



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Matemáticas

Escuela Profesional de Estadística

Árboles de decisiones para determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Estadística

AUTOR

Fanig María AVENDAÑO LIVIA

ASESOR

Dra. Ofelia ROQUE PAREDES

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Avendaño, F. (2023). *Árboles de decisiones para determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019*. [Trabajo de Suficiencia Profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Estadística]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Fanig María Avendaño Livia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08679757
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-2486-368X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Ofelia Roque Paredes
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06243124
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8280-021X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09890094
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Hugo Marino Rodríguez Orellana
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40162362
Datos de investigación	
Línea de investigación	A.3.2.6. Análisis de Datos y Modelamiento de Problemas de la Sociedad.

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Coordenadas geográficas Latitud: -12.058333 Longitud: -77.083333
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2019 – Abril 2019
URL de disciplinas OCDE	Matemáticas aplicadas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.02



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTADÍSTICA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
ESTADÍSTICA
(PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2023)**

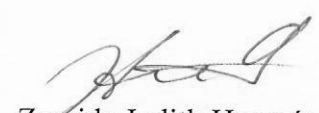
En la UNMSM – Ciudad Universitaria – Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las ²⁰... horas del sábado 21 de octubre del 2023, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2023): Dra. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez (PRESIDENTE), Mg. Hugo Marino Rodríguez Orellana (MIEMBRO) y la Dra. Ofelia Roque Paredes (MIEMBRO ASESOR), para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: “**ÁRBOLES DE DECISIONES PARA DETERMINAR LOS FACTORES ASOCIADOS A LAS ENFERMEDADES HÍDRICAS ADQUIRIDOS POR LOS POBLADORES DE LA ZONA ESTE DE AYACUCHO EN EL AÑO 2019**”, presentado por la señorita **Bachiller FANIG MARÍA AVENDAÑO LIVIA**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Estadística.

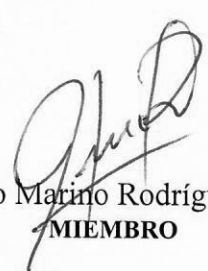
Luego de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, la Presidente invitó a la expositora a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los Miembros del Jurado Evaluador, la expositora mereció la aprobación *Buena*, con un calificativo promedio de *(15)*

A continuación, los Miembros del Jurado Evaluador dan manifiesto que la participante **Bachiller FANIG MARÍA AVENDAÑO LIVIA**, en vista de haber aprobado la sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, será propuesta para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciada en Estadística.

Siendo las ^{20:30} horas se levantó la sesión firmando para constancia la presente Acta.


Dra. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
PRESIDENTE


Mg. Hugo Marino Rodríguez Orellana
MIEMBRO



Dra. Ofelia Roque Paredes
MIEMBRO ASESOR

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Ofelia Roque Paredes en mi condición de asesora acreditada con Resolución Decanal N° 001615-2023-D-FCM/UNMSM del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es "ARBOLES DE DECISIONES PARA DETERMINAR LOS FACTORES ASOCIADOS A LAS ENFERMEDADES HIDRICAS ADQUIRIDOS POR LOS POBLADORES DE LA ZONA ESTE DE AYACUCHO EN EL AÑO 2019", presentado por la bachiller FANIG MARIA AVENDAÑO LIVIA, para optar el título de Licenciada en Estadística.

Certifico que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **13%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.



DNI: 06243124

Dra. Ofelia Roque Paredes



Huella Digital

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación. El estudio es de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, correlacional y explicativo. El diseño del estudio es no experimental de corte transversal. La población objetivo fue 4894 viviendas de la zona este de Ayacucho en el año 2019 y la muestra estuvo formada por las 304. La recolección de información mediante la técnica encuesta y su instrumento el cuestionario de servicios de agua potable, desagüe y saneamiento, se realizó la respectiva validación con la apreciación de especialistas. Con la aplicación de los árboles de clasificación se obtuvo un Accuracy de 64.44%, la sensibilidad fue del 66.67% y la especificidad del 60.0%.

Según los resultados se obtuvo que el factor servicios es el más asociado, para que una persona tenga o no alguna enfermedad hídrica, especialmente si tiene o no energía eléctrica, también se observa que la capacidad de pago es un factor importante los cuales tiene como indicadores del importe que paga por el servicio de saneamiento, la actividad principal familiar y el gasto total mensual en soles.

Palabras clave: Arboles de decisión y enfermedades hídricas.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the factors associated with water diseases acquired by the inhabitants of the eastern zone of Ayacucho in 2019, through the application of classification trees. The study is of quantitative approach of descriptive, correlational and explanatory type. The study design is non-experimental and cross-sectional. The target population was 4894 dwellings in the eastern zone of Ayacucho in 2019 and the sample consisted of 304. The collection of information by means of the survey technique and its instrument the questionnaire of water and sanitation services, the validation was carried out by expert judgment. With the application of the classification trees, an Accuracy of 64.44% was obtained, the sensitivity was 66.67% and the specificity was 60.0%.

According to the results it was found that the services factor is the one most associated, for a person to have or not have a water disease, especially whether or not he/she has electricity. It is also observed that the ability to pay is an important factor, which has as indicators the amount paid for water service, the main activity of the family and the total monthly expenditure in soles.

Key words: Decision trees and water diseases.

LISTA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	17
2.1 Reseña Breve de la Empresa.....	17
2.1.1 Naturaleza Jurídica.....	17
2.1.2 Actividad.....	17
2.1.3 Misión	18
2.1.4 Visión	18
2.2 Organigrama.....	18
2.3 Problemática.....	19
2.4 Objetivo principal	20
2.5 Objetivos específicos	20
2.6 Breve Descripción de la Metodología.....	20
III. MARCO TEÓRICO.....	22
3.1 Antecedentes de la investigación	22
3.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
3.1.2. Antecedentes nacionales	26
3.2 Modelo de Arboles de decisiones	30
3.2.1 Machine learning	30
3.2.2 Aprendizaje supervisado.....	31
3.2.3 Aprendizaje supervisado de Clasificación.....	31
3.3 Arboles de decisión.....	31

3.3.1	Árboles de clasificación.....	33
3.3.2	Medidas de rendimiento	35
3.3.2.1.	Matriz de confusión	35
3.3.2.2.	Accuracy	36
3.3.2.3.	Sensibilidad.....	36
3.3.2.4.	Especificidad.....	37
3.3.2.5.	Curva ROC.....	37
3.4	Descripción teórica y descriptiva de las variables	38
3.4.1	Enfermedades hídricas.....	38
3.4.2	Condición de la vivienda	38
3.4.2.1.	Tenencia de la vivienda.....	38
3.4.2.2.	Uso de la vivienda.....	38
3.4.3	Calidad de la vivienda	39
3.4.3.1.	Material predominante de la vivienda.....	39
3.4.3.2.	Material del techo de la vivienda	39
3.4.3.3.	Material del piso de la vivienda	39
3.4.4	Tenencia de servicios.....	39
3.4.4.1.	Energía Eléctrica.	39
3.4.4.2.	Cable	39
3.4.5	Conexión de agua potable.....	39
3.4.6.	Condición de consumo	40
3.4.6.1.	No Almacena agua de otra fuente para consumo.....	40
3.4.6.2.	Tratamiento del agua.....	40

3.4.6.3.	No se abastece de otra fuente.....	40
3.4.6.4.	Disposición a pagar más.	40
3.4.7	Percepción del consumo de agua.....	40
3.4.7.1.	Calidad de la red pública.....	40
3.4.7.2.	Presión del agua Su escala de medición.....	40
3.4.7.3.	Servicio de administración del agua	40
3.4.8	Tipo de Enfermedad frecuente	41
3.4.8.1.	Ausencia de enfermedad Parasitaria	41
3.4.8.2.	Ausencia de enfermedad respiratoria.....	41
3.4.8.3.	Ausencia de enfermedad de la piel	41
3.4.8.4.	Ausencia de enfermedad diarreica	41
3.4.9	Lugar donde se atiende	41
3.4.9.1.	Servicio hospitalario privado	41
3.4.9.2.	Servicio hospitalario estatal	41
3.4.10.	Causas de enfermedad diarreica.....	42
3.4.10.1.	Contaminación ambiental.	42
3.4.10.2.	Falta de higiene	42
3.4.10.3.	Falta de desagüe	42
3.4.10.4.	Mala alimentación.....	42
3.4.11	Temas de sanidad	43
3.4.11.1.	Hábitos de higiene.....	43
3.4.11.2.	Lavado de manos	43
3.4.11.3.	Uso adecuado del agua.....	43

3.4.12 Problemas de salud.....	43
3.4.12.1. Ausencia de servicio médico.....	43
3.4.12.2. Desnutrición.....	44
3.4.12.3. Contaminación.....	44
IV: METODOLOGÍA.....	49
4.1 Tipo de la Investigación.....	49
4.2 Diseño de la Investigación.....	49
4.3 Población y Muestra.....	50
4.3.1 Población.....	50
4.3.2 Unidad de Análisis.....	51
4.3.3 Tamaño de Muestra.....	51
4.4 Tipo de Muestreo.....	52
4.4.1 Muestreo Probabilístico o aleatorio simple.....	52
4.5 Técnicas de Recolección de Datos.....	53
4.5.1 Instrumento de Recolección de Datos.....	53
4.6 Validez y confiabilidad.....	54
4.6.1. Prueba de Validación de instrumentos.....	54
4.6.2. Prueba de Confiabilidad.....	54
4.7 Método de análisis de datos.....	55
V. RESULTADOS.....	58
5.1 Análisis Descriptivos de los Resultados.....	58
5.2 Análisis Arboles decisión.....	77
V. CONCLUSIONES.....	89

VI. RECOMENDACIONES.....	90
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	91
VIII. ANEXOS	94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Representación de una matriz de confusión	36
Tabla 2	Matriz de operacionalización.....	45
Tabla 3	Población de estudio	51
Tabla 4	Tamaño de Muestra	52
Tabla 5	Validez del instrumento.....	54
Tabla 6	Confiabilidad del instrumento	55
Tabla 7	Resultados de enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación. .	58
Tabla 8	Tenencia de la Vivienda	59
Tabla 9	Uso de la Vivienda	60
Tabla 10	Material Predominante de la Vivienda	61
Tabla 11	Material Predominante del Techo.....	62
Tabla 12	Material Predominante del Piso de la Vivienda	63
Tabla 13	Poseen Energía Eléctrica	64
Tabla 14	Viviendas conectadas a la Red de agua potable	65
Tabla 15	Vivienda conectada a la Red de Alcantarillado.....	66
Tabla 16	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	67
Tabla 17	Almacenamiento de Agua	68
Tabla 18	Tratamiento que le dan al agua antes de consumirla	69
Tabla 19	Fuente de Abastecimiento	70
Tabla 20	Actividad principal de la Familia	71

Tabla 21	Lugar donde realizan sus necesidades	72
Tabla 22	Fuente de Abastecimiento	73
Tabla 23	Lugar donde eliminan las Agua que usan.....	74
Tabla 24	Momento en que una persona se lava las manos	75
Tabla 25	Charlas sobre Educación Sanitaria e Higiene	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Organigrama de la Empresa TECAMB S.A.C.</i>	18
Figura 02	<i>Arboles de decisión</i>	32
Figura 03	<i>El árbol podado correspondiente al error mínimo de validación cruzada.</i>	35
Figura 04	<i>Curva ROC</i>	37
Figura 05	<i>Lugar del proyecto</i>	50
Figura 06	<i>Viviendas que han adquirido enfermedades hídricas</i>	58
Figura 07	<i>Viviendas que han adquirido enfermedades hídricas</i>	59
Figura 08	<i>Uso de la Vivienda</i>	60
Figura 09	<i>Uso de la Vivienda</i>	61
Figura 10	<i>Material Predominante del Techo</i>	62
Figura 11	<i>Material Predominante del Piso de la Vivienda</i>	63
Figura 12	<i>Poseen Energía Eléctrica</i>	64
Figura 13	<i>Viviendas conectadas a la Red de agua potable</i>	65
Figura 14	<i>Vivienda conectada a la Red de Alcantarillado</i>	66
Figura 15	<i>Lugar donde eliminan la basura de su vivienda</i>	67
Figura 17	<i>Tratamiento que le dan al agua</i>	69
Figura 18	<i>Almacenamiento de Agua</i>	70
Figura 19	<i>Actividad Principal de la Familia</i>	71
Figura 20	<i>Lugar donde realizan sus necesidades</i>	72
Figura 21	<i>Almacenamiento de Agua</i>	73
Figura 22	<i>Lugar donde eliminan las Aguas que usan</i>	74

Figura 23	<i>Momento en que se lavan las manos</i>	75
Figura 24	<i>Charlas sobre Educación Sanitaria e Higiene</i>	76
Figura 25	<i>Porcentaje de viviendas que tuvieron o no alguna enfermedad hídrica.</i>	78
Figura 26	<i>Porcentaje de viviendas en el cual se presentó o no alguna enfermedad hídrica antes del balanceo.</i>	81
Figura 27	<i>Porcentaje de viviendas en el cual se presentó o no alguna enfermedad hídrica después del balanceo.</i>	82
Figura 28	<i>VARIABLES MÁS IMPORTANTES PARA PREDECIR LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES HÍDRICAS.</i>	85
Figura 29	<i>VARIABLES MÁS IMPORTANTES PARA PREDECIR LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES HÍDRICAS.</i>	85

LISTA DE ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	94
Anexo 02: CUESTIONARIO	96
Anexo 03: VALIDACION DE EXPERTOS	99

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de las Políticas de Inclusión Social del Gobierno Regional de Ayacucho y EPSASA es una priorización de atender a las poblaciones más pobres y marginadas, con el propósito de mejorar la salud de los pobladores y en especial disminuir las enfermedades hídricas, así como también continuar con la exterminación de la desnutrición.

La Entidad que actualmente está a cargo de la administración del agua potable y alcantarillado en la ciudad de Ayacucho, es la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Ayacucho S.A. (EPSASA); que es una entidad administrativa autónoma encargada de la gestión de los servicios de saneamiento, el mantenimiento y operación del sistema de agua potable y alcantarillado de Ayacucho.

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, viene elaborando Estudios de Pre inversión para Mejorar y Ampliar los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del País. Cuyo objetivo es implementar sistemas viables de servicios básicos y mejorar a través de un plan de sensibilización, promoción y capacitación sobre el bienestar de los pobladores de la zona este de Ayacucho, que involucra a los beneficiarios del proyecto y gobiernos locales.

