menor medida en la rural (45.8%).

En contraste, se observa un segmento significativo de viviendas con servicio intermitente. El 25.5% de los hogares recibe agua entre 1 y 6 horas diarias, situación más frecuente en el área rural (33.2%) respecto al área urbana (24.3%). Además, un 13.1% accede al recurso entre 7 y 12 horas, mientras que un 7.9% lo hace entre 13 y 18 horas al día.

Los niveles más críticos se presentan entre quienes solo cuentan con agua entre 19 y 23 horas; aunque representan un 1.2% del total, esta condición es prácticamente inexistente en el área rural (0.2%).

El análisis por departamento la disponibilidad diaria de agua muestra una variabilidad importante. Los niveles más altos de acceso continuo (24 horas) se registran en Moquegua (98.4%), Callao (97.9%), Lambayeque (94.4%), Lima (93.4%) y Áncash (92.3%). En contraste, los valores más bajos se observan en Ica (63.2%), Tumbes (59.5%) y Piura (67.0%).

En el ámbito urbano, los departamentos con mayor disponibilidad de agua durante todo el día son Moquegua (98.8%), Callao (97.9%), Lambayeque (96.3%) y Lima (93.7%). En cambio, los porcentajes más reducidos se presentan en Ica (73.9%), Piura (70.3%), Arequipa (69.9%) y Tumbes (68.1%).

En el área rural, los departamentos con mayor nivel de disponibilidad diaria corresponden a Arequipa (95%), La Libertad (94.4%), Lambayeque (89.5%) y Moquegua (89.2%). Los porcentajes más bajos se identifican en Tumbes (46.7%), Ica (43.3%) y Piura (58.5%).

Respecto al tipo de vivienda, los hogares ubicados en departamentos presentan el valor más alto de disponibilidad continua (99.7%), seguido de las viviendas de tipo otros (98.2%). Las casas independientes muestran un valor menor (82.8%), con una marcada diferencia entre áreas urbanas (86.9%) y rurales (66.5%).

En cuanto al estrato socioeconómico, se observa un gradiente ascendente, los estratos A (98.9%) y B (98.7%) presentan los mayores niveles de acceso diario, seguidos por el estrato C (94.2%). Los valores disminuyen en los estratos D (84.7%) y E (79.5%), donde se concentra la menor disponibilidad de agua continua (Cuadro 7).

En la regresión logística realizada en el cuadro 8, se puede observar que en la zona urbana, se identifican diferencias significativas en la disponibilidad diaria de agua entre los departamentos evaluados. Tomando a Lima como referencia (OR=1), los valores más elevados corresponden a Tumbes

(OR=7.260; IC95%: 5.612–9.392), Piura (OR=6.659; IC95%: 5.316–8.341), Ica (OR=4.609; IC95%: 3.654–5.813) y Lambayeque (OR=4.110; IC95%: 3.151–5.360). Por el contrario, los valores más bajos se observan en Tacna (OR=0.014; IC95%: 0.002–0.102), Moquegua (OR=0.137; IC95%: 0.072–0.262), Callao (OR=0.277; IC95%: 0.191–0.402) y Lambayeque (OR=0.494; IC95%: 0.340–0.720).

Respecto al tipo de vivienda, las unidades habitacionales en edificios presentan un OR significativamente menor (OR=0.090; IC95%: 0.037–0.219) en comparación con las casas independientes (referencia).

En relación con el estrato socioeconómico, el riesgo aumenta progresivamente desde el estrato C (OR=5.440; IC95%: 2.827–10.467), estrato D (OR=16.662; IC95%: 8.775–31.638) y estrato E (OR=30.874; IC95%: 16.209–58.807) en comparación con el estrato A (referencia). El estrato B no muestra asociación significativa (OR=1.289; $p=0.512$).

En la zona rural, tomando también a Lima como referencia, los valores más altos corresponden a Tumbes (OR=8.216; IC95%: 4.929–13.697), Ica (OR=9.445; IC95%: 5.700–15.652), Piura (OR=5.113; IC95%: 3.060–8.543) y Tacna (OR=4.747; IC95%: 2.757–8.174). Los valores más bajos se registran en Arequipa (OR=0.382; IC95%: 0.168–0.867) y La Libertad (OR=0.428; IC95%: 0.166–1.103), aunque en este último el resultado no es significativo.

Así mismo, el análisis de la frecuencia semanal de disponibilidad de agua realizado en el cuadro 9, evidencia desigualdades importantes entre zonas urbanas y rurales de la región costa del Perú. En general, el 43.5 % de los

hogares reporta recibir agua tres días a la semana, seguido de un 20.6 % que recibe agua dos días y un 17.4 % cuatro días a la semana. Las frecuencias extremas, como un solo día a la semana o seis días, son menos comunes (11.5 % y 3.3 %, respectivamente).

Por zona geográfica, los hogares urbanos presentan una distribución similar, con un 43.7 % recibiendo agua tres días por semana, mientras que en las áreas rurales esta proporción es ligeramente menor (43.2 %), pero se observa un mayor porcentaje de hogares con disponibilidad limitada a uno o dos días por semana (13.8 % y 24.7 %, respectivamente). Esto indica que la población rural enfrenta un acceso menos continuo y más fragmentado al recurso hídrico.

En cuanto a las horas diarias de suministro dentro de la semana, la gran mayoría de los hogares (83.8 %) reporta recibir agua entre 1 a 6 horas por día, tanto en áreas urbanas (84.6 %) como rurales (82.6 %). Un porcentaje menor de hogares tiene suministro entre 7 a 12 horas diarias (10.1 %), mientras que el acceso completo de 24 horas diarias solo se observa en 3.8 % de los casos.

Por otro lado, el análisis de las actividades formativas realizadas por entidades estatales en áreas rurales de la región costa del Perú muestra que la mayoría de los programas de capacitación son liderados por el Ministerio de Salud (MINSA), con un 80.2 % de las acciones, seguido por el Ministerio de Educación (MINEDU) con 11.1 % y las municipalidades con 8.3 %.

Otras instituciones como ONG, Ministerio de Vivienda y FONCODES participan en menor proporción (2 %, 1 % y 0.4 %, respectivamente).

En cuanto a los temas abordados en las capacitaciones (N=3244 respuestas, los encuestados podían señalar más de una opción), el 54.4 % se centró en el lavado de manos, 47 % en el almacenamiento adecuado del agua y 44.2 % en el uso y cuidado del recurso hídrico. (Cuadro 10).

En cuanto a la utilidad del agua en las viviendas rurales de la región costa del Perú, según los participantes de la ENAPRES 2023 (N=2448), se observa que el agua se emplea principalmente para actividades de higiene personal y doméstica. En efecto, el 92.3 % de los hogares utiliza el agua para el aseo personal y el 91.1 % para lavar ropa, mientras que el 83.5 % la destina a la preparación de alimentos.

Además, el agua cumple un papel importante en la actividad productiva y en el cuidado de animales: el 65.8 % de los hogares la utiliza para dar de beber a animales domésticos y el 59.6 % a animales de crianza. Por otro lado, solo un 28.7 % de los encuestados reporta utilizar el agua para riego de huertos o chacras (Cuadro 11).

En el cuadro 12, se puede evidenciar el análisis de los motivos por los cuales la red pública de agua se encuentra inoperativa en los hogares, demostrándose que casi la mitad de los casos (47.8 %) se debe a fallas en el sistema que impiden la llegada de agua a la vivienda.

Otras causas importantes incluyen la falta de recursos económicos para realizar la instalación interna (19.1 %) y cortes de suministro por falta de pago (18.2 %). En menor medida, se reportaron situaciones como solicitud

voluntaria de clausura del servicio (8.4 %), clausura por morosidad (0.2 %) y no instalación interna debido a la mala calidad del agua (2.4 %).

En cuanto al pago por la operación y mantenimiento del servicio de agua se muestra que la gran mayoría de los usuarios realiza pagos mensuales (95.9 %), mientras que un pequeño porcentaje efectúa pagos anuales (1.5 %), semanales (0.8 %) o con otra periodicidad (<0.1 %).

Con respecto a los beneficiarios del pago, el 53.7 % corresponde a juntas de administradores del servicio de mantenimiento, seguido por la municipalidad (21.8 %) y otras organizaciones comunales (9.4 %). Menores proporciones reportaron pagos a la empresa prestadora de servicios (11.6 %), asociaciones de saneamiento (0.3 %) y gobierno local o foradores (0.1 % cada uno).

Finalmente, el almacenamiento de agua presenta diferencias notables entre áreas urbanas y rurales de la costa peruana. Del total de 10 095 participantes, el 79.5% de quienes viven en el área rural reportó almacenar agua en sus viviendas, una proporción considerablemente mayor en comparación con el 61.3% de los residentes urbanos.

Cuadro 1. Distribución de la población encuestada por departamento, área geográfica y tipo de vivienda en la región costa del Perú, según la ENAPRES 2023.

Variables	Total (N=15464)		Urbano (N=12248)		Rural (N=3216)	
	nro.	%	nro.	%	nro.	%
Departamento						
Lima	3703	23.9	3448	28.2	255	7.9
Ancash	635	4.1	538	4.4	97	3.0
Arequipa	465	3.0	166	1.4	299	9.3
Callao	1794	11.6	1794	14.6	-	-
Ica	1491	9.6	936	7.6	555	17.3
La Libertad	1188	7.7	1043	8.5	145	4.5
Lambayeque	1470	9.5	1001	8.2	469	14.6
Moquegua	883	5.7	820	6.7	63	2.0
Piura	1603	10.4	1089	8.9	514	16.0
Tacna	944	6.1	633	5.2	311	9.7
Tumbes	1288	8.3	780	6.4	508	15.8
Tipo de vivienda						
Casa independiente	13373	86.5	10184	83.1	3189	99.2
Departamento	1668	10.8	1667	13.6	1	0.0
Otros	423	2.7	397	3.2	26	0.8

Cuadro 2.- Procedencia del agua utilizada por los hogares según zona urbana y rural en la región costa del Perú, ENAPRES 2023. (N=12,776).

Procedencia del agua	Total	Área Urbana		Área Rural	
		nro.	%	nro.	%
Red pública dentro de vivienda	12776	10443	81.7	2333	18.3
Red pública fuera de vivienda					
dentro de edificación	193	176	91.2	17	8.8
Pilón de uso público	588	517	87.9	71	12.1
Camión cisterna u otro similar	844	660	78.2	184	21.8
Pozo (agua subterránea)	152	38	25	114	75
Manantial o puquio	31	0	0	31	100
Rio, acequia, lago, laguna	278	11	4	267	96
Otros (Agua de lluvia, pozo tubular del vecino, red pública agua del parque, agua de reservorio de EPS y sin conexión	602	403	66.9	199	33.1
Total	15464	12248	79.2	3216	20.8

Cuadro.3.- Disponibilidad de agua potable por departamento según los participantes encuestados respecto a la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023

Variables	Total (N=15464)			Urbano (N=12248)			Rural (N=3216)		
	N _h	n	%	N _h	n	%	N _h	n	%
Departamento									
Lima	3306	3061	92.6	3131	3011	96.2	175	50	28.6
Ancash	506	454	89.7	437	433	99.1	69	21	30.4
Arequipa	323	210	65	137	109	79.6	186	101	54.3
Callao	1704	1677	98.4	1704	1677	98.4	-	-	-
Ica	1302	755	58	832	669	80.4	470	86	18.3
La Libertad	1030	901	87.5	918	813	88.6	112	88	78.6
Lambayeque	1328	834	62.8	954	814	85.3	374	20	5.3
Moquegua	855	758	88.7	818	748	91.4	37	10	27
Piura	1316	950	72.2	950	859	90.4	366	91	24.9
Tacna	842	782	92.9	622	617	99.2	220	165	75
Tumbes	1045	892	85.4	633	625	98.7	412	267	64.8
Tipo de vivienda									
Casa independiente	11483	9230	80.4	9079	8342	91.9	2404	888	36.9
Departamento	1664	1646	98.9	1664	1646	98.9	17	11	64.7
Otros	410	398	97.1	393	387	98.5	2404	888	36.9
Estrato socioeconómico									
Estrato A	945	928	98.2	945	928	98.2	-	-	-
Estrato B	1791	1765	98.5	1791	1765	98.5	-	-	-
Estrato C	2659	2536	95.4	2659	2536	95.4	-	-	-
Estrato D	3172	2842	89.6	3172	2842	89.6	-	-	-
Estrato E	2569	2304	89.7	2569	2304	89.7	-	-	-

Cuadro 4.- Medidas de riesgo (OR) de la disponibilidad de agua potable según departamento, tipo de vivienda y estrato socioeconómico en zonas urbanas y rurales de la región costa del Perú, ENAPRES 2023. (N=13,599)

Variable	Sig.	Medida de Riesgo (OR)	Intervalo de confianza de la medida de riesgo	
			Inferior	Superior
ZONA URBANA				
Departamento	0.000			
Lima		1		
Ancash	0.002	0.203	0.074	0.555
Arequipa	0.000	3.716	2.343	5.896
Callao	0.000	0.392	0.256	0.599
Ica	0.000	4.896	3.768	6.361
La Libertad	0.000	2.808	2.119	3.721
Lambayeque	0.000	4.110	3.151	5.360
Moquegua	0.000	1.954	1.428	2.675
Piura	0.000	2.337	1.744	3.133
Tacna	0.000	0.156	0.063	0.383
Tumbes	0.000	0.260	0.126	0.537
Tipo de vivienda	0.000			
Casa independiente		1		
Departamentos	0.000	0.349	0.213	0.571
Otros (quinta, improvisada)	0.019	0.374	0.164	0.852
Estrato Socioeconómico	0.000			
Estrato A		1		
Estrato B	0.390	0.761	0.408	1.419
Estrato C	0.002	2.265	1.346	3.812
Estrato D	0.000	5.171	3.130	8.542
Estrato E	0.000	5.478	3.296	9.105
ZONA RURAL				
Departamento	0.000			
Lima		1		
Ancash	0.773	0.914	0.497	1.680
Arequipa	0.000	0.343	0.221	0.532
Ica	0.005	1.786	1.194	2.672
La Libertad	0.000	0.109	0.062	0.191
Lambayeque	0.000	7.089	4.060	12.376
Moquegua	0.828	1.092	0.492	2.424
Piura	0.358	1.209	0.807	1.812
Tacna	0.000	0.135	0.086	0.211
Tumbes	0.000	0.217	0.148	0.319
Tipo de vivienda	0.490			
Casa independiente		1		
Otros (quinta, improvisada)	0.490	0.679	0.226	2.039

Cuadro 5. Extracción de agua de diversas fuentes de abastecimiento y almacenamiento para evaluar los niveles de cloro residual libre en el agua de bebida de los participantes que accedieron a la encuesta. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (N=15,222).