Adicionalmente se busca disminuir el alto porcentaje de enfermedades hídricas, y de esta manera mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona este de Ayacucho, bajo esta perspectiva se trabajó de manera coordinada con las autoridades del distrito de Ayacucho, con los dirigentes de la zona este de Ayacucho y con la junta administradora de los servicios de saneamiento (JASS).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), centenares de personas en la Región de América, millones de personas, todavía adolecen de una fuente apropiadas de agua potable, e instalaciones adecuadas para la disposición y la evacuación de excretas.

En cuanto a la contaminación del agua por excretas de los humanos y animales, vectores que se propagan en el agua, sustancias químicas presentes por la contaminación agro-industriales, desechos industriales, domésticos y de origen natural, se propagan las enfermedades de origen hídricos por microorganismos patógenos (bacterias, hongos, protozoarios y virus). (OMS, 2023). En la zona de América, la diarrea mata cada año a 7.600 niños de 5 años. Haití tiene un 23% de mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años, seguido de Guatemala (10%), Bolivia (7%) y Venezuela (5%).

De acuerdo con Cabezas, (2018) las desigualdades existentes entre ámbitos geográficos rural y urbano marcan una brecha de posibilidades para acceder al servicio básico de agua potable. En el Perú el 80.4% de hogares recibe agua potable a través de la red pública. En la zona urbana el 83.2 % está cubierto por este servicio; simultáneamente en el ámbito geográfico rural el 71.3 % de los hogares tienen servicio higiénico de red pública. Por consiguiente, lo mencionado anteriormente, supedita la presencia de enfermedades infecciosas vinculadas con el agua, como las diarreas, dengue, malaria, leptospirosis, hepatitis virales A y E, etc.

La importancia del presente trabajo es conocer los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, por lo cual, es necesario desarrollar y validar un modelo de árboles de decisión para predecir la probabilidad de que un individuo desarrolle hidropesía utilizando parámetros sociodemográficos y

relacionados con la hidratación. El estudio tiene como meta evaluar la precisión y la eficacia del modelo en la predicción de la enfermedad hídrica en un tamaño relativamente apropiado de la población, con la finalidad de proporcionar una herramienta eficaz para la identificación temprana y el tratamiento de esta afección médica.

En esta investigación se aborda la construcción y validación del modelo, así como su utilidad práctica en la predicción de la enfermedad hídrica. Proporciona un marco claro para la investigación, estableciendo qué se busca lograr y por qué es importante para la comunidad científica o médica.

II. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

2.1 Perfil de la Empresa

2.1.1 Naturaleza Jurídica

TECAMB S.A.C. es una empresa Consultora Especialista en Elaboración de Proyectos de Agua Potable y tratamiento de aguas residuales, estudios y seguimiento de impacto ambiental.

Presta servicios de Ingeniería Sanitaria y Ambiental para la elaboración de Proyectos y supervisión de proyectos desde febrero de 1999 hasta la fecha. La empresa ha desarrollado Servicios de Consultoría, entre los que se encuentran; realización de Estudios de Pre-Inversión, Estudios Definitivos, Expedientes Técnicos y Supervisión de Estudios, para diferentes entidades y localidades del Perú.

2.1.2 Actividad

La empresa TECAMB S.A. Responsable de la dirección y coordinación de estudios sanitarios. Ofrece los siguientes servicios ambientales y sanitarios:

- Dirección de estudios.
- Coordinación de estudios.
- Supervisión de estudios.
- Elaboración de ofertas técnico-económicas para proyectos.
- Elaboración de estudios de pre inversión.
- Estudios de impacto ambiental.
- Elaboración de estudios definitivos y expedientes técnicos.
- Supervisión y ejecución de obras sanitarias

2.1.3 Misión

Incrementar una forma de trabajo novedosa durante la administración y sentido independiente y muy competente, que, sin conflicto de intereses alguno, realiza para prever fallos, minimizar costos y para todo escenario que se presente concretar los objetivos planteados sobre el costo, calidad y plazo inicialmente planteado en los proyectos.

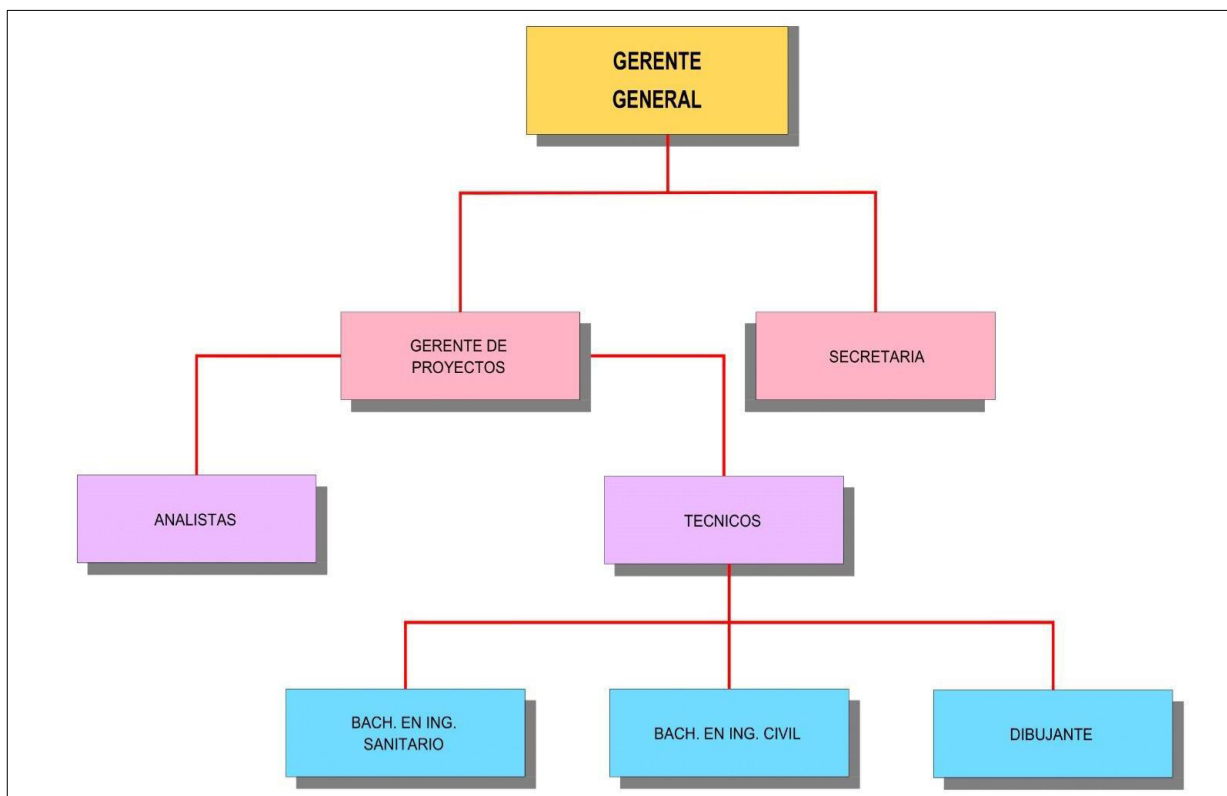
2.1.4 Visión

Lograr Obtener un reconocido prestigio entre las Entidades del Estado y Empresas privadas.

2.2 Organigrama

Figura 1

Organigrama de la Empresa TECAMB S.A.C.



Nota: Brochur de la Empresa Tecamb S.A.C.

2.3 Problemática

El 80,4% de hogares en el Perú tienen conexión de agua mediante red pública. Para el ámbito geográfico urbano, este servicio llega al 83.2%; entretanto en el terreno geográfico rural el 71.3% de viviendas tienen conexión a red pública. Lo anteriormente expuesto propicia la aparición de enfermedades infecciosas de origen hídrico como son; el dengue, diarrea, leptospirosis, malaria, hepatitis viral A y E, cuya categorización se evidencia en el artículo de Cabezas (2018).

A nivel mundial las enfermedades de origen hídrico, están como la tercera causa de muerte entre menores de cinco años y alrededor de 340 000 niños menores de cinco años fallecen por motivos de enfermedades diarreicas. La finalidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) está relacionada a la accesibilidad universal de agua potable, saneamiento e higiene, lo que no se puede alcanzar sin procurar la debida atención a las desigualdades en las condiciones advertidas entre diversos grupos, impidiendo las consecuencias de estas carencias; en nuestro país, así como en el mundo.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este estudio busca mediante un plan, prevenir enfermedades que se han venido desarrollando en esta población, logrando mitigar el índice de salud pública y optar por una mejor calidad de vida. En este sentido, también se buscará hacer una llamado a sus habitantes e instituciones gubernamentales para encontrar nuevas maneras de asegurar el acceso al agua de calidad y consecuentemente reducir la morbilidad de sus habitantes por diarrea aguda y diferentes morbilidades propagadas por el agua.

Por lo mencionado anteriormente, este proyecto de investigación tiene como finalidad determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación, debido

a que se evidencia que en esta zona del país no cuenta con un adecuado sistema de acueducto que ayude al tratamiento del agua potable, conllevando así a enfermedades de origen hídrico en sus habitantes.

El problema de estudio es conocer cuáles son factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación.

2.4 Objetivo principal

Determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación.

2.5 Objetivos específicos

- Determinar si el Consumo y uso de agua, Capacidad de pago, Higiene, Composición familiar, Condición de la Vivienda y Servicios están asociados al a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación.
- Evaluar la precisión y la eficacia del modelo en la predicción de la enfermedad hídrica en la población de la zona este de Ayacucho en el año 2019.

2.6 Breve Descripción de la Metodología

Esta Investigación es descriptivo correlacional y explicativo, ya que se trata de establecer los factores asociados con las enfermedades hídricas, haciendo uso del Modelo Arboles de decisión.

Los métodos cuantitativos se utilizan en la investigación por que conducen objetivamente el proceso de recopilación, medición y análisis de datos.

Para medir la presencia de enfermedades de origen hídricas se utilizó un cuestionario ver (Anexo 3) el cual está compuesto por 29 preguntas cuyas dimensiones de las variables independientes se realizó con preguntas cerradas, cuyas respuestas están antes codificadas a través de una escala Binaria (Si / No). Las dimensiones de las variables dependientes se hicieron con preguntas cerradas, cuyas repuestas están precodificadas con “No sabe”, “Si” y “No”.

El cuestionario será validado por juicios expertos, utilizando el coeficiente de validez V y se medirá la fiabilidad a través del alfa de Cronbach.

El cuestionario fue aplicado en la zona Esta de Ayacucho durante 20 días en el año 2018, se trabajó con 6 encuestadores que fueron supervisados en forma paralela.

En el marco a esta investigación y estudios diversos se establece el modelo propuesto del trabajo y con la base de datos, se procederá a realizar arboles de decisiones para evaluar factores asociados a las enfermedades hídricas.

Posteriormente desarrollaremos los pasos para realizar la validación del modelo, como la Accuracy, sensibilidad, especificidad y evaluación del modelo (utilizando las medidas de ajuste).

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

3.1.1. Antecedentes internacionales

Apaza, Gárate, Cuadros, y Ccasa (2022) en su investigación Modelo predictivo para la potabilidad del agua por medio de un árbol de decisión. Tuvo como propósito usar un árbol de clasificación para establecer un modelo que pueda realizar estimaciones de la potabilidad del agua. Se empleó un dataset extraído de Kaggle que cuenta con una muestra de 3276 observaciones, nueve variables de independientes y una variable respuesta (0: agua potable y 1: agua no potable). Se aplicó las librerías Pandas y Scikit Learn se desarrolló un modelo fundamentado en un árbol de clasificación evaluando métricas de exactitud, exhaustividad, precisión y puntuación obteniendo 0.77, 0.80, 0.85 y 0.81 en forma respectiva. Los resultados obtenidos no obtener los estándares de 0.80 en todas las mediciones, por lo cual, en este caso no es adecuado considerar un gran modelo para realizar las predicciones sobre la potabilidad del agua, aunque, se puede deducir que la técnica de árbol de clasificación puede ser utilizada como un poderoso predictor para problemática en la potabilidad del agua.

Lara & García, (2019). En su investigación titulada: “Prevalencia de enfermedades relacionadas a la utilización de agua en estado de contaminación del Valle del Mezquital”; el propósito es conocer proporción de enfermedades gastrointestinales relacionadas con el consumo de aguas en estado de contaminación en las viviendas que carecen de agua potable y saneamiento en el Valle del Mezquital en Hidalgo, México. Empleó técnicas de comparación estadísticas como la prueba Chi Cuadrado, esta prueba permite obtener la incidencia de enfermedades diarreicas frente al consumo de aguas en estado de contaminación.

Para el caso de la proporción de enfermedades relacionadas a la ingesta de aguas en estado de contaminación, se utilizó para el modelamiento regresión logística binomial. El tamaño de muestra tuvo un nivel de confianza de 95% y una tasa de no respuesta del 15 %.

Los resultados que se obtuvieron exponen la posibilidad de no tener cierta enfermedad gastrointestinal por haber consumido agua de diversas fuentes de aprovisionamiento, de la misma forma al contar con servicios básicos en las viviendas. De las variables adheridas a las características de la vivienda, se puede evidenciar que también influyen de forma importante en la frecuencia de ocurrencias de enfermedad relacionados al inicio de la fuente de agua de la vivienda, de igual manera la prevalencia de ésta en las viviendas y con la existencia de servicios básicos.

En definitiva, lo obtenido lleva a impulsar en la zona políticas públicas desde dos aspectos; el adecuado diseño y el interés de un programa público en materia de hogares, al lado de una correcta regulación en el mercado mobiliario que asegure los servicios de agua potable e higiénicos con red pública, así mismo tener una infraestructura para un correcto tratamiento y saneamiento.

En la tesis “Enfermedades infecciosas que se propagan por las características del agua en los pobladores del recinto agua blanca de las cayapas”. Añapa, M. (2021) se investiga cómo evidenciar las variables que predisponen la presencia de enfermedades infecciosas por el estado del agua en los pobladores del Recinto Agua Blanca del Río Cayapas. Esta investigación fue de tipo cuantitativo y a la vez cualitativo, de procedimiento descriptivo de corte transversal. En este estudio la población objetivo fue conformada por sesentaicinco familias del centro poblado Agua Blanca, durante el desarrollo de este estudio se demostró que las variables que predisponen la existencia de enfermedades infecciones por la ingesta de agua en estado no adecuado. Los

resultados evidenciaron que el 86.0% de las familias consumen aguas en estado no adecuado, que usan de manera directa sin ser tratada o purificada; de la misma forma el 82.0% de las familias afirmaron que el agua se consiguió del río y no están informados si es apta para el consumo humano.