Lugar de extracción de muestra	Nro.	%
Balde o batea de plástico	5242	34.4
Grifo o caño	5072	33.3
Tanque con filtro	2554	16.8
Tanque sin filtro	1980	13
Bidón, botella, etc.	129	0.8
recipiente de cemento	105	0.7
Cilindro de metal	57	0.4
Caño de Filtro	48	0.3
Recipiente de arcilla	10	0.1
Directamente del rio	8	0.1
Otros*	17	<0.1

*pozo (7); acequia (3); reservorio de geomembrana (2), puquio (2) manantial (1); pozo del vecino (1); pozo tubular del vecino (1)

Cuadro 6. Disposición de agua diaria según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023

Disposición de agua por horas	Total		Urbano		Rural	
	n	%	N	%	N	%
1 a 6 horas al día	2855	25.5	2356	24.3	499	33.2
7 a 12 horas al día	1467	13.1	1232	12.7	235	15.6
13 a 18 horas al día	881	7.9	803	8.3	78	5.2
19 a 23 horas al día	131	1.2	128	1.3	3	0.2
24 horas	5870	52.4	5181	53.4	689	45.8
Total	11204	100	9700	100	1504	100

Cuadro 7.- Disposición de agua diaria por departamento según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023

Variables	Total (N=13120)			Urbano (N=10863)			Rural (N=2257)		
	N _h	n	%	N _h	N	%	N _h	N	%
Departamento									
Lima	3248	3034	93.4	3084	2890	93.7	164	144	87.8
Ancash	493	455	92.3	427	397	93	66	58	87.9
Arequipa	315	265	84.1	136	95	69.9	179	170	95
Callao	1694	1659	97.9	1694	1659	97.9			
Ica	1230	777	63.2	800	591	73.9	430	186	43.3
La Libertad	999	829	83	892	728	81.6	107	101	94.4
Lambayeque	1279	1208	94.4	937	902	96.3	342	306	89.5
Moquegua	854	840	98.4	817	807	98.8	37	33	89.2
Piura	1266	848	67	912	641	70.3	354	207	58.5
Tacna	836	750	89.7	622	621	99.8	214	129	60.3
Tumbes	906	539	59.5	542	369	68.1	364	170	46.7
Tipo de vivienda									
Casa independiente	11055	9154	82.8	8815	7664	86.9	2240	1490	66.5
Departamento	1661	1656	99.7	1661	1656	99.7	-	-	-
Otros	404	394	97.5	387	380	98.2	17	14	82.4
Estrato socioeconómico									
Estrato A	941	931	98.9	941	931	98.9	-	-	-
Estrato B	1759	1736	98.7	1759	1736	98.7	-	-	-
Estrato C	2608	2457	94.2	2608	2457	94.2	-	-	-
Estrato D	3089	2616	84.7	3089	2616	84.7	-	-	-
Estrato E	2466	1960	79.5	2466	1960	79.5	-	-	-

Cuadro 8.- Medidas de riesgo (OR) de agua diaria según variables sociodemográficas y ubicación geográfica en la región costa del Perú, ENAPRES 2023. (N=)

Variable	Sig.	Medida de Riesgo (OR)	Intervalo de confianza de la medida de riesgo	
			Inferior	Superior
ZONA URBANA				
Departamento				
Lima		1		
Ancash	0.709	1.082	0.716	1.634
Arequipa	0.000	2.766	1.842	4.152
Callao	0.000	0.277	0.191	0.402
Ica	0.000	4.609	3.654	5.813
La Libertad	0.000	2.985	2.352	3.789
Lambayeque	0.000	0.494	0.340	0.720
Moquegua	0.000	0.137	0.072	0.262
Piura	0.000	6.659	5.316	8.341
Tacna	0.000	0.014	0.002	0.102
Tumbes	0.000	7.260	5.612	9.392
	0.000			
Tipo de vivienda				
Casa independiente		1		
Departamentos	0.000	0.090	0.037	0.219
Otros (quinta, improvisada)	0.005	0.328	0.152	0.709
Estrato Socioeconómico				
Estrato A		1		
Estrato B	0.512	1.289	0.604	2.748
Estrato C	0.000	5.440	2.827	10.467
Estrato D	0.000	16.662	8.775	31.638
Estrato E	0.000	30.874	16.209	58.807
ZONA RURAL				
Departamento				
Lima		1		
Ancash	0.988	0.993	0.414	2.382
Arequipa	0.021	0.382	0.168	0.867
Ica	0.000	9.445	5.700	15.652
La Libertad	0.079	0.428	0.166	1.103
Lambayeque	0.576	0.847	0.474	1.515
Moquegua	0.816	0.873	0.280	2.727
Piura	0.000	5.113	3.060	8.543
Tacna	0.000	4.747	2.757	8.174
Tumbes	0.000	8.216	4.929	13.697
Tipo de vivienda				
Casa independiente		1		
Otros (quinta, improvisada)	0.972	0.976	0.242	3.937

Cuadro 9 Disposición de agua semanal, meses u otros; según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023

Tiempo de disposición de agua	Total (N=1916)		Urbano (N=1163)		Rural (N=753)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Días por semana						
1 día a la semana	221	11.5	117	10.1	104	13.8
2 días a la semana	395	20.6	209	18.0	186	24.7
3 días a la semana	833	43.5	508	43.7	325	43.2
4 días a la semana	333	17.4	230	19.8	103	13.7
5 días a la semana	2	0.1	2	-	-	-
6 días a la semana	63	3.3	48	0.2	15	2.0
Otras frecuencias*	69	3.6	49	4.1	20	2.7
Horas diarias de agua a la semana						
1 a 6 horas al día	1605	83.8	984	84.6	622	82.6
7 a 12 horas al día	193	10.1	110	9.5	82	10.9
13 a 18 horas al día	43	2.2	22	1.9	21	2.8
19 a 23 horas al día	2	0.1	2	0.2	0	0
24 horas	73	3.8	45	3.9	28	3.7

*12 días consecutivos, 4 días seguidos por mes, cada 12 días, cada 15 días, cada 20 días, cada 25 días, frecuencia mensual y quincenal.

Cuadro 10. Actividades formativas realizadas por entidades estatales en áreas rurales según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (Los encuestados podían responder más de una alternativa). (N=)

Actividades Formativas	Área rural	
	Nro.	%
Entidades Capacitadoras (n=1896)		
Minsa	1520	80.2
Minedu	211	11.1
Municipalidades	158	8.3
ONG	38	2
Ministerio de Vivienda	19	1
FONCODES	7	0.4
Capacitaciones (n= 3244) *		
Lavado de manos	1765	54,4
Almacenar agua	1525	47,0
Uso y cuidado del agua	1433	44,2

*los cálculos son independiente y sobre el total para cada categoría de la variable estudiada.

Cuadro 11. Utilidad del agua en las viviendas rurales según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (N=2448). (Los encuestados podían responder más de una alternativa)

Utilidad	N°	%
Aseo Personal	2259	92,3
Lavar Ropa	2229	91,1
Cocinar	2043	83,5
Dar de beber a los animales domésticos	1611	65,8
Dar de beber a los animales de crianza	1459	59,6
Riego de huerto o chacra	703	28,7

Cuadro 12. Motivos por la que la red pública se encuentra inoperativa en las viviendas según participantes encuestados sobre la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (N=533).

Red pública inoperativa	Nro.	%
No llega agua a vivienda por falla del sistema	255	47.8
No se realizó instalación interna por falta de recursos económicos	102	19.1
Corte suministro falta de pago	97	18.2
Solicito clausura de suministro de agua	45	8.4
clausura del suministro de agua por falta de pago	21	0.2
No realizo instalación interna por agua de mala calidad	13	2.4

Cuadro 13. Pago por la operación y mantenimiento del servicio de agua en las viviendas de los participantes encuestados respecto a la gestión del agua en la región costa del Perú. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales - ENAPRES 2023 (N=2,067).

Intervalo de pago y Beneficiarios	Nro.	%
Frecuencia de pago		
Semanal	16	0.8
Mensual	1983	95.9
Anual	31	1.5
Semestral	9	0.1
Trimestral	22	0.1
Otros*	6	0
Beneficiarios		
Junta de administradores de servicio de mantenimiento	1111	53.7
Otra organización comunal	195	9.4
Municipalidad	450	21.8
Empresa prestadora de servicio	239	11.6
Asociación de saneamiento de agua potable ASAP el ingenio	54	0.3
Gobierno Local	10	0.1
Forador	8	0.1

VII. DISCUSIÓN

La gestión del agua en la región costa del Perú continúa mostrando desigualdades estructurales asociadas tanto a factores geográficos como sociodemográficos. Los hallazgos del estudio evidencian que la disponibilidad del recurso no se distribuye de manera uniforme entre departamentos ni entre zonas urbanas y rurales, lo cual confirma la hipótesis planteada respecto a la existencia de asociaciones significativas entre estas variables y el acceso al agua potable.

En primer lugar, la distribución poblacional evidencia una concentración marcada en Lima y Callao, especialmente en áreas urbanas, lo que coincide con lo señalado por Santa María (2008), respecto a la migración hacia centros con mayor oferta económica y mejores servicios. Esta elevada densidad poblacional implica que exista un aumento de presión en los sistemas de abastecimiento hídrico, como se observa en ciudades como Arequipa o Mollendo, donde el crecimiento urbano acelerado requiere planes de ordenamiento territorial para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible (CEPLAN. 2023).

En contraste, departamentos como Ica (17.3 %), Piura (16.0 %), Tumbes (15.8 %) y Lambayeque (14.6 %) concentran una proporción considerable de población rural. Esta dispersión territorial dificulta garantizar un servicio de agua continuo y de calidad, lo que limita el acceso a agua segura y restringe prácticas esenciales de higiene, como el lavado de manos, la limpieza de alimentos y el aseo del hogar. Ramos (2024) nos señala que las

enfermedades por falta de recursos hídricos pueden ocasionar diversas enfermedades gastroenteritis aguda y diarreas, aumentando la vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales y parasitarias, entre ellas fiebre tifoidea y paratifoidea (por *Salmonella typhi* y *Salmonella Paratyphi* A y B), disentería bacilar (*Shigella*), cólera (*Vibrio cholerae*).

En cuanto al tipo de vivienda, predomina la casa independiente, especialmente en zonas rurales, debido a que los asentamientos son dispersos y existe mayor disponibilidad de terrenos, lo que facilita la autoconstrucción, mientras que las áreas urbanas, un 13.6 % reside en departamentos. En general, se considera que estas diferencias de las viviendas hacen que algunas zonas enfrenten mayores dificultades para recibir un servicio adecuado de agua, especialmente en áreas rurales donde las casas se encuentran más alejadas entre sí.

Respecto a la procedencia del agua, se pudo obtener como resultado que la brecha urbano–rural es marcada, esto debido a que en las áreas urbanas la mayoría accede al servicio mediante red pública dentro de la vivienda (81.7 %), mientras que en las zonas rurales persiste la dependencia de fuentes como puquios, lagos, manantiales, acequias y ríos. Esta diferencia tiene efectos importantes para la salud pública, ya que el uso de estas fuentes naturales incrementa la exposición a contaminantes microbiológicos y químicos, elevando el riesgo de enfermedades hídricas, entre ellas diarreas infecciosas, gastroenteritis, hepatitis A, parasitosis intestinales y otras patologías vinculadas al consumo de agua de baja calidad.

Desde una perspectiva ambiental, la dependencia de fuentes de agua naturales también ejerce presión sobre ecosistemas ya vulnerables, es decir cuando un número elevado de personas utiliza estas fuentes sin una gestión adecuada, su calidad se deteriora y se afecta la flora y fauna que dependen de ellas. De persistir esta situación, los procesos de degradación ambiental pueden intensificarse, perjudicando tanto a los ecosistemas como a las comunidades que requieren de estos recursos para subsistir.

La calidad del agua también repercute en la salud animal. Lager et al., (2000), nos indica que, en el caso del ganado bovino, el uso de agua no apta para el lavado de los instrumentos de ordeño puede provocar mastitis, reduciendo la producción de leche. Considero que este problema debería recibir mayor atención dentro del sector agropecuario, pues afecta de manera directa la productividad y estabilidad económica de las familias ganaderas.

Por su parte Aranda Dioses, (2023), confirma este resultado, puesto que nos indica que en pueblos de la costa piurana aún predomina la distribución mediante “aguateros”, lo cual evidencia la ausencia de soluciones para la disposición del recurso. Asimismo, (Luis Zapana, et al 2021) señalan que los cortes frecuentes y la baja calidad del servicio obligan a complementar el suministro con fuentes informales, mostrando estrategias de sobrevivencia ante la inseguridad hídrica.