En una investigación, la incidencia de enfermedades asociadas al uso de agua contaminada en el Valle del Mezquital, Lara, H. y García, E. (2019), realizaron su estudio para conocer la proporción de enfermedades gastrointestinales relacionadas al consumo de aguas en estado de contaminación en viviendas que carecen de agua potable y saneamiento en el Valle del Mezquital en Hidalgo, México. Para este estudio se utilizó información de la *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2012*; en el cual se realizó un modelo de regresión logística binomial tomando en cuenta variables sociodemográficas y también aquellas asociadas con las fuentes de suministro de agua y saneamiento en las viviendas. Los resultados dan evidencia estadística sobre la existencia de diferencia significativa en la probabilidad de tener el evento de enfermedad en relación al origen del suministro de agua que llega a las viviendas, la frecuencia que llega, tal como por la ausencia de drenajes y sobre todo la descarga directa en el sanitario. En este estudio la limitación es referente a la representatividad del estudio debido a que solo es representativo para la región mencionada, pero mas no de los municipios que los conforman. Entre los principales resultados fueron que la carencia de los servicios básicos y de acceso a agua potable incrementa la posibilidad de eventos de enfermedades gastrointestinales en las viviendas del Valle del Mezquital.

Piguave, J.; Castellano, M.; Macías, A. y Vite, F. (2019) en la investigación Calidad microbiológica del agua subterránea como peligro epidemiológico en la generación de enfermedad diarrea infantil. Hicieron una revisión sistemática de la información del agua con enfermedades

diarreicas. En la revisión se recopiló y analizó información sobre la asociación entre las enfermedades diarreicas en niños hasta cinco años de edad y la contaminación de la fuente de aguas subterráneas. Las bases de datos consultadas fueron: ScienceDirect, PubMed, SciELO, Google Académico y Springer, no se pusieron limitaciones a las fechas de publicación; se usó el descriptor: aguas subterráneas, diarrea, enfermedades gastrointestinales infantil, contaminación microbiana, calidad en el agua, diarrea infantil, agua potable, técnica molecular y técnica bioquímica, se analizó un total 169 publicaciones. Se evidenció asociación entre la contaminación microbiana de las aguas subterráneas y la diarrea infantil. El agua subterránea es contaminada por causa de la fuga de las fosas sépticas, formas inadecuadas en la manipulación de los desechos y escorrentías de agua de lluvia, calculando la proporción de diarrea infantil. En esto radica, lo importante del monitoreo de la calidad en el agua como factor de riesgo, con la pronta detección y cuantificación de bioindicadores, por medio de métodos novedosos y rutinarios, e incluir intervenciones orientadas en la mejora y acceso a fuentes de agua controlada y la educación sanitaria en las búsquedas de aseguramiento y protección del agua y la reducción en la frecuencia de la diarrea infantil. Los autores sugieren la relación entre el agua potable contaminada y la diarrea, carácter variable del ámbito geográfico, fuentes de agua, clima, desarrollo social, económico y sanitarios, como algunas variables. De igual manera, consumir agua contaminada afecta de forma negativa la salud en la población, debido a que esta enfermedad es causante de dos y medio millones de fallecimientos anuales de niños.

Finalmente, se plantean retos sobre estudios futuros de contaminación sobre el agua potable y su asociación con la presencia de diarrea, recomendando incorporar metodologías novedosas, utilizar mejores índices biológicos sobre la contaminación y de tecnologías más específicas sobre detectar y cuantificar. De la misma manera, nace la necesidad poder usar e

impulsar algunas actividades en educación sobre los servicios higiénicos; contribuir a incrementar de políticas e intervención sostenidas que mitiguen la contaminación sobre el agua, promover unas mejores fuentes acceso de agua controlar y reducir la relación con la morbimortalidad por diarrea. Las investigaciones usadas para este estudio evidencian la existencia de una asociación entre el agua subterránea para consumo humano y su desarrollo de enfermedades diarreicas, fundamentalmente en la población infantil con edad menor a cinco años.

3.1.2. Antecedentes nacionales

Hubert (2021) en su investigación Calidad de saneamiento básico y disminución de enfermedades hídricas en el distrito de Pallpata – Espinar, tuvo como propósito conocer la asociación entre la calidad del saneamiento básico y como disminuye las enfermedades hídricas en barrio el progreso, distrito de pallpata, Espinar. La calidad de saneamiento esencial según Howard (2020) y para mitigar enfermedades hídricas se usó Ajim Alí (2020). El tipo de estudio fue aplicado de corte transversal y diseño correlacional. La población estuvo conformada 108 pobladores, el cuestionario estuvo configurado por 30 items validados por 03 expertos en investigaciones. La confiabilidad del instrumento se realizó mediante el Alpha de Cronbach, se obtuvo como resultado 0,790 y 0,770 para cada una de las variables estudiadas. Se evidenciaron en función de los resultados sobre la hipótesis general según coeficiente Rho de Spearman de 0,370 y $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$; se rechazó la hipótesis nula, se concluyó que existe asociación de las variables de investigación, calidad de saneamiento básico y mitigar las enfermedades hídricas.

Cabezas, (2018). En su artículo cuyo título es: “Enfermedad infecciosa asociada al agua en el Perú”. Considera que, debido al incremento de la demanda de agua, es por causa del crecimiento de la población a nivel mundial, a propósito, el cambio en el clima evidencia que la

fuentes de agua que anteriormente eran seguras, en la actualidad ya no son fiables y existe peligro sobre su disposición para el futuro. Las desigualdades existentes entre los ámbitos geográficos de las zonas urbana y rural marcan una brecha de posibilidades para acceder al servicio básico de agua potable. El 80.4% de hogares en el Perú tienen conexión de agua mediante red pública. En la zona urbana el 83.2 % está cubierto por este servicio; simultáneamente en las áreas rurales el 71.3 % de los hogares tienen conexión de los servicios higiénicos por red pública. Por consiguiente, lo mencionado anteriormente, está condicionada la presencia de enfermedad infecciosa asociada con el agua como la malaria, dengue, leptospirosis, hepatitis viral A y E entre otras enfermedades.

En esta enfermedad, los vectores son transmitidos por virus, bacterias o parásitos los cuales cumplen cierto periodo de su vida en el agua. Entre ellas está la malaria que se transmite por el vector de género *Anopheles* que se encuentra en la amazonia y costa norte, lo cual es una preocupación de salud pública en el Perú.

En los últimos años se han reportado muchos casos de presencia de malaria por *Plasmodium vivax*, de igual manera en este mismo tiempo se presentaron casos de malaria por *Plasmodium falciparum*, estos últimos casos durante la confinación de la región Loreto, durante ese tiempo el *Plasmodium vivax* estuvo presente en Amazonas, Loreto, La Libertad, Junín, Ucayali, Ayacucho y Cusco. En los ámbitos geográficos rurales mayoritariamente donde generalmente no ocurre precipitaciones y no se cuenta con red pública de agua potable las personas tienden a acumular agua en el domicilio, lo cual constituye el principal criadero del *Aedes aegypti*, en dichos ámbitos geográficos la administración del servicio de agua es intermitente lo cual da como origen que la población tenga que acumular agua en el domicilio y perdura las dificultades de los criaderos.

Por lo expuesto, la finalidad del presente artículo fue evidenciar las diferentes enfermedades que se encuentran estrechamente relacionadas con el agua y como se incrementa progresivamente con el cambio climático.

En su estudio, Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú,

Reyes, K. (2019), en la tesis que desarrolló en el sector Tambo, centro poblado de Vicos, distrito de Marcará, en la provincia Carhuaz - Ancash, en la cual los pobladores ingieren agua entubada, pudieron dar paso a posibles existencias de enfermedades diarreicas agudas (EDAs), la cual son muy frecuentes en las regiones rurales con esta forma de abastecimiento en el agua. Debido a lo cual, se tuvo como propósito determinar las implicancias de la calidad microbiológica en el agua sobre el consumo humano en las EDAs. Esta investigación fue descriptiva, según el objetivo elemental de diseño en el campo. Se estudiaron parámetro fisicoquímico (Como la temperatura, Cloro residual, pH y Turbiedad) y microbiológico (Coliforme total, Coliforme fecal, *Vibrio cholerae* y *Escherichia coli*), la muestra: Hogar de cota más baja (CI), Hogar de cota intermedia (CM) y Hogar de cota más baja (CF), con una frecuencia de al menos dos veces al mes en un periodo de 04 meses y 03 repeticiones por muestra. Del mismo modo, sesenta y cuatro personas presentaron EDAS. El estadístico Rho de Spearman de 0.740, 0.580 y 0.560, correspondiente a una correlación directa y los valores de significancia fue menor p menor 0.05, con la que se acepta la hipótesis de investigación, se concluye que la calidad microbiológica del agua de consumo humano, tiene implicancia con las EDAS. Se planteo una “Se propuso de medidas de prevención frente a las EDAS con una percepción de mejoramiento en suministro de servicio de agua para consumo humano en el ámbito de la investigación.

Álvarez, P. (2015), en su tesis de investigación, planteó como propósito conocer la asociación entre la calidad de servicio de agua y las enfermedades diarreicas agudas en niños con

edad menor a 5 años de la comunidad nativa Shushung - Imaza, en la región Amazonas, 2015. La investigación fue de enfoque cuantitativo. Ésta fue de modelo aplicado, de diseño observacional, de descriptivo correlacional y de corte transversal. En referencia a la técnica de estudio usada fue la entrevista y la encuesta, se usó como instrumento al cuestionario. La población se conformó por todos los hogares particulares y sus habitantes, de la comunidad nativa de Shushung, quedando conformada por 113 hogares y la muestra de 87 hogares. Se utilizó como técnica a la encuesta y su instrumento al cuestionario. Se evidenció, que existe relación negativa y significativamente alta entre la calidad del servicio de agua y la enfermedad diarreica aguda en niños con edad menor a 5 años de la comunidad nativa Shushung, región Amazonas - 2015. El coeficiente Rho Spearman fue igual de -0.667 entre la variable calidad del servicio de agua y de enfermedad diarreica aguda con una significancia p-valor=0.000 menor 0.05, debido a lo cual se rechaza la hipótesis general.

Mejía y Taípe (2021), en la tesis Influencia de la calidad microbiológica del agua sobre el consumo humano en las enfermedades infecciosas gastrointestinales, centro poblado Matahuasi, distrito de Vilca, Huancavelica - 2021, plantearon como investigación determinar “Influencias de la calidad microbiológicas del agua de consumo humano en la enfermedad infecciosa gastrointestinal, debido a lo cual estableció “parámetro microbiológico” (coliforme fecal/total) , agua de 02 puntos de acopio: el primero es el Manantial Huarichaca y el segundo es una red de viviendas del centro de la ciudad de Matahuasi, de donde se tomaron 03 muestras, teniendo en cuenta protocolos de seguimiento y de seguridad, después fue enviada para analizar en los Laboratorios de ensayo SAG Laboratorio – “Servicio Analíticos Generales S.A.C” y “AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C” , Al parecer tiene relación con el “D.S. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”. También se obtuvieron registros de morbilidad del centro poblado Matahuasi para comprender el estado de salud de la población,

sobre “Enfermedad Infecciosa Gastrointestinal”. Los resultados fueron confirmados mediante la prueba t-student de prueba de hipótesis de las muestras relacionadas con bacterias Coliformes totales y la incidencia de infecciones gastrointestinales en la población en el software SPSS $P=0.001 < \alpha=0.05$, por lo que se rechazó la hipótesis nula. Según las estadísticas, el agua consumida por el centro poblado Matahuasi procedente de estas dos fuentes tiene un efecto sobre las enfermedades infecciosas del tracto gastrointestinal en el centro Matahuasi, ya que supera el límite máximo permitido por el “D.S. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”.

3.2 Modelo de Arboles de decisiones

3.2.1 *Machine learning*

De acuerdo con Raschka, y Mirjalili (2019), el Machine Learning (aprendizaje automático) es un campo de la inteligencia artificial que se encarga de generar algoritmos que tienen la capacidad de aprender, razonar, planificar y resolver problemas.

Además, la inteligencia artificial se encarga de la simulación de un comportamiento inteligente en las máquinas, es hacer que los computadores puedan aprender y tomen decisiones con la posibilidad de lograr un objetivo en concreto.

Es más, el futuro de la inteligencia artificial se basa en conocer más a los usuarios y aprender de ello, en poder automatizar aquellos procesos en la industria logrando aumentar la productividad y eficiencia en el trabajo.

Otro punto importante es que las PC deben ser inteligentes, que también es el núcleo de la Inteligencia Artificial.

3.2.2 *Aprendizaje supervisado*

Según James, Witten, Hastie y Tibshirani (2023), en el aprendizaje supervisado para cada observación de predictor(es) x_i , $i = 1, \dots, n$ hay una medida de respuesta asociada y_i , el objetivo es crear una función de caracteres y etiquetas. El fin del algoritmo es esperar una respuesta con exactitud.

3.2.3 *Aprendizaje supervisado de Clasificación*

El objetivo de la clasificación del aprendizaje supervisado es estimar la categoría de clasificación para un nuevo registro de la variable respuesta en función de la variable predictora. En función de las categorías, es posible indicar que la variable para clasificar es dicotómica o politómica. En el caso que existan dos categorías (para categorías discretas) se trata de un caso de clasificación dicotómica, en el caso que existan más de dos categorías entonces es clasificación multiclase.

3.3 *Arboles de decisión*

Según el método de James, Witten, Hastie y Tibshirani (2023), el espacio de la variable independiente se divide en varias regiones más simples. Para realizar una estimación para una observación determinada de la variable respuesta, se suele utilizar el promedio o moda del valor de respuesta de la observación de entrenamiento en las regiones que correspondan.