Por otro lado, en Lima Metropolitana, esta problemática se agudiza en asentamientos humanos donde el agua llega mediante camiones cisterna. Tal como se ha documentado en distritos como Santa Rosa y Villa María

del Triunfo, las poblaciones deben esperar la llegada semanal de los camiones para almacenar y racionar el agua, pagando incluso precios más elevados que en zonas con conexión formal a la red pública. Esta dependencia genera vulnerabilidad, pues el suministro está condicionado por factores logísticos, económicos y sociales que afectan la continuidad y disponibilidad del recurso.

Esta problemática se relaciona directamente con lo señalado por (Rengifo Cuéllar et al.,2007). quienes advierten que el uso de camiones cisterna es proporcionalmente más frecuente en zonas rurales y asentamientos periféricos. Los autores destacan que gran parte de estos vehículos no cumplen con las regulaciones sanitarias vigentes para la distribución y comercialización de agua potable, lo que implica que las poblaciones más pobres que ya enfrentan barreras estructurales para acceder a servicios básicos reciben agua no apta para el consumo humano.

Como ya se sabe el acceso al agua potable es un derecho fundamental y el estado debe garantizar un suministro seguro. Cuando las familias dependen de servicios informales sin control sanitario, aumenta el riesgo de enfermedades y se profundizan las desigualdades, ya que estas poblaciones pagan más por agua de menor calidad. Por ello, se considera que la falta de regulación evidencia una deficiente gestión pública del recurso.

Por otro lado, en las áreas urbanas, la presencia de pilones públicos refleja procesos de urbanización incompleta (Cortez Correa Jorge Luis, 2018). Sin embargo, la expansión de infraestructura no es equitativa, Correa Palomino et al. (2021) sostienen que los beneficios se concentran en zonas

consolidadas, mientras que periferias urbano-marginales mantienen importantes carencias. En distritos como Pachacamac (46%) y Lurigancho (43%), casi la mitad de los hogares carece de agua potable, lo que evidencia desigualdad territorial persistente incluso dentro de la capital.

En relación con la disponibilidad de agua potable, se evidencia que existe una marcada desigualdad entre zonas urbanas y rurales. Por ejemplo, Piura se encuentra en una posición intermedia en la región costa, con retrasos frente a departamentos como Lima (92.6 %) o Callao (98.4 %). Su cobertura urbana es relativamente alta; sin embargo, el déficit se concentra en áreas rurales, donde los sistemas comunales presentan baja calidad y el servicio es irregular (Sánchez Ruiz, Cremades, & Villanueva Benites, 2025)

Los resultados del análisis de riesgo muestran con claridad que la disponibilidad de agua potable en la región costa no es un fenómeno aleatorio, sino la expresión de desigualdades estructurales profundas, especialmente determinadas por el territorio y el estrato socioeconómico, que son las dos variables más determinantes del acceso. En el ámbito urbano, los OR revelan que vivir en departamentos como Ica, Lambayeque o Arequipa aumenta significativamente la probabilidad de contar con agua potable respecto a Lima, lo cual, desde mi interpretación, evidencia que la infraestructura no está respondiendo al ritmo del crecimiento urbano y que la presión demográfica y la expansión informal están deteriorando la capacidad de Lima para garantizar un servicio continuo y equitativo. Por el contrario, departamentos como Tacna, Tumbes o Ancash presentan riesgos muy inferiores, lo que sugiere que la disponibilidad hídrica y la cobertura

pueden estar más alineadas con la capacidad de gestión local. Sin embargo, el indicador más revelador es el del estrato socioeconómico, donde los hogares urbanos de los estratos D y E tienen entre cinco y seis veces más riesgo de no disponer de agua potable respecto al estrato A. Este resultado, más allá de la cifra, confirma que el acceso al agua en el Perú continúa siendo un privilegio socioeconómico, y refleja un patrón de exclusión que está directamente vinculado con la informalidad, la precariedad habitacional y la limitada capacidad de pago de los hogares más pobres.

En las zonas rurales, las diferencias en el acceso al agua se vuelven más grandes. Algunos departamentos como La Libertad, Tacna y Tumbes tienen poco riesgo de no tener agua potable. Pero Lambayeque tiene un riesgo siete veces mayor, es decir, es mucho más probable que sus comunidades rurales no tengan agua segura.

Esto quiere decir que el problema no depende solo de si el lugar tiene agua o no de manera natural, sino de cómo se invierte el dinero, qué tan buenos son los sistemas de agua de cada comunidad, y cómo se organiza la gestión del recurso.

El acceso desigual al agua potable tiene repercusiones sanitarias, especialmente en la niñez, el estudio de Sotelo Tornero (2016) muestra que disponer de agua potable reduce la probabilidad de desnutrición crónica infantil en -3.93% en áreas rurales de la costa, y que el saneamiento genera un impacto aún mayor (-6.37%), lo cual sugiere que los departamentos rurales con menor disponibilidad de agua presentan un riesgo sanitario adicional y más severo. En conjunto, estos resultados permiten afirmar que

el acceso al agua potable continúa siendo uno de los ejes centrales de inequidad en la región costa, donde el territorio y la condición socioeconómica no solo determinan quién accede al recurso, sino también quién enfrenta mayores niveles de vulnerabilidad hídrica y sanitaria en el país.

Con respecto a la disponibilidad diaria de agua, más de la mitad de los hogares urbanos (53.4 %) cuentan con servicio continuo de 24 horas, mientras que en zonas rurales esta proporción desciende al 45.8 %. Además, el 33.2 % de los hogares rurales solo recibe agua entre 1 y 6 horas al día, lo que evidencia sistemas de abastecimiento frágiles e intermitentes. Esta discontinuidad obliga a las familias a almacenar agua, práctica que deteriora su calidad y aumenta los riesgos sanitarios. Un ejemplo histórico de ello fue la epidemia de cólera registrada en el Perú en 1991, que alcanzó más de 53 000 casos y alrededor de 4 700 muertes, donde el almacenamiento inadecuado de agua en los hogares fue un factor determinante en la propagación del brote, especialmente en Trujillo (Swerdlow, 1992).

Esta problemática aún tiene relevancia en la actualidad, puesto que el almacenamiento doméstico constituye uno de los principales factores que favorecen la reproducción del *Aedes aegypti*, vector del dengue, chikungunya y zika. La presencia de recipientes sin tapado adecuado o sin limpieza frecuente crea condiciones ideales para la formación de criaderos, lo que explica la amplia distribución del dengue en prácticamente todo el país.

La combinación de discontinuidad del servicio y almacenamiento doméstico incrementa, por tanto, el riesgo de brotes, lo cual muestra que la falta de un suministro continuo sigue siendo una limitación importante para la salud pública y evidencia la necesidad de mejorar la regularidad del servicio, especialmente en las zonas rurales.

Finalmente, en las comunidades rurales el agua se destina prioritariamente a fines domésticos, tales como el aseo personal (92,3%), el lavado de ropa (91,1%) y la preparación de alimentos (83,5%). Esta alta dependencia del recurso hídrico para satisfacer necesidades básicas refleja no solo su carácter vital, sino también la vulnerabilidad que enfrentan estos hogares ante posibles interrupciones del suministro.