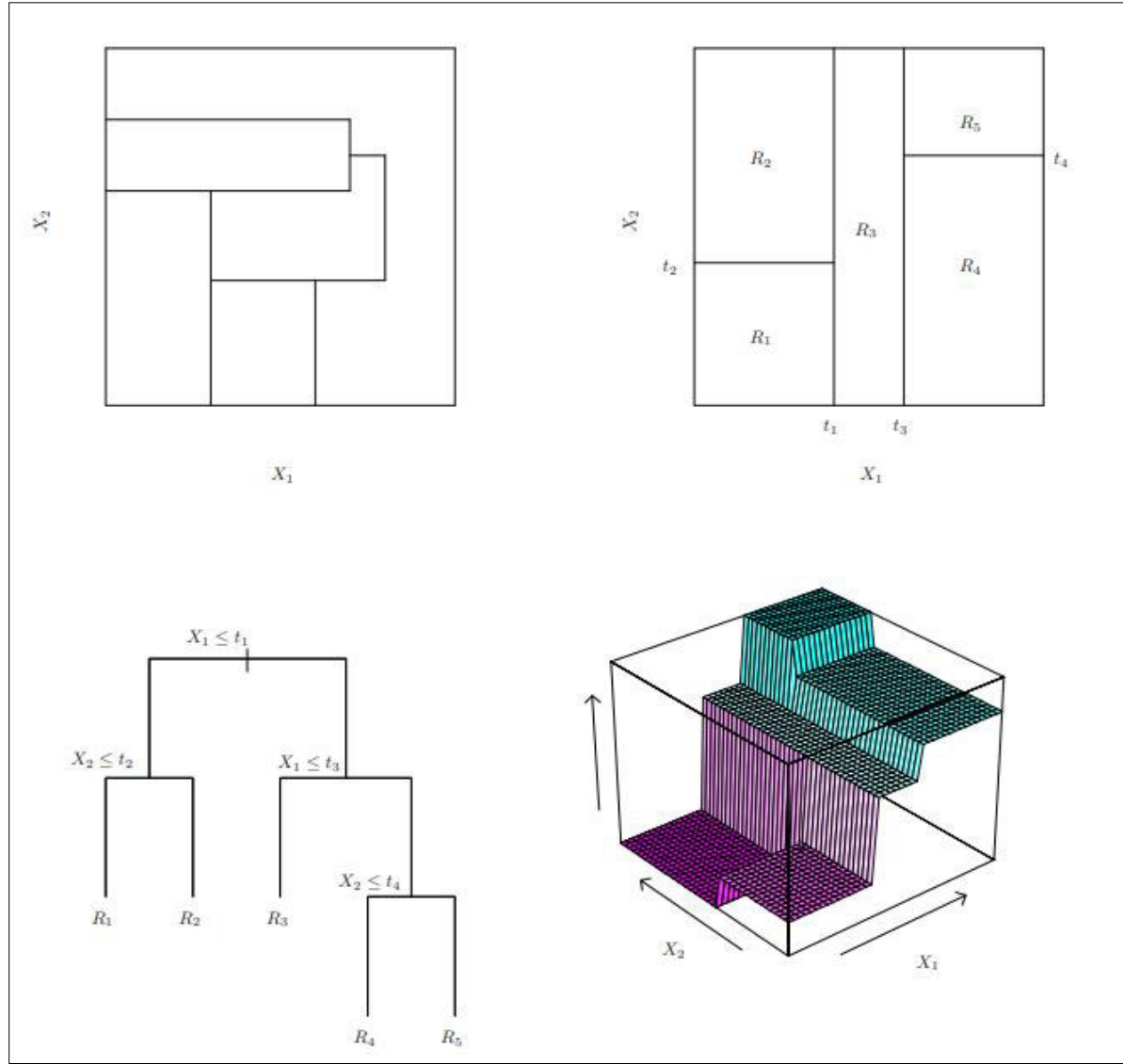
El grupo de reglas de división usadas para estratificar el espacio de las variables independientes puede lograr resumir el árbol, este tipo de enfoque pueden conocer como método de árbol de clasificación.

En relación a la figura 02, se observa parte superior a la izquierda: Una partición del espacio de particularidad bidimensional que no podría ser resultado de una segmentación dicotómica recursiva. Parte superior a la derecha: Resultado de la segmentación dicotómica recursiva son

ejemplos bidimensionales. En la parte inferior a la izquierda: Un árbol que corresponde a la segmentación del panel en el parte superior derecho. Parte inferior a la derecha: Una figura en perspectiva de las superficies de predicciones correspondientes a dicho árbol.

Figura 02

Arboles de decisión



Nota: Elaboración propia

3.3.1 Árboles de clasificación

Según James, Witten, Hastie y Tibshirani (2023), los árboles de clasificación se utilizan para predecir respuestas cualitativas.

En el árbol de clasificación, se predice que cada anotación pertenece a la clase común de la región. Al interpretar los resultados de un árbol de clasificación, a menudo estamos interesados no sólo en la predicción de la clase correspondiente a una región de nodo terminal dada, sino también en la proporción de clases entre las observaciones de entrenamiento que caen dentro de esa región.

Se utiliza la división binaria recursiva para hacer crecer un árbol de clasificación, como criterio para realizar las divisiones binarias se utiliza la tasa de error de clasificación. Dado que planificamos la tasa de error de clasificación para señalar una observación de una región determinada a la clase de las observaciones de entrenamiento en esa región, la tasa de error de clasificación es sencillamente la fracción de las observaciones de entrenamiento en aquella región que no pertenecen a la clase más frecuente:

$$E = 1 - \max_k \hat{p}_{mk}$$

Aquí \hat{p}_{mk} representa la proporción de observaciones de entrenamiento en la m-ésima región que pertenecen a la k-ésima clase.

No obstante, resulta que el error de clasificación no es suficientemente sensible para la arborización, y en la práctica son convenientes otras dos medidas.

El índice de Gini se define como:

$$G = \sum_{k=1}^K \hat{p}_{mk}(1 - \hat{p}_{mk})$$

Una medida de la varianza total entre las clases K . No es complejo ver que el índice de Gini adquiere un valor pequeño si todos los \hat{p}_{mk} 's son cercanos a cero o uno. Por este motivo, el índice de Gini se entiende como una medida de pureza del nodo: un valor pequeño expresa que un nodo contiene preponderantemente observaciones de una sola clase.

Una alternativa al índice de Gini es la entropía, dada por:

$$D = - \sum_{k=1}^K \hat{p}_{mk} \log \hat{p}_{mk}$$

Como $0 \leq \hat{p}_{mk} \leq 1$, se deduce que $0 \leq -\hat{p}_{mk} \log \hat{p}_{mk}$. Se puede demostrar que la entropía tomará un valor cercano a cero si los \hat{p}_{mk} son todos cercanos a cero o de uno. Por lo tanto, al igual que el índice de Gini, la entropía tomará un valor pequeño si el m -ésimo nodo es puro. De hecho, resulta que el índice de Gini y la entropía son suficientemente similares numéricamente.

Cuando se construye un árbol de clasificación, se suele utilizar el índice Gini o entropía para estimar la calidad de una división concreta, ya que estos dos métodos son más perceptibles a la pureza de los nodos que a la tasa de error de clasificación. Alguno de estos tres enfoques puede utilizarse al podar el árbol, sin embargo, la tasa de error de clasificación es conveniente sí el objetivo es la precisión de predicción del árbol podado final.

Tabla 1

Representación de matriz de confusión

		Pronóstico	
		Fracaso (Negativos)	Éxito (Positivos)
Clases	Fracaso	Verdaderos Negativos (TN)	Falsos positivos (FP)
	Éxito	Falsos negativos (FN)	Verdaderos Positivos (TP)

Nota: Elaboración Propia.

3.3.2.2. Accuracy

La precisión es la cantidad de observaciones del conjunto de datos predecibles cabalmente por toda la cantidad de Información. Se establece como el número de verdaderos positivos y verdaderos negativos dividido por el número de verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos positivos y falsos negativo

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

3.3.2.3. Sensibilidad

Esto se llama tasa verdaderos positivos (True Positive Rate) (TP). Es el grado de consistencia de los casos positivos identificados correctamente por el algoritmo.

$$Sensibilidad = Tasa TP o Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

3.3.2.4. Especificidad

Frecuencia en que la prueba de resultados verdadero negativo (TN). Esto se debe a la clasificación precisa de los casos negativos por parte del algoritmo. Su ecuación es:

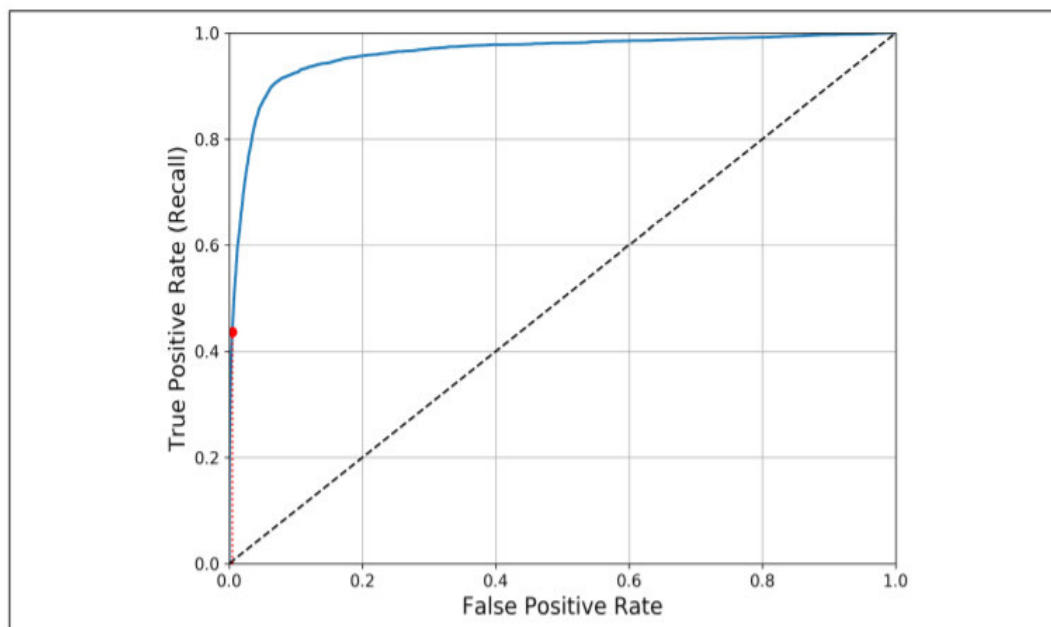
$$\text{Especificidad} = \frac{TN}{TN + FP}$$

3.3.2.5. Curva ROC

Las curvas; característica operativa del receptor (ROC), que crea una herramienta practica para evaluar el rendimiento de los modelos de aprendizaje. La evaluación se realizó mediante criterios de sensibilidad y especificidad.

Figura 04

Curva ROC



Nota: Elaboración propia

3.4 Descripción teórica y descriptiva de las variables

3.4.1 *Enfermedades hídricas*

Las enfermedades de origen hídrico son causadas por la contaminación con excretas humanas lo que provocan estas enfermedades (bacterias, hongos y virus). (OMS, 2023).

Los organismos patógenos presentes en el agua son los causantes de las enfermedades hídricas; éstos ingresan generalmente por la boca.

3.4.2 *Condición de la vivienda*

3.4.2.1. Tenencia de la vivienda

La vivienda es el principal lugar donde habitan las familias. Existen varios tipos de posesión; propia, en usufructo, cedido a préstamo y alquilado cuyo uso es para hogar de la familia, lo cual les brinda comodidad y seguridad. Su escala de medición fue: 3: Propia, 2: Alquilada, 1: Otra

3.4.2.2. Uso de la vivienda

La vivienda es el espacio cercado y cubierto que se edifica para ser habitado, con el propósito que las personas lo habiten. Este modelo de construcción consagra protección y amparo a las personas y son protegidos de las desfavorables condiciones climáticas, de igual manera provee confianza, familiaridad y lugar para conservar, almacenar sus enseres y desenvolverse en sus dinamismos de todos los días. Su escala de medición fue: 3: Solo vivienda, 2: Vivienda y negocio, 1: Otro

3.4.3 *Calidad de la vivienda*

3.4.3.1. Material predominante de la vivienda

Es el material en que está revestido en su mayoría (predominante) la edificación o construcción. Su escala de medición fue:

3: Concreto, 2: Ladrillo, 1: Otro

3.4.3.2. Material del techo de la vivienda

Es el material en que está revestido en su mayoría (predominante) el techo de la edificación o construcción. Su escala de medición fue:

3: Concreto, 2: Calamina/Eternit, 1: Otro

3.4.3.3. Material del piso de la vivienda

Es el material en que está revestido en su mayoría (predominante) el piso de la edificación o construcción. Su escala de medición fue:

3: Concreto, 2: Tierra, 1: Otro

3.4.4 *Tenencia de servicios*

3.4.4.1. Energía Eléctrica.

Es la disposición de tener el servicio de energía eléctrica. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.4.2. Cable

Es la disposición de tener el servicio de cable en la vivienda. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.5 *Conexión de agua potable*

Es la disposición de tener el servicio de agua potable. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.6. Condición de consumo

3.4.6.1. No Almacena agua de otra fuente para consumo

El agua no debería almacenarse para el consumo, ya que, al estar almacenada, es más propensa a contaminarse. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe e

3.4.6.2. Tratamiento del agua

El agua para su consumo puede recibir tratamiento, como adicionarle cloro u otro aditivo para evitar contaminarla, Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.6.3. No se abastece de otra fuente

La opción de abastecerse de agua de otro medio que no sea de agua potable, la hace más vulnerable a contaminarse. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.6.4. Disposición a pagar más.

Es la actitud de pagar un poco más por el servicio de agua potable, por la buena calidad que nos ofrecen. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.7 Percepción del consumo de agua

3.4.7.1. Calidad de la red pública.

Es la definición de un buen servicio del agua potable en las viviendas. Su escala de medición fue: 3: Buena, 2: Regular, 1: Mala

3.4.7.2. Presión del agua Su escala de medición

Es cuando llega el agua a las viviendas con la presión debida a las viviendas. Su escala de medición fue: 3: Buena, 2: Regular, 1: Mala

3.4.7.3. Servicio de administración del agua

Es cuando el servicio de la administración del servicio del agua se realiza de la manera adecuada. Su escala de medición fue: 3: Buena, 2: Regular, 1: Mala

3.4.8 Tipo de Enfermedad frecuente

3.4.8.1. Ausencia de enfermedad Parasitaria

Es cuando no se tiene alguna enfermedad parasitaria producto por el consumo del agua, de algún habitante de la vivienda. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.8.2. Ausencia de enfermedad respiratoria

Es cuando no se tiene alguna enfermedad respiratoria de algún habitante de la vivienda. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.8.3. Ausencia de enfermedad de la piel

Es cuando no se tiene alguna enfermedad producida en la piel de algún habitante de la vivienda. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.8.4. Ausencia de enfermedad diarreaica

Es cuando no se tiene alguna enfermedad diarreaica de algún habitante de la vivienda Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.9 Lugar donde se atiende

3.4.9.1. Servicio hospitalario privado

Es cuando algún habitante de la vivienda tiene algún servicio privado de salud. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.9.2. Servicio hospitalario estatal

Es cuando algún habitante de la vivienda tiene algún servicio estatal de salud. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.10. Causas de enfermedad diarreica

3.4.10.1. Contaminación ambiental.

Consideramos la contaminación ambiental en la medida en que existan elementos perniciosos y dañino en el agua, aire y suelo, ocasionando que sean inapropiados a fin de existir.

Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.10.2. Falta de higiene

La carencia de las medidas de higiene es un inconveniente que posibilita la presencia de infecciones y enfermedades en cualquiera de los residentes de la vivienda. Su escala de medición

fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.10.3. Falta de desagüe

Es la ausencia de algún sistema de eliminación de sustancias nocivas a la salud, ya que ayuda a reducir alguna enfermedad. El desagüe favorece para reducir y prevenir las enfermedades en la población tales como; contaminaciones, contagios, enfermedades diarreicas, entre otras. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.10.4. Mala alimentación

Las Alteraciones alimentarias causan afecciones considerables que son perjudiciales para la salubridad fisonómica y psíquico. Estas enfermedades implican dificultades en la manera de razonar con respecto a los alimentos, los comestibles, el aspecto y masa corporal, de la misma manera en las conductas nutricionales. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.11 Temas de sanidad

3.4.11.1.Hábitos de higiene

Son acciones aprendidas para mantener la salubridad de nuestro organismo, como bañarse diariamente, lavarse las manos diariamente, mantener cortas y limpias las uñas y usar cubre boca. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.11.2.Lavado de manos

Es una prevención de salubridad, basado en la erradicación de la inmundicia, flora transitoria y residente, materia orgánica, en la piel de las manos. Se estima como una disposición conveniente en la precaución y control de la propagación de las enfermedades infectocontagiosa dentro de cualquier estadio y en el del ámbito hospitalario. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.11.3.Uso adecuado del agua

Son acciones de utilizar el agua de la manera correcta, comprende la custodia y la buena conservación de los orígenes de agua saneada y aprovechable en el domicilio, intentando no infectarla no malgastarla y de esta manera salvaguardar este imprescindible líquido. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.12 Problemas de salud

3.4.12.1.Ausencia de servicio médico

Se refiere al momento que no se encuentra asistencia sanitaria en la población, lo cual es de máxima prioridad, si procuramos preservar una vida saludable, en vista que puede ser precautoria, solventar molestias inferiores, combatir afecciones o dolencias y futuras complicaciones de considerable trascendencia. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.12.2.Desnutrición

Padecimiento producido por la carencia de suficientes calorías o la inadecuada cantidad de fundamentales nutrientes, como los minerales, las vitaminas, las proteínas, hidratos de carbono, grasas y agua, compuestos esenciales para una existencia saludable. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.12.3.Contaminación

Se considera contaminación cuando en un ambiente natural se encuentra algún contaminante debido a factores naturales o derivados de las actividades de los seres humanos cuya existencia causa alteración, daño, inestabilidad o pesadumbre en un ecosistema, que estén presentes en la naturaleza biológica, en el medio físico o químico y en otros medios, en el entorno que afecta al bienestar de los pueblos y el crecimiento económico de manera que acarrear un detrimento para el poblador. Su escala de medición fue: 3: Si, 2: No, 1: No sabe

3.4.1. Operacionalización de variables

Tabla 2

Matriz de operacionalización

Variables	Pregunta	Items	Valores
Enfermedades Hídricas	p75	Enfermedades hídricas	1: Presento
			0: No presente
			enfermedades hídricas
			enfermedades hídricas
Composición familiar	P1	Número de personas que habitan en la vivienda	0 – 20
	P2	Número de Familias que viven en la vivienda	0 – 20
	P3	Número de miembros que tiene su Familia	0 – 20
Condición de la Vivienda	P4	Adquisición de la casa	1: Solo vivienda
	p5	Uso de la vivienda	2: Vivienda y otra actividad.

	p6	Material de Construcción de la vivienda	1: Calamina
	p7	Material del Techo de la vivienda	2: Concreto 3: Otros 1: Tierra o Arena
	p8	Material del piso de la vivienda	2: Concreto 3: otros
	p9	Poseen Energía Eléctrica	1: Si, 0: No
	p13	Posee cable	1: Si, 0: No
	p14	Dispone de conexión domiciliaria agua	1: Si, 0: No
	p63	Está conectado a la red de Alcantarillado	1: Si, 0: No
Servicios			1: Camión
	p74	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	recolector, 2: Lo quema, 3: Campo 4: Botadero, 5: Otro

Nota. Elaboración Propia.

Matriz de operacionalización (continuación)

Variables		Items	Valores
Consumo y uso de agua	P15	Total, litros agua consumida/día	0 – 10 Lt.
		Almacena agua para consumo de su familia	1: Si, 0: No
		Tratamiento que le da al agua antes de ser consumida	1: Si, 0: No
		El agua que consume presenta	1: Olor, 2: Color, 3: Turbidez, 4: Buen sabor
		Provisionalmente provee de otra fuente	1: Si, 0: No
Capacidad de pago	P18	Retribuye por la prestación del agua	1: Si, 0: No
		Coste que retribuye por la prestación del agua	S/. 0 – S/ 1,000.00
		Actividad principal de la Familia	1: Si, 0: No
		Promedio del ingreso total mensual familiar en soles	S/. 0 – S/ 5,000.00
		Número de personas que perciben ingresos	0 - 20
		Gasto total mensual en soles	S/. 0 – S/ 5,000.00

		Lugar donde realizan sus necesidades	1: Agricultor
		Cuidado al Sistema de alcantarillado	
		Lugar donde eliminan las aguas que usan	1: Calle, 2: Patio, 3: Acequia, 4: Letrina, 5: Otros
Higiene	P31	Momento en que una persona debe lavarse las manos	1: Con frecuencia, 2: Después de defecar, 3: Antes de nutrirse, 4: Antes de cocinar
		Usa Jabón para el lavado de las manos	1: Agua y jabón, 2: Solo agua, 3: Otros-
		Ha obtenido información sobre temas de salud	1: Si, 0: No
		Lava las frutas y verduras	1: Si, 0: No
		Frecuencia en que lleva a cabo el aseo de su casa	

Nota: Elaboración propia.

IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipo de la Investigación

Salvador (2007), manifiesta que por medio de este modelo de Investigación se puede describir las particularidades básicas de los acontecimientos y objetivos del estudio. En consecuencia, posibilitará entregar, respuestas a peculiaridades fundamentales a las características del fenómeno, cualidades, espacio donde se lleva a cabo entre otros aspectos.

El análisis es un modelo descriptivo, correlacional y explicativo. Es descriptivo por que reúne información cuantificable para hacer inferencias estadísticas de público objetivo a través del análisis de datos, calculado la fiabilidad y validez del instrumento de recolección de datos.

Es correlacional por que se realizó un análisis de medida y factorial y se encontró las covarianzas y correlaciones de las variables observadas y variables latentes.

Esto explica por qué se desarrolló un modelo de árbol de decisión para comprender los factores asociados a las enfermedades transmitidas por el agua entre los habitantes de la zona este de Ayacucho en el año 2019.

4.2 Diseño de la Investigación

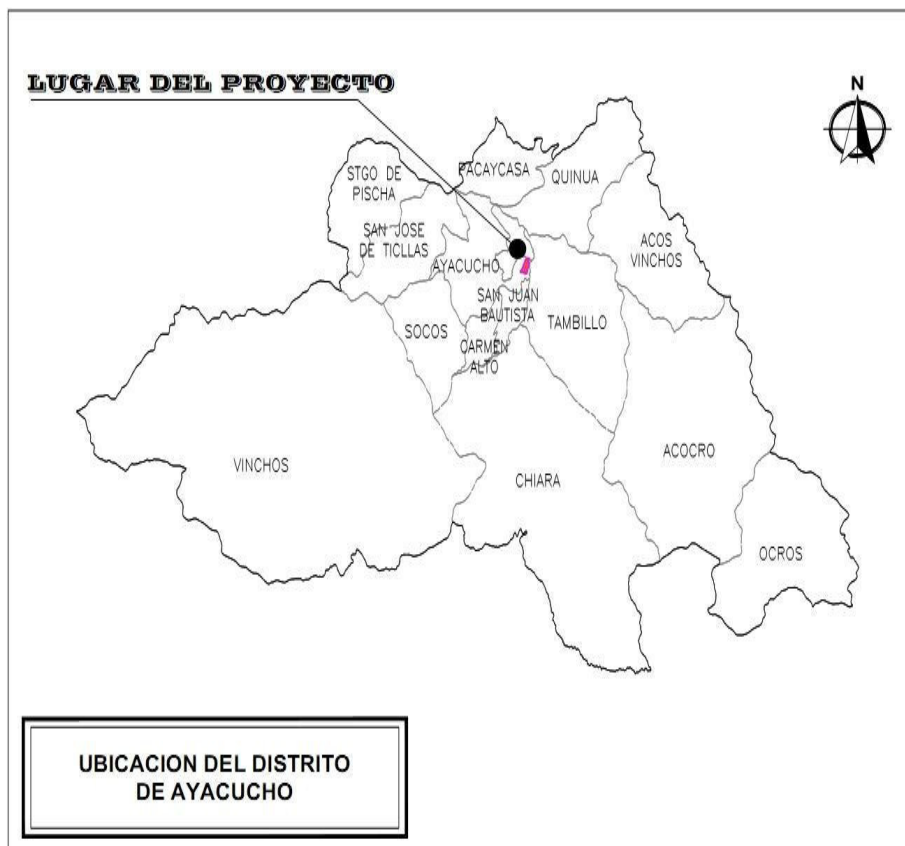
Para Tamayo y Tamayo (2007), el esquema de la investigación está vinculada con la administración de la existencia por su lado del Investigador.

La investigación es no experimental y tipo transversal. Es no experimental porque las variables no fueron adulteradas por el investigador, se trabajó con datos originales. Transversal por que los datos fueron recolectados en un único momento.

4.3 Población y Muestra

Figura 05

Lugar del proyecto



Nota. Elaboración Propia.

4.3.1 Población

Es un conglomerado de individuos u objetos cuyas características son similares. Según el autor Arias (2006, p.81).

En la investigación la población está conformada por 4894 viviendas registradas en el padrón de la zona Este de Ayacucho.

Tabla 3

Población de estudio

Habilitación	Viviendas con Conexión	Viviendas sin Conexión	Total
Zona Este de Ayacucho	3505	1389	4894

Fuente: Elaboración Propia.**4.3.2 Unidad de Análisis**

Según Lerma define Unidad de Análisis al elemento al cual se realiza la medición.

En esta investigación la unidad de análisis es la Vivienda.

4.3.3 Tamaño de Muestra

Según Fisher, citado por Pineda et al, el tamaño de la muestra necesita determinar tomando en consideración los siguientes puntos de vista: De los medios disponibles y de los requisitos que sostengan consideración la investigación.

Esta muestra representativa, ha sido estimada teniendo en cuenta la información de población y viviendas; las mismas que se presentan. En conformidad a la configuración del cuestionario y tipo de variables, la dimensión de la muestra (n), se establece empleando proporciones concernientes a una distribución binomial, determinando a la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \alpha / 2 P Q N}{\epsilon^2 (N-1) + Z^2 P Q}$$

donde:

n= Tamaño de Muestra

N=Tamaño de la Población o Universo

Z =Parámetro estadístico que depende el nivel de Confianza (95% $Z=1.96$)

e =Error de estimación máximo aceptado, considerando un 5%

p =Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

(28% de las viviendas acepten conectarse a la red de Agua Potable)

q =Probabilidad que el evento no ocurra.

(72% de las viviendas no aceptan conectarse a la Red de Agua Potable)

Reemplazando los valores se obtiene $n=291$ viviendas

Tabla 4

Tamaño de Muestra

Habilitación	Viviendas con Conexión	Viviendas	
		Sin Conexión	Muestra
Zona Este Urbana de Ayacucho	208	83	304
Total	208	83	304

Nota. Elaboración Propia.

4.4 Tipo de Muestreo

4.4.1 Muestreo Probabilístico o aleatorio simple

Las muestras aleatorias simples están vinculadas de manera que todas las muestras posibles del mismo tamaño tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas de la población. Todos los componentes de una ubicación tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. (Revista de Humanidades y Ciencias Sociales, escrita por Nerida Mónica Cantoni Labolini)

En la investigación se aplicó el muestreo probabilístico ya que todas las viviendas tienen la misma posibilidad de ser elegidas

4.4.1.1 Selección de la muestra

El método que se utilizó para obtener la muestra fue generar números aleatorios.

Procedimiento:

Se enumeró la población del 1 al 4894

- Se generó números aleatorios entre las 4894 viviendas.
- La muestra estará formada por las 304 viviendas que salieron seleccionadas de los números obtenidos.

4.5 Técnicas de Recolección de Datos

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fueron las encuestas. Este procedimiento mediante el instrumento designado cuestionario tiene la finalidad de recolectar la información que se necesita en una muestra. El trabajo de campo se llevó a cabo durante 20 días en la zona Este de Ayacucho.

4.5.1 Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos que se utilizó fue un cuestionario diseñado por el Ministerio de Vivienda. El cuestionario consta de 6 secciones; Composición Familiar, información básica sobre la vivienda, información sobre el abastecimiento de Agua, para medir la calidad de agua que consumen y el ítem información sobre Saneamiento, para reducir los riesgos sanitarios prevenir la contaminación y consecuentemente lograr mejores niveles de salud, higiene personal; posibilitará alcanzar familias saludables y viviendas salubres que contribuyan a evitar las enfermedades enlazadas al saneamiento, fundamentalmente en las personas de cinco años, pulcritud de los alimentos y limpieza de la vivienda comprende todas las acciones que van

encaminadas a eliminar cualquier agente patógeno, la higiene de los alimentos no garantiza la salud de los alimentos.

4.6 Validez y confiabilidad

4.6.1. Prueba de Validación de instrumentos

Una revisión de los instrumentos de investigación relacionados con el proceso de evaluación de evaluación de las preguntas de la encuesta, con el objetivo de garantizar su confiabilidad. (QuestionPro).

Validación indica el nivel en que el equipo es útil para el uso previsto. Esto equivale a usarlos con fines de medición.

El cuestionario desarrollado para este estudio fue validado, mediante el proceso de juicio profesional de tres expertos relacionados con este tema y se obtuvieron los valores del coeficiente V de Aiken. Ver Apéndice 03 de este estudio.

Tabla 5

Validez del instrumento

Grado	Nombre	Calificación
Ing.	Enrique Mendoza Santos	Apto
Lic.	Manuel Iberico Barturen Becerra	Apto
Mag.	Lucio Teodoro Quispe Navarro	Apto
Mag.	Gladys Clorinda Vega Saucedo	Apto

Nota. Elaboración propia.

4.6.2. Prueba de Confiabilidad

La Confiabilidad se obtiene mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Es un coeficiente de correlación al cuadrado, cuyo procedimiento frecuente cuantifica la coherencia de las preguntas.