La limitada disponibilidad de agua en las zonas rurales no solo constituye un problema de infraestructura, sino que genera impactos profundos en la salud, la economía y el medio ambiente. En la salud, incrementa la incidencia de enfermedades hídricas y eleva los costos de atención. En el ámbito económico, la inseguridad hídrica reduce la productividad laboral, ya que las enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada disminuyen la capacidad de trabajo y los ingresos familiares. Asimismo, la escasez de agua para riego afecta directamente la producción agrícola, comprometiendo la seguridad alimentaria y generando pérdidas económicas constantes. Este escenario se agrava porque muchas comunidades rurales carecen de los recursos necesarios para invertir en infraestructura de tratamiento, distribución y capacitación técnica.

Desde la perspectiva ambiental, la presión sobre fuentes naturales deteriora ecosistemas frágiles y la crisis climática intensifica el estrés hídrico por sequías prolongadas y lluvias irregulares.

Asimismo, el hecho de que un 65,8% de los hogares utilice el agua para animales domésticos y un 59,6% para la ganadería de subsistencia evidencia el papel central del recurso en la economía familiar rural. Estas formas de usar el agua en las zonas rurales no solo sirven para mantener la subsistencia familiar, sino que también forman parte de las costumbres y estilos de vida que las comunidades han mantenido por generaciones. Sin embargo, muchas veces las políticas públicas que buscan mejorar el acceso al agua no toman en cuenta estas costumbres ni la manera en que realmente vive la población, lo que puede ocasionar que las soluciones no sean adecuadas para su realidad.

En este sentido, cualquier estrategia destinada a mejorar el acceso al agua en zonas rurales debe considerar estas múltiples dimensiones del uso del recurso. No se trata únicamente de asegurar el suministro para el consumo humano, sino de reconocer el valor del agua como punto clave en la vida económica, social y cultural en estas comunidades.

Además, las soluciones deben ajustarse a la realidad de cada territorio., es decir, no pueden aplicarse medidas homogéneas sin antes entender el contexto cultural y socioeconómico de cada localidad. De lo contrario, se corre el riesgo de diseñar intervenciones ineficaces o incluso contraproducentes, que no respondan a las necesidades reales de la población.

VIII. CONCLUSIONES

- Se identificaron diferencias territoriales significativas en el acceso al agua potable en la región costa del Perú. Los patrones observados muestran que el departamento y la zona de residencia (urbana/rural) constituyen factores geográficos determinantes en la disponibilidad del recurso, evidenciando desigualdades estructurales entre espacios urbanos consolidados y áreas rurales dispersas.
- El análisis mediante odds ratio demuestra que el tipo de vivienda y el estrato socioeconómico se asocian de manera significativa con la probabilidad de disponer de agua potable. Los hogares de estratos inferiores y aquellos que habitan viviendas de menor formalidad constructiva presentan mayor riesgo de acceso limitado, lo que confirma el rol de las condiciones socioeconómicas en la inequidad hídrica.
- La población complementa el abastecimiento mediante fuentes alternativas y prácticas de almacenamiento, especialmente en zonas rurales, lo que refleja limitaciones en la continuidad y calidad del servicio. Estas estrategias domésticas condicionan los usos del recurso, orientados tanto al consumo humano como a actividades productivas de subsistencia.
- La disposición diaria de agua se encuentra influenciada por la ubicación geográfica y las condiciones sociodemográficas, indicando que la continuidad del suministro no es uniforme entre departamentos ni entre zonas urbanas y rurales. El acceso irregular explicaría la persistencia de prácticas de almacenamiento y el uso de fuentes no tratadas.

- Los resultados confirman la hipótesis planteada, demostrando que variables geográficas (departamento y zona de residencia) y sociodemográficas (tipo de vivienda y estrato socioeconómico) se asocian significativamente con el acceso desigual al agua potable en la región costa del Perú. En consecuencia, la pregunta de investigación queda respondida al identificarse los factores que explican dicha inequidad.

IX. RECOMENDACIONES

- **INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES**

Es fundamental priorizar una inversión en el sistema de agua potable en las zonas rurales y periurbanas, donde la cobertura y disponibilidad continúa siendo ineficiente. La ejecución de proyectos debe considerar la selección de tecnologías apropiadas según las condiciones de cada localidad, tales como la captación de agua de lluvia, filtros domiciliarios, pozos mejorados, entre otros. Esto contribuirá que el suministro de agua sea eficiente, sostenible. El financiamiento podría provenir del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), con cofinanciamiento de gobiernos locales y cooperación internacional. Además, las juntas administradoras de servicio de saneamiento (JASS) podrían capacitarse para operar y mantener estas tecnologías.

- **VIGILANCIA Y CONTROL SANITARIO**

Asimismo, se sugiere poner en marcha controles o programas de vigilancia sanitaria en las fuentes de agua que no reciben tratamiento, especialmente en comunidades donde la población depende de pozos artesanales y canales de riego, ya que estudios previos han evidenciado presencia de *Giardia sp.* y *Cryptosporidium spp.*, lo cual representa un riesgo para la salud pública. Por ello es fundamental llevar a cabo campañas informativas dirigidas a la población sobre los riesgos asociados a estos parásitos, así como promover la educación en buenas prácticas de higiene.

La organización mundial de la salud (OMS) y el objetivo de desarrollo sostenible 6 (ODS 6) destacan la necesidad de garantizar que toda el agua para consumo humano cumpla con estándares de potabilidad. En este marco es importante fortalecer la fiscalización sanitaria de las fuentes alternativas, mediante un esquema de monitoreo periódico, verificación de la potabilidad, y regulación del transporte y almacenamiento del agua, estas acciones deben articularse con el Ministerio de Salud, los gobiernos locales y las empresas prestadoras de servicio (EPS) para disminuir el riesgo de enfermedades hídricas y asegurara que la población más vulnerable acceda a agua segura.

- **GESTIÓN Y GOBERNANZA DEL RECURSO HÍDRICO**

En aquellas zonas donde el acceso a las redes tradicionales de agua es limitado ya sea debido a la ubicación geográfica de difícil acceso, la dispersión de comunidades rurales, la falta de gestión o una infraestructura deficiente, especialmente en áreas periféricas es importante que el gobierno reconozca y valore los métodos informales de suministro, tales como los camiones cisterna, pilones comunitarios, pozos, entre otros. Por tanto, se recomienda promover alternativas de acceso al agua asegurando que cumplan con los estándares mínimos de calidad, seguridad y sostenibilidad. Por otro lado, las discrepancias detectadas en los datos sobre la cobertura de agua potable reportados por SEDAPAL y Defensoría del Pueblo ponen de manifiesto la necesidad de mejorar la transparencia y la colaboración

interinstitucional. Se recomienda estandarizar los métodos de cálculo y reforzar los sistemas de supervisión externa.

La formulación de políticas relacionadas con el recurso hídrico debe tener en cuenta la diversidad cultural de las poblaciones, es decir las estrategias deben desarrollarse respetando y valorando las prácticas comunitarias y las formas tradicionales de manejo del agua. La Ley de Recursos Hídricos del Perú (Ley N° 29338) promueve la gestión participativa y descentralizada del agua, en concordancia con el enfoque inclusivo del ODS 6, de esta manera, se fomenta una gestión más equitativa, participativa y sostenible, que reconoce y aprovecha la riqueza cultural de las comunidades involucradas.