Los coeficientes oscilan entre 0 y 1, en el cual un coeficiente cero, quiere decir que invalida la confiabilidad, y el coeficiente 1 simboliza un máximo de confiabilidad.

Para calcular la credibilidad del instrumento se aplicó el test-retest es una de las formas más precisas de cuantificar la fiabilidad; debido a que, pondera la consistencia de la medida en el tiempo a pesar del cambio (Robins, 1985). Se pone de manifiesto que entre la primera y la segunda evaluación no se consigue la equivalente información.

Tabla 6

Confiabilidad del instrumento

Instrumento	Test-retest
Servicios de agua y saneamiento	0.823

Nota. Elaboración propia.

En concordancia a los resultados, el instrumento muestra una alta confiabilidad y se dispuso su aplicación a la población en estudio.

4.7 Método de análisis de datos

Para determinar estos factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación. En primer lugar, se procedió a dividir la información en una agrupación de

adiestramiento y otro de prueba (test), el conglomerado de observaciones de entrenamiento estuvo conformado por el 80% de observaciones y el test por 20%.

El conjunto de observaciones de entrenamiento proporciona los datos con los cuales el modelo aprende patrones y relaciones. El objetivo es ajustar los parámetros del modelo para minimizar la diferencia entre las predicciones y las salidas reales en este conjunto.

El grupo de observaciones de ensayo facilita la evaluación imparcial del funcionamiento del patrón en referencias no vistos. Ayuda a estimar cómo se comportará el modelo en la práctica con nuevos ejemplos. Si solo se utiliza el conjunto de entrenamiento para evaluar el modelo, existe el riesgo de sobreajuste (overfitting), donde el modelo se ajusta demasiado a los detalles específicos del conjunto de entrenamiento y no generaliza bien.

Existen varias estrategias para superar este problema, como el Submuestreo (Undersampling), que reduce el número de ejemplos de la clase mayoritaria para que coincida con el número de ejemplos de la clase minoritaria. Esto puede ayudar a equilibrar las categorías, pero también puede perder información importante.

El Sobremuestreo (Oversampling) implica aumentar el número de ejemplos de una clase minoritaria, copiar o generara artificialmente nuevos ejemplos. Esto se hizo para igualar el número de ejemplos entre categorías.

La generación Sintética de Datos, entre las técnicas como SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) generan ejemplos concisos de la categoría minoritaria al combinar características con ejemplos existentes.

Pesos de categoría. Algunos algoritmos de aprendizaje automático permiten asignar diferentes pesos a las categorías. Se puede dar más peso a los grupos minoritarios para que estos ejemplos se tengan debidamente en cuenta durante la formación. Finalmente, los métodos

híbridos que combinan estrategias de submuestreo proporcionan un equilibrio que mejora la capacidad del modelo para generalizar en ambas categorías.

Este estudio utilizó una técnica híbrida que presenta los resultados antes del reequilibrio de los datos.

Luego se utilizó el modelo de árbol de decisión con el algoritmo CART (Classification and Regression Trees) que es un algoritmo para construir árboles de decisión en problemas de clasificación y regresión. Fue desarrollado por Leo, en Machine Learning.

V. RESULTADOS

5.1 Análisis Descriptivos de los Resultados

La descripción de los resultados se presenta con base en 304 observaciones de la muestra. Los resultados descriptivos se presentan mediante variables, tablas, gráficos y explicaciones de los datos que permiten una representación clara y efectiva de los resultados obtenidos.

Tabla 7

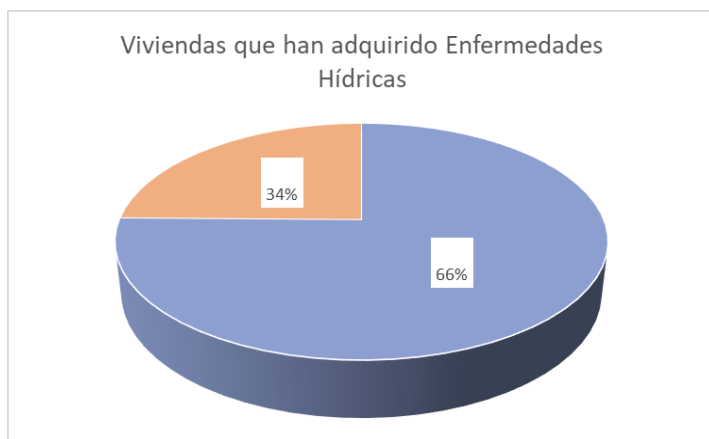
Resultados de las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, mediante la aplicación de árboles de clasificación.

Enfermedades hídricas	Frecuencia	Porcentaje
No	202	66.4
Si	102	33.6
Total	304	100.0

Nota. Elaboración propia.

Figura 06

Viviendas que han adquirido enfermedades hídricas



Nota. Elaboración propia.

En las tablas subsiguientes y el gráficos se advierten que el 66% de las viviendas no han adquirido enfermedades hídricas, en su mayoría son las personas mayores de edad, y 34% de las viviendas han adquirido enfermedades hídricas, que son los niños menores de 5 años.

Tabla 8

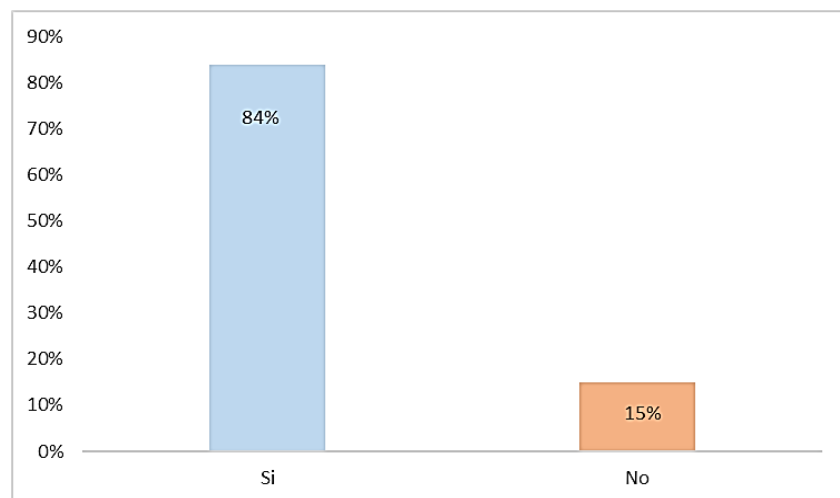
Tenencia de la Vivienda

Tenencia de la Vivienda	Frecuencia	Porcentaje
No	256	15.2
Si	46	84.2
Faltante	2	0.66
Total	304	100.0

Nota. Elaboración propia.

Figura 07

Viviendas que han adquirido enfermedades hídricas



Nota. Elaboración propia.

El siguiente gráfico muestra que el 84% de los pobladores de la zona esta de Ayacucho cuentan con una vivienda propia, y el 15% tienen vivienda Alquilada o prestada.

Tabla 9

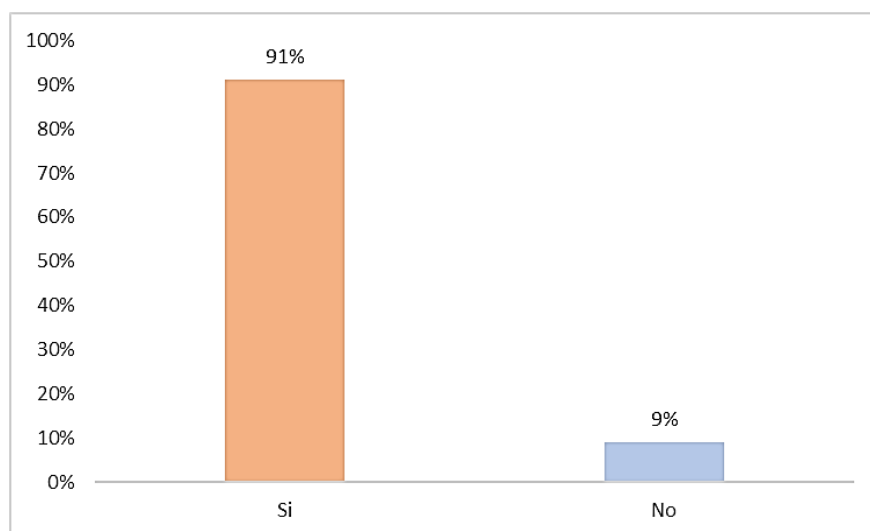
Uso de la Vivienda

Uso de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje
No	27	9.0
Si	277	91.0
Total	304	100.0

Nota. Elaboración propia.

Figura 08

Uso de la Vivienda



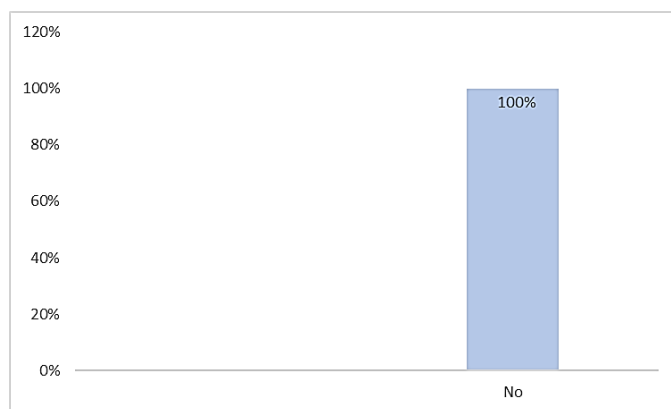
Nota. Elaboración propia.

En la zona este de Ayacucho el 91% de los pobladores tienen solo vivienda mientras que el 9% la vivienda lo usan como vivienda y negocio.

Tabla 20

Material Predominante de la Vivienda

Material predominante de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje
Noble	304	100.0
Total	304	100.0

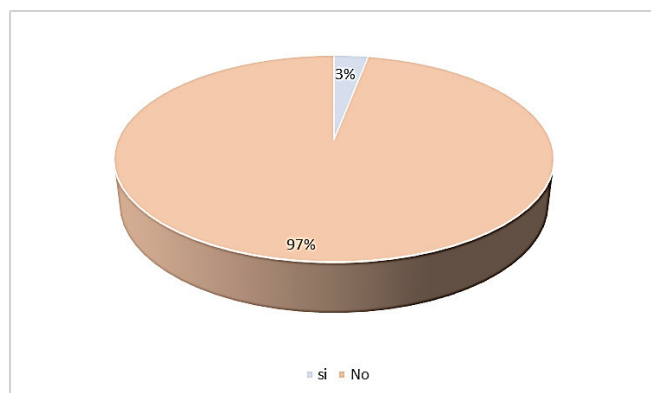
Nota. Elaboración propia.**Figura 09***Uso de la Vivienda**Nota.* Elaboración propia.

En la zona está de Ayacucho el 100% de las viviendas son de material noble.

Tabla 31*Material Predominante del Techo*

Material	Frecuencia	Porcentaje
Predominante del Techo		
No	293	96.4
Si	10	3.3
Faltante	1	0.3
Total	304	100.0

Nota. Elaboración propia.

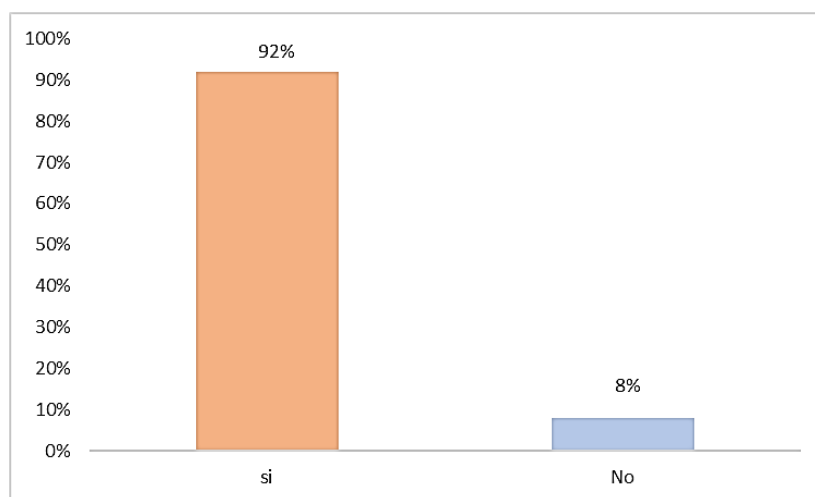
Figura 10*Material Predominante del Techo*

Nota. Elaboración propia.

En la zona esta de Ayacucho el material predominante del techo de las viviendas es de calamina con un 97% esto significa que las familias utilizan materiales de mayor disponibilidad en la zona, y el 3% de los techos de la vivienda son de otro tipo de material.

Tabla 42*Material Predominante del Piso de la Vivienda*

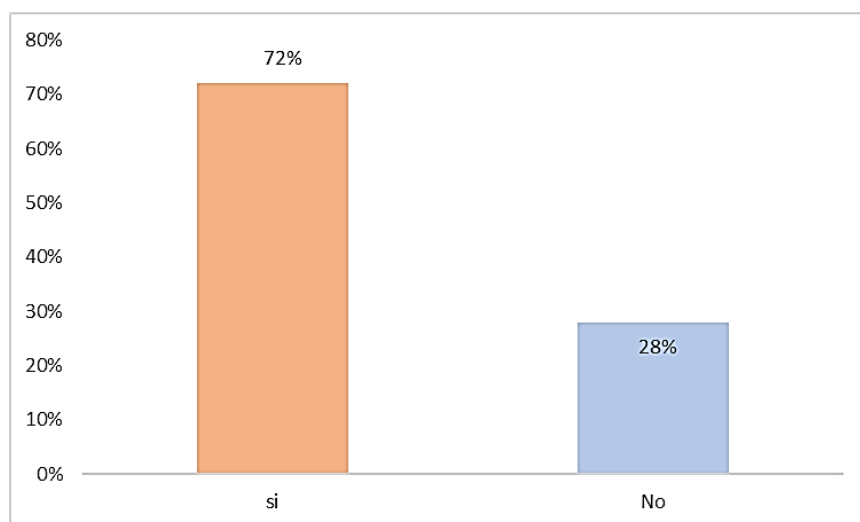
Material		
Predominante	Frecuencia	Porcentaje
del piso		
No	24	8.0
Si	280	92.0
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.**Figura 11***Material Predominante del Piso de la Vivienda**Nota:* Elaboración propia.

En la zona este de Ayacucho el 92% de las viviendas tienen piso de tierra y el 8% es de otro tipo de material.

Tabla 53*Poseen Energía Eléctrica*

Material		
Predominante	Frecuencia	Porcentaje
del Techo		
No	86	28.0
Si	218	72.0
Total	304	100.0

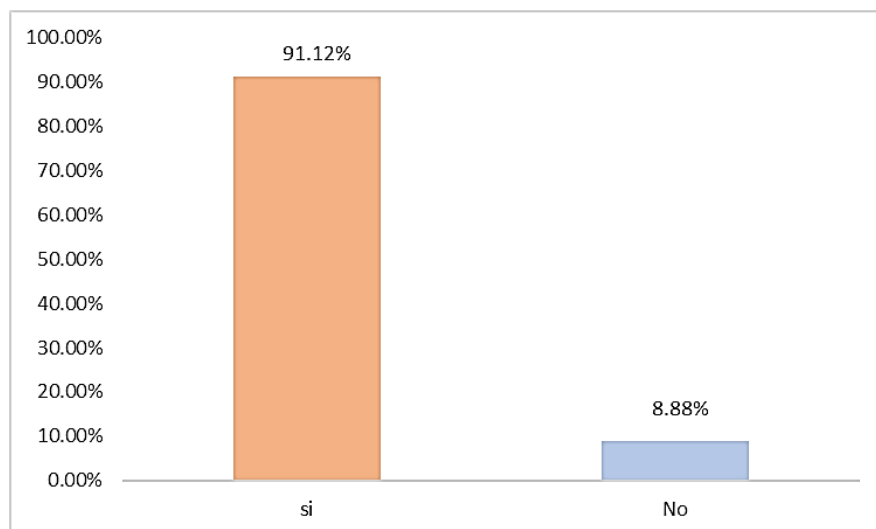
Nota: Elaboración propia.**Figura 12***Poseen Energía Eléctrica**Nota:* Elaboración propia

Según la encuesta, el 72% de los hogares cuentan con el servicio eléctrico, mientras que el 28% aún no tiene acceso a este servicio.

Tabla 64*Viviendas conectadas a la Red de agua potable*

	Frecuencia	Porcentaje
No	27	8.88
Si	277	91.12
Total	304	100.0

Nota. Elaboración propia.

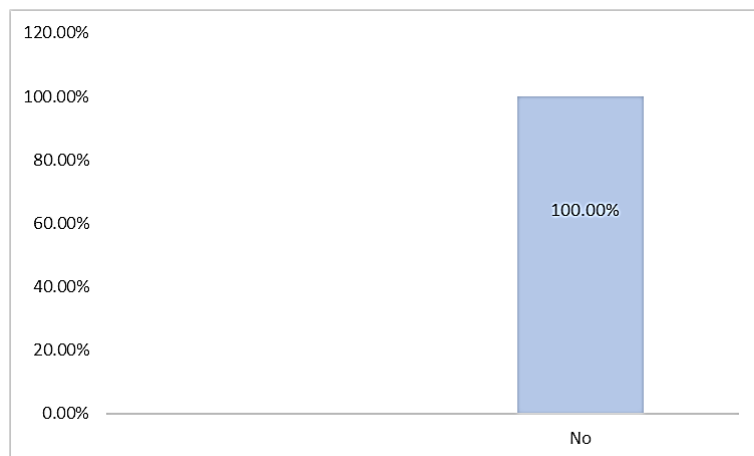
Figura 13*Viviendas conectadas a la Red de agua potable*

Nota: Elaboración propia.

En la representación gráfica se advierte que el 91.12% de las viviendas de la zona este de Ayacucho están conectadas a la red de agua potable, el 8.88% se abastecen de otras fuentes.

Tabla 15*Vivienda conectada a la Red de Alcantarillado*

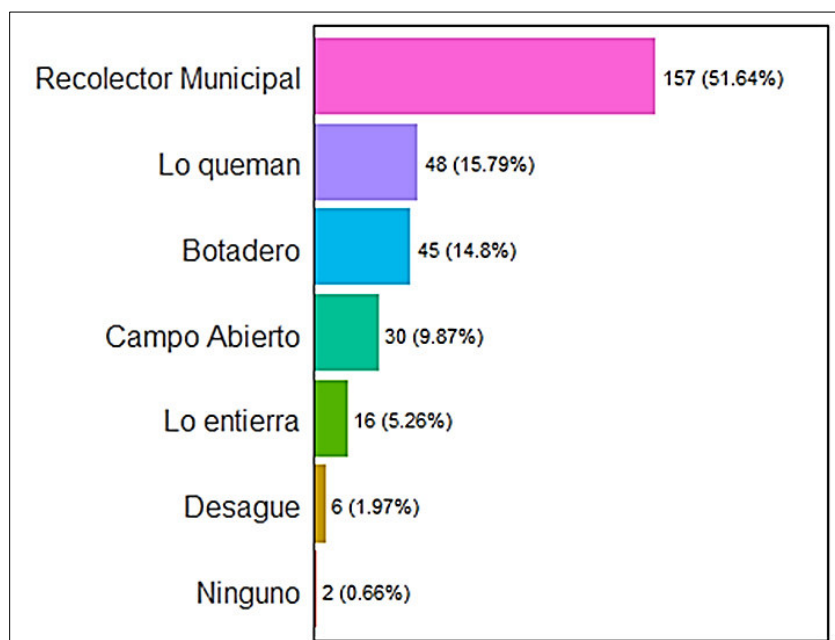
	Frecuencia	Porcentaje
No	304	100.0
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.**Figura 14***Vivienda conectada a la Red de Alcantarillado**Nota:* Elaboración propia.

En la zona este de Ayacucho el 100% de las viviendas no disponen del Servicio de Saneamiento básico.

Tabla 7*Lugar donde eliminan la basura de su vivienda*

	Frecuencia	Porcentaje
Recolector Municipal	157	51.64
Lo queman	48	15.79
Botadero	45	14.80
Campo Abierto	30	9.87
Lo entierran	16	5.26
Desague	6	1.97
Ninguno	2	0.66
Total	304	100.0

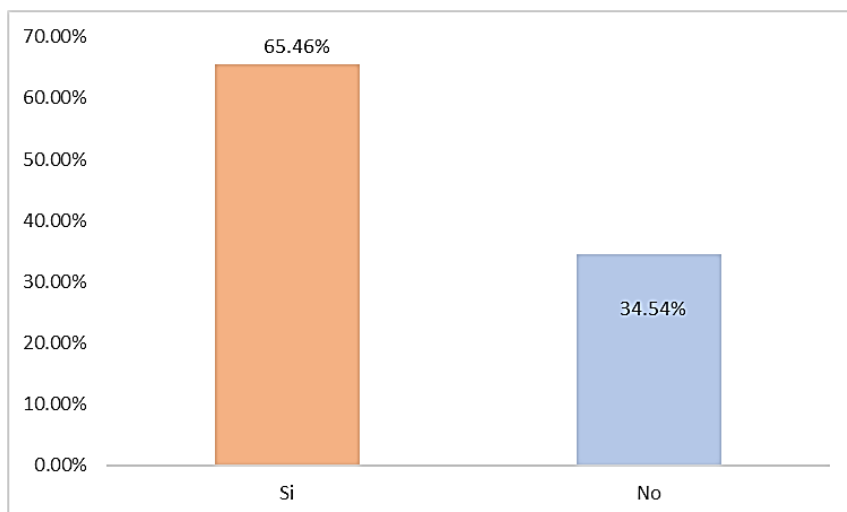
Nota. Elaboración propia**Figura 15***Lugar donde eliminan la basura de su vivienda**Nota.* Elaboración Propia.

En la zona este de Ayacucho 51.64% de los pobladores eliminan la basura mediante recolector municipal, el 15.79% lo queman, el 14.8% eliminan la basura al botadero.

Tabla 8*Almacenamiento de Agua*

	ni	Porcentaje
No	199	64.46
Si	105	34.54
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.

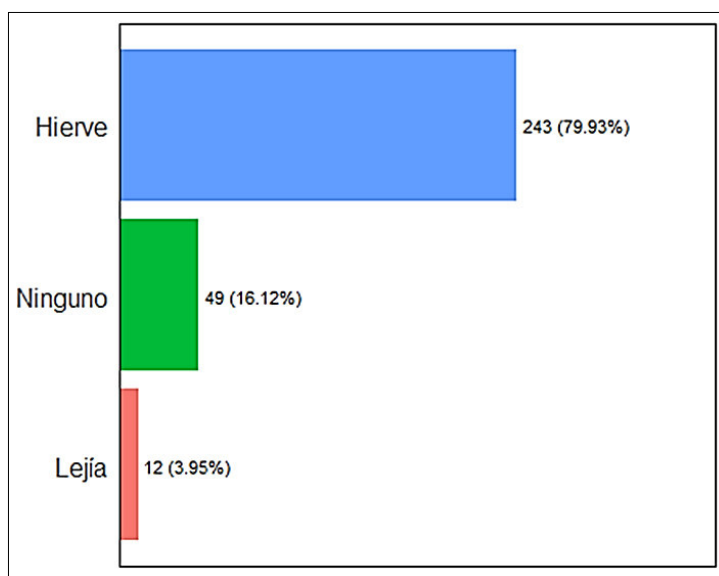
Figura 16*Almacenamiento de Agua*

Nota: Elaboración propia.

La figura muestra que el 65.46% de los hogares almacenan agua por que la usan con menos frecuencia, mientras que el 34.54% no almacenan porque la usan con más frecuencia.

Tabla 18*Tratamiento que le dan al agua antes de consumirla*

	Frecuencia	Porcentaje
Hierve	243	79.93
Ninguno	49	16.12
Legía	12	3.95
Total	304	100.0

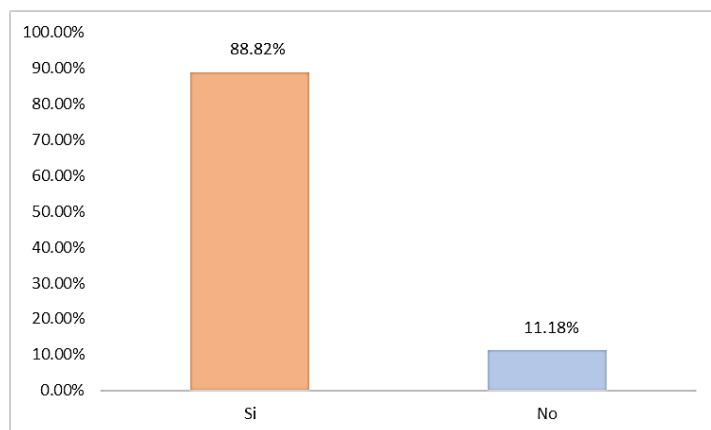
Nota. Elaboración propia**Figura 17***Tratamiento que le dan al agua**Nota.* Elaboración Propia

Un aspecto determinante de la calidad del Agua consumida por la población es el tratamiento que se le da al Agua en la vivienda, resumiéndose que el 79.93% de la Población la hierve, el 16.12% no hace ningún tipo de tratamiento y el 3.95% le hecha lejía.

Tabla 99*Fuente de Abastecimiento*

	ni	Porcentaje
No	34	11.18
Si	270	88.82
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.

Figura 18*Almacenamiento de Agua*

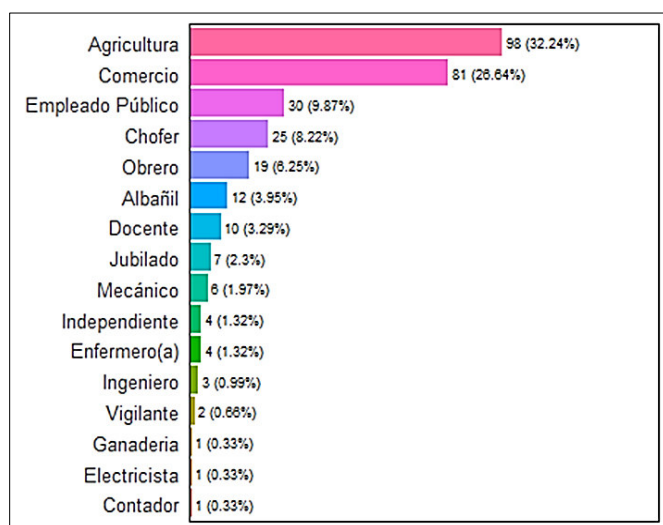
Nota. Elaboración propia.

En el siguiente gráfico se percibe que el 88.82.% de la población se abastece del vecino, mientras que el 11.18% se abastecen de piletas públicas, del rio y lluvia, por lo que es necesario almacenar el agua para el consumo familiar.

Tabla 20*Actividad principal de la Familia*

	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	98	32.24
Comercio	81	26.64
Empleado Público	30	9.87
Chofer	25	8.22
Obrero	19	6.25
Albañil	12	3.95
Docente	10	3.29
Jubilado	7	2.30
Mecánico	6	1.97
Enfermero(a)	4	1.32
Independiente	4	1.32
Ingeniero	3	0.99
Vigilante	2	0.66
Contador	1	0.33
Electricista	1	0.33
Ganadería	1	0.33
Total	304	100.00

Nota. Elaboración propia

Figura 19*Actividad Principal de la Familia*

Nota. Elaboración Propia.

En la zona este de Ayacucho la actividad principal de la Familia es la agricultura con un 32.24%, el 26.64% se dedica al comercio, el 9.87% son empleados públicos, el 8.22% son choferes y el 23.3% se dedican a otras actividades.

Tabla 21

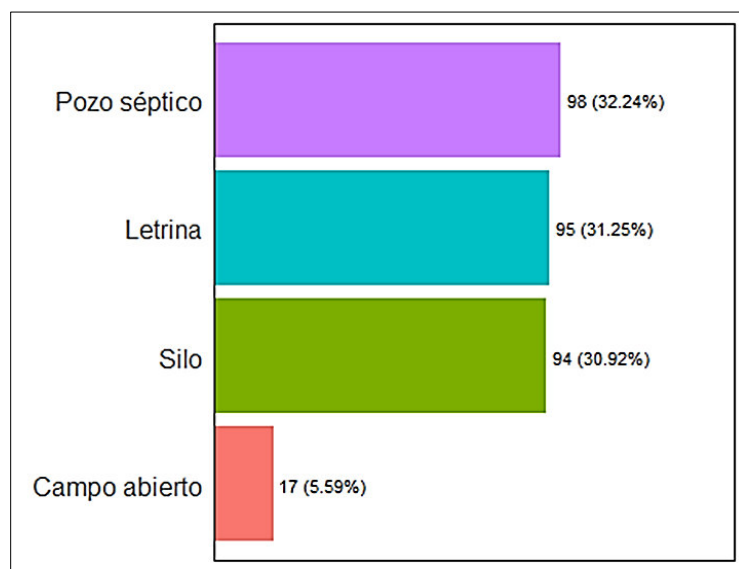
Lugar donde realizan sus necesidades

	Frecuencia	Porcentaje
Pozo Séptico	98	32.24
Letrina	95	31.25
Silo	94	30.92
Campo Abierto	17	5.59
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.