- **EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

Finalmente, se propone promover programas educativos que fomenten el uso responsable del agua, la protección de fuentes informales como también la importancia de reportar irregularidades con el servicio hídrico. Asimismo, es necesario fortalecer la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones relacionados con la gestión del agua, promoviendo una corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en la conservación y buen uso del recurso.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo Nacional. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible y Políticas de estado del acuerdo nacional*. Retrieved from <https://acuerdonacional.pe/wp-content/uploads/2017/12/ODS-POLITICAS-DE-ESTADO-DEL-AN-OK.pdf>
- Adjuntía para los Servicios Públicos y el Medio. (2007). *El Derecho al Agua en Zonas Rurales: El caso de las municipalidades distritales*. Retrieved from https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/informe_124.pdf
- AQUAFONO. (2023). *Glosario de Términos para Fondos de Agua*.
- Aranda Dioses, E. (2023). Social Representations and Water Culture: Daily Practices and Water elements of the Territory in the City of Piura. *Revista de Urbanismo*, (48), 177–193. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2023.67026>
- Arcila Diaz Luis Alberto, C. H. J. C. (2023). *Diseño de un sistema de extracción de agua del subsuelo, alimentado por energía eólica para riego en la localidad Chongoyape – Chiclayo – Lambayeque*. Pimentel-Peru. Retrieved from <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11315/Arcila%20Diaz%20Luis%20%26%20Chilcon%20Huaman%20Jhon.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- Autoridad Nacional del Agua – ANA Plan Operativo Institucional Modificado 2022. (2022). Retrieved from

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3352105/r.j.%20180%20a.1.pdf.pdf>

Cano, A., De, R. D., Torre, L., & Pierrend, U. (2017). “*Competitividad y sostenibilidad de la gestión del agua en la costa agroexportadora peruana.*” Retrieved from <https://www.un-page.org/static/cbacb0847e7cf3f91583c962d0ed0c8c/2017-peru-study-on-competitiveness-and-sustainability-of-water-management-in-the-agro-exportation-sector-in-the-coastal-region-es.pdf>

Capacitación Y Guía Operacional, M. DE. (2005). *Planes de gestión integrada del recurso hídrico.* Retrieved from https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/manual-planegirh.pdf

Carolina Tarqui-Mamani +Valencia-Vargas, A., Hoyos-Duque, S. I., & Vásquez-Trespalcios, E. M. (2016). Calidad bacteriológica del agua para consumo en tres regiones del Perú. *Revista de Salud Publica*, 18(6), 913–925. <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n6.55008>

Castañeda Peñaranda Cesar. *El agua potable no llega a todos.* , (2019). PERU. Ceplan. (2018). *PERÚ Informe Nacional 2018 para el desarrollo sostenible.* Lima. Retrieved from https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/01/Informe-Anual-CEPLAN_16042019.pdf

Chavez Rudy. (n.d.). *Agua y Saneamiento: Radiografía de un Sector Prioritario en el Peru.* 50–53. Retrieved from

https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2019/08/HH_stakeholders.pdf

Choque Freddy. (2013). Impacto del Consumo de agua potable sobre la salud de los hogares peruano. *Comunicacion*, 4N(2). Retrieved from <https://www.comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/45/45>

Comercial, S. A., & Del Perú, R. (n.d.). *Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación*. Retrieved from <https://www.gob.pe/institucion/corpac/informes-publicaciones/3612934-regiones-del-peru>

CONAPRES. (2023). *Estudio prospectivo de estres hidrico-e-inseguridad-alimentaria-ceplan*. Retrieved from <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5511475/4909702-estudio-prospectivo-de-estres-hidrico-e-inseguridad-alimentaria-ceplan.pdf>

Concha Flores Patricia. (2009). *Presupuesto por Resultados Saneamiento Rural*. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentac/PE0006_Acceso_agua_potable.pdf

Cortez Correa Jorge Luis, et al. (2018). “Factores que impiden el acceso al agua potable en el asentamiento humano Anselmo Lozano Centurión-la victoria” para optar Título profesional de Abogado Autor: Asesor. Pimentel. Retrieved from <https://orcid.org/0000-0002-5165-7382>

Cuellar Hugo Rufino, A. M. A. T. M. A. D. E. C. B. (2007). *Aproximación diagnostica y propuesta de políticas generales en Materia de Salud*

- Ambiental*. 62–68. Retrieved from <https://cies.org.pe/publicaciones/aproximacion-diagnostica-y-propuesta-de-politicas-generales-en/>
- Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. (2011). *Guía Técnica implementación, operación y mantenimiento del “Sistema de tratamiento intradomiciliar del agua para consumo humano - MI AGUA.”* Retrieved from <http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Guia%20Tecnica%20MI%20AGUA.pdf>
- Donayre, P. E., Ministra, P., De, V., Sociales, P., Balbuena, P. J., Viceministra, P., ... Vila, H. (2017). *Agua con calidad para la población rural*. Retrieved from www.foncodes.gob.pehttps://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1277904/Agua%20M%C3%A1s%20%20Agua%20con%20calidad%20para%20la%20poblaci%C3%B3n%20rural.pdf
- Eduardo, K., García-Nauto, N., Laqui-Estaña, J., Vásquez-Senador, M., & Cárdenas-Gaudry, M. (2024). Sustainable watersheds management in Peru: Challenges and perspectives. *Scientia Agropecuaria*, 15(4), 581–592. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2024.043>
- Edwin Pino V.*. (2021). *Conflicts over the use of water in an arid region: Case of Tacna, Peru*. 62, 405415. Retrieved from https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-26812021000200405&script=sci_arttext

- Eguren Fernando. (n.d.). *La Agricultura de la Costa Peruana*. Retrieved from <https://cepes.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/01-articulo-da35.pdf>
- El peruano. (2009). *Ley de Recursos Hidricos*. Retrieved from <https://leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29338.pdf>
- ENAPRES. (2024). *Encuesta nacional de programas presupuestales 2024 Enapres dirección técnica de demografía e indicadores sociales Lima, Febrero 2024 ficha técnica 2 3 contenido*. Retrieved from <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3041504/8603-ficha-tecnica-2024.pdf>
- Franz Rojas Ortuste. (2010). *Recursos Hídricos Perú 2010*. Retrieved from https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2012/03/4_fichatecnicaperu_centro_del_agua.pdf
- Gianmarco, D.-C. R., Leonard, M.-M. S., Edith, O.-L., Jaquelyn, P.-O., Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, H., Chiclayo, E., ... Médico Cirujano Médico, P. (2015). *Knowledge and practices about dengue prevention in the District of Lambayeque*. PERU. Retrieved from <https://repositorio.essalud.gob.pe/handle/20.500.12959/3875>
- Gobernanza del Agua en Perú*. (2021). OECD. <https://doi.org/10.1787/f826f55f-es>
- Gobierno del Perú. (2008). *Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM*. Retrieved from minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_007-2008-minam.pdf