Figura 20

Lugar donde realizan sus necesidades



Nota. Elaboración Propia.

En zona este de Ayacucho no disponen del Servicio de Saneamiento básico, por lo que el 32.24% hacen uso de pozo séptico, el 31.25% hacen uso de letrinas, el 30.92% hacen uso de silo y el 5.59% lo realizan a campo abierto.

Tabla 22

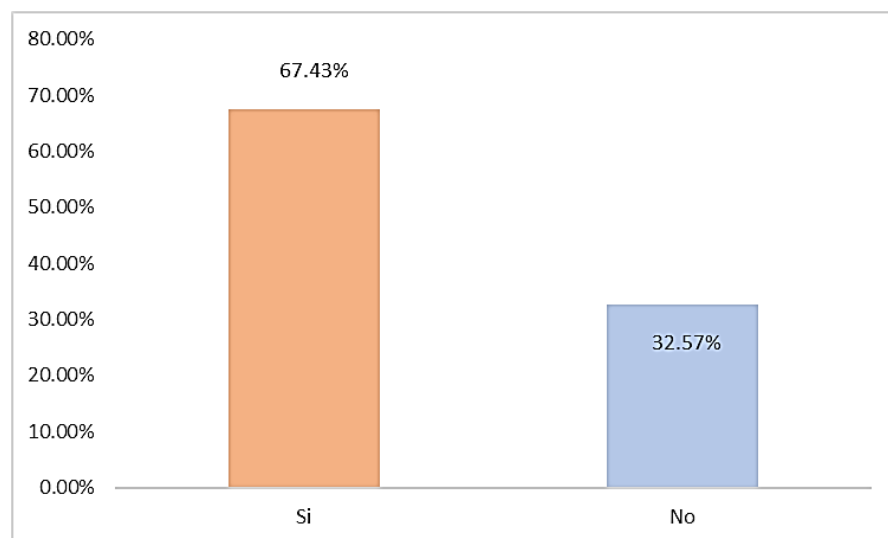
Fuente de Abastecimiento

	ni	Porcentaje
No	99	32.57
Si	205	67.43
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.

Figura 21

Almacenamiento de Agua

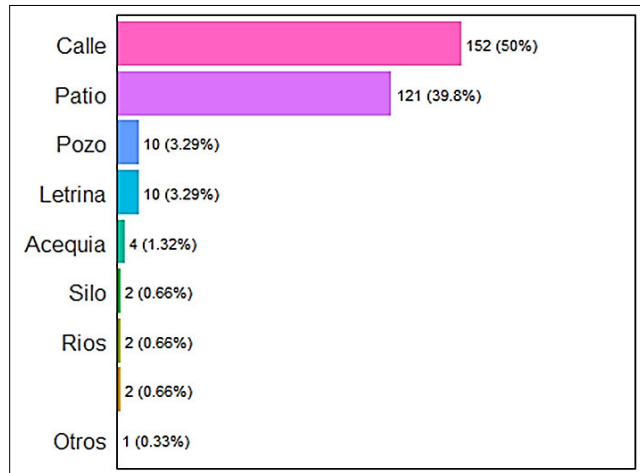


Nota. Elaboración propia.

El 67.4% de los pobladores de la zona esta de Ayacucho realizan mantenimiento a su Sistema de excretas haciendo uso de ceniza y cal para evitar los malos olores.

Tabla 23*Lugar donde eliminan las Agua que usan*

	Frecuencia	Porcentaje
Calle	50.0	50.00
Patio	39.80	89.80
Letrina	3.29	93.09
Pozo	3.29	96.38
Acequia	1.32	97.70
Rios	1.33	98.36
Silo	0.66	99.02
Otros	0.33	99.68
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.**Figura 22***Lugar donde eliminan las Aguas que usan**Nota.* Elaboración Propia.

El 50% de los pobladores de la zona este de Ayacucho, el agua que usan lo eliminan a la calle, el 39.8% eliminan al patio y el 10% eliminan a otros lugares.

Tabla 24

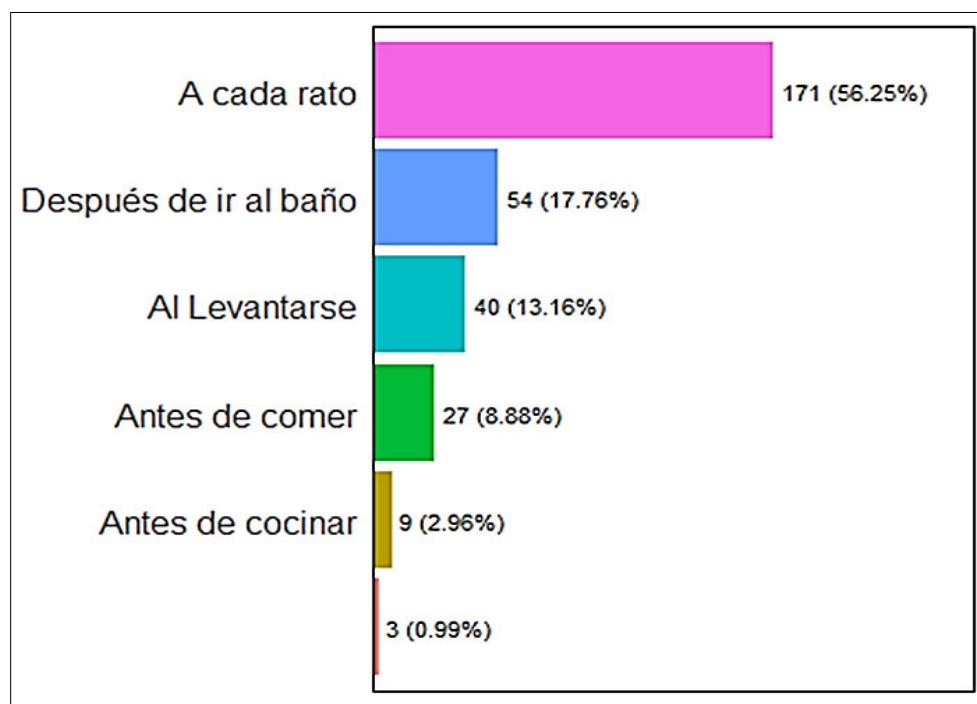
10 Momento en que una persona se lava las manos

	Frecuencia	Porcentaje
A cada rato	171	56.25
Después de ir al baño	54	17.76
Al levantarse	40	13.16
Antes de Comer	27	8.88
Antes de Cocinar	12	3.15
Total	304	100.00

Nota: Elaboración propia.

Figura 23

Momento en que se lavan las manos

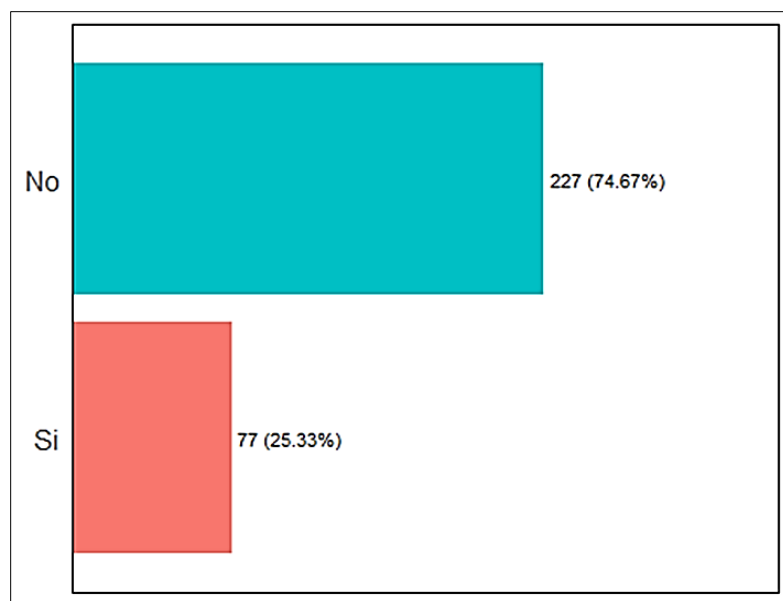


Nota. Elaboración Propia.

El 56.25% indican que se deben lavar las manos a cada rato, 17.76% después de ir al baño, 13.16% al levantarse, 8.88% antes de comer y 2.96% antes de cocinar. La mayoría de la gente se lavan las manos con agua y jabón.

Tabla 115*Charlas sobre Educación Sanitaria e Higiene*

	ni	Porcentaje
No		
Si		
Total	304	100.0

Nota: Elaboración propia.**Figura 24***Charlas sobre Educación Sanitaria e Higiene**Nota.* Elaboración Propia.

El 74.67% de los pobladores de la zona este de Ayacucho indican que no han recibido charlas sobre educación sanitaria y el 25.33% si han recibido charlas sobre educación Sanitaria.

5.2 Análisis Árboles decisión

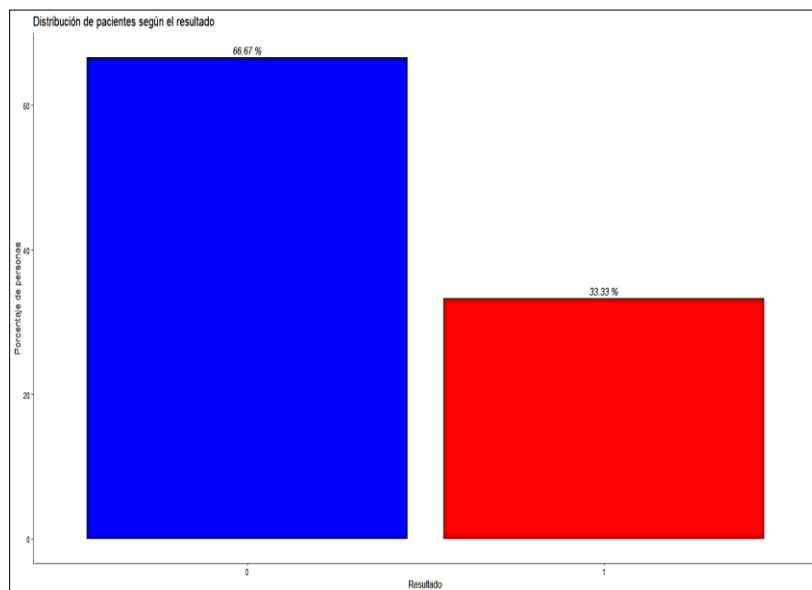
El objetivo de este trabajo es conocer los factores asociados a las enfermedades hídras adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, por lo cual, es necesario desarrollar y validar un modelo de árboles de decisión para predecir la probabilidad de que una persona presente una enfermedad hídrica, utilizando datos socio demográficos y parámetros relacionados con la hidratación. El estudio tiene como meta evaluar la precisión y la eficacia del modelo en la predicción de la enfermedad hídrica en un subconjunto representativo de la población, con el propósito de proporcionar una herramienta eficaz para la identificación temprana y el manejo de esta condición de salud.

Este objetivo aborda la construcción y validación del modelo, así como su utilidad práctica en la predicción de la enfermedad hídrica. Proporciona un marco claro para la investigación, estableciendo qué se busca lograr y por qué es importante para la comunidad científica o médica.

Para ello se tiene un conjunto de datos con cada una de las variables, a partir de allí se representa gráficamente los resultados obtenidos de la base de datos de las personas que tuvieron o no alguna enfermedad hídrica.

Figura 25

Porcentaje de viviendas que tuvieron o no alguna enfermedad hídrica.



Nota: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 25, se observa que el 66% de los hogares están libres de enfermedades transmitidas por el agua, la mayoría de los cuales son adultos, y 34% de los hogares tienen enfermedades transmitidas por el agua, incluidos niños menores de 5 años.

Para utilizar el algoritmo el conjunto de datos se divide en dos partes: datos de entrenamiento y datos prueba. Los "datos de entrenamiento" y la "datos de prueba" se refieren a dos conjuntos de datos diferentes utilizados en el proceso de entrenamiento y evaluación de modelos de aprendizaje automático.

Conjunto de Entrenamiento (CE): Esta agrupación de datos se aprovecha para preparar un modelo. Contiene ejemplos de accesos conjuntamente con sus previsible salidas correspondientes (etiquetas o distintivos). El modelo ajusta sus parámetros durante el entrenamiento para adiestrar formas y relaciones con estos datos. Cuan más variado y

significativo sea el conjunto de entrenamiento, más conveniente será el modelo en generalizar a datos no vistos.

Conjunto de Prueba (Data de Prueba): Este conjunto de datos se mantiene distante del conglomerado de entrenamiento y se utiliza con la finalidad de valorar la capacidad de las referencias; para generalizar a datos nuevos y no vistos. Después de que el modelo ha sido entrenado, se utiliza el conjunto de prueba para hacer predicciones sin haber visto previamente estos datos durante el entrenamiento. La evaluación se realiza comparando las predicciones del modelo con las etiquetas reales en la agrupación de la evidencia.

Propósito de la División:

Conjunto de Entrenamiento: Proporciona los datos con los cuales el modelo aprende patrones y relaciones. El objetivo es ajustar los parámetros del modelo para minimizar la diferencia entre las predicciones y las salidas reales en este conjunto.

Conjunto de Prueba: Suministra una evaluación imparcial de la utilidad del modelo en datos no vistos. Ayuda a estimar cómo se comportará el modelo en la práctica con nuevos ejemplos. Si solo se utiliza el conjunto de entrenamiento para evaluar el modelo, existe el riesgo de sobreajuste (overfitting), donde el modelo se ajusta demasiado a los detalles específicos del conjunto de entrenamiento y no generaliza bien.

Para este proceso se utilizó la librería caret, y la función createDataPartition, donde se dividió en 80% de los datos para entrenamiento y el 20% para prueba.

```
library(caret)

particion <- createDataPartition(y = caso$Y11, p = 0.7, list = FALSE, times = 1)

train <- caso[particion, ]

test <- caso[-particion, ]
```

También se aplicó balanceo de datos, es un procedimiento que se ajusta la distribución de clases en una agrupación de datos para abordar desequilibrios. Durante este contexto, el desequilibrio de clases se refiere a una situación en la que una clase tiene muchos más ejemplos que otra, lo que puede afectar el rendimiento del modelo, especialmente en este problema de clasificación.

Existen varias estrategias para superar este problema, como el Submuestreo (Undersampling), que reduce el número de ejemplos de la clase mayoritaria para que coincida con el número de ejemplos de la clase minoritaria. Esto puede ayudar a equilibrar las categorías, pero también puede perder información importante.

El Sobremuestreo (Oversampling) implica