- Gobierno del Perú. (2024). *Rol de las municipalidades en relación con las juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS)*. Retrieved from <https://www.gob.pe/12295-rol-de-las-municipalidades-en-relacion-con-las-juntas-administradoras-de-servicios-de-saneamiento-jass>
- Hurtado Raúl Enríquez. (2023). *Agua potable y Saneamiento en Perú*. Retrieved from <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/20508.pdf>
- INDECI. (2012). *doc1945-contenido.pdf*. 11–13. Retrieved from <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc1945/doc1945-contenido.pdf>
- INEI. (2017). *Características de la vivienda Capítulo 4*.
- INEI. (2020). *Perú: Formas de Acceso al Agua Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. Retrieved from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf
- INEI. (2021). *Acceso a los servicios Básicos en el Perú*. Retrieved from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1863/libro.pdf
- Informe sobre desarrollo humano. (2013). *Cambio Climático, agua y desarrollo humano*. 120–145. Retrieved from https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/pe/01-Cap_04.pdf
- IPROGA. (2017). *Agenda del Agua 2030: Contribuciones para el cumplimiento de los Objetivo de Desarrollo Sostenible: una propuesta desde la sociedad civil*. Retrieved from <https://www.iproga.org.pe/descarga/agenda2030.pdf>

José Luis coto Zevallos +Rossmery Romero Pariachi. (2010). *Equidad en el acceso al agua en la ciudad de lima: una mirada a partir del derecho humano al agua* (Pontificia Universidad Católica del Perú facultad de derecho). pontificia universidad católica del Perú facultad de derecho, lima. Retrieved from <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r36975.pdf>

Kelly A. Reynolds. (n.d.). *Peligros del Almacenamiento de Agua en el Hogar* (1, Trans.). 7. Retrieved from <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/tecno-ciencia/inventario-tecn-de-agua-de-consumo-humano-tecno-ciencia/almacenamiento-y-distribucion-del-agua-para-consumo-tecno-ciencia/documento-tecnico-tecno-ciencia/1375-peligros-del-almacenamiento-de-agua-en-el-hogar/file>

La camara. (2019). *Más de 4 millones de peruanos no cuentan con red pública de agua*. Retrieved from <https://www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2020/09/190128.pdf>

Lagger, J. R., Mata, H. T., Pechin, G. H., Larrea, A. T., Otrosky, R. N., Cesan, R. O., ... Meglia, G. E. (2000). La importancia de la calidad del agua en producción lechera. In *Veterinaria Argentina*. Retrieved from https://www.produccion-animal.com.ar/agua_bebida/32-calidad_agua_en_produccion_lechera.pdf

Loyola Roger, S. C. (2007). Salud y Calidad de agua en zonas urbano-marginales de Lima Metropolitana. *CIES*. Retrieved from <https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/11-loyola.pdf>

Luis Zapana;Hug March;David Sauri. (2021). *Inequalities in access to water in rapidly growing urban cities in Latin America: the case of Arequipa, Peru.*

MIDIS. (n.d.). *Protocolo para el registro de datos del hogar en la Ficha Socioeconómica Única (FSU) Sistema de focalización de hogares (SISFOH).* Retrieved from https://www.midis.gob.pe/sello_municipal/wp-content/uploads/2023/04/P7_5_Protocolo-registro-datos-FSU_compressed.pdf

MINAGRI. (2017). *Plan Estratégico Institucional actualizado PEI 2016 - 2018.* Retrieved from https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/2017/mayo/pei-actualizado_2016-2018.pdf

MINISTERIO DE SALUD. (2010). *reglamento-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano.* Retrieved from <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/273650/reglamento-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano.pdf>

MINISTERIO DE SALUD. (2018). *“Programa de entrenamiento en salud pública dirigido a personal del servicio militar voluntario” unidad temática 3: vigilancia y control de la calidad del agua (1st ed.).* Lima. Retrieved from <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4516.pdf>

Mora Alavarado Darner. (2003). *Conceptos Basicos de agua para consumo humano y disposicion de agua residuales.* Retrieved from

<https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Conceptos%20b%C3%A1sicos%20de%20aguas%20para%20consumo%20human%20y%20disposici%C3%B3n%20de%20aguas%20residuales.pdf>

Municipalidad provincial de Piura. (2024). *Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a los servicios de la municipalidad provincial de Piura*. Retrieved from <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4060259/DIAGN%C3%93STICO+BRECHAS+INFRAESTRUCTURA+O+ACCESO+SERVICIOS+2024-2026.pdf>

MVCS. (2018). *Memoria Anual*. Retrieved from <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1921193/Memoria%20Anual.pdf>

Nieto, N. (2011). *La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas*. Retrieved from <https://www.scielo.org.mx/pdf/polcul/n36/n36a7.pdf>

Petersen, M. K., Muscha, J. M., Mulliniks, J. T., & Roberts, A. J. (2016). Water temperature impacts water consumption by range cattle in winter. *Journal of Animal Science*, 94(10), 4297–4306. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-0155>

Ramirez Pusma, R. (2021). *Diseño del sistema de agua potable del caserío totoral alto del distrito de Tambogrande provincia de Piura-departamento de Piura*. Piura. Retrieved from <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24914?show=full>

II

- Rojas Ortuste Franz. (2010). *Recursos Hídricos Perú 2010*. Retrieved from https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2012/03/4_fichatecnicaperu_centro_del_agua.pdf
- Rubio, J. (2005). *Suministro de agua de calidad en las granjas de Broilers jornadas profesionales de avicultura de carne 2005 .valladolid, 25-27 de abril revistas selecciones avícolas y cunicultura-formación continua-librería agropecuaria-consultoría técnica-granjas experimentales*. Retrieved from https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/19_03_39_11-suministro_de_agua.pdf www.LibreriaAgropecuaria.com
- Sánchez Ruiz, E. A., Cremades, L. V., & Villanueva Benites, S. (2025, August 1). Inequalities in Drinking Water Access in Piura (Peru): Territorial Diagnosis and Governance Challenges. *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 17. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su17167542>
- Santa María, R. (2008). *La iniciativa de vivienda saludable en el Perú*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36311614013>
- Sotelo Tornero, M. (2016). *El impacto del acceso a los servicios de agua y saneamiento sobre la desnutrición crónica infantil: evidencia del Perú*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14920.85764>
- Subsecretaría de Recursos Hídricos. (2006). *Bases para un plan nacional de recursos hídricos de la República Argentina*.

- SUNASS. (2004). *La calidad del agua potable en el Peru*. Retrieved from https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1115225/Sunass__JICA__2004_.La_calidad_del_agua_potable_en_el_Per%C3%BA..pdf
- Territorio y Suelos*. (2011). Retrieved from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/cap01.pdf
- Zegarra Méndez, E. (2014). *Economía del agua, conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*. Lima. Retrieved from <https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/LIBROGRADEECONOMIAAGUA.pdf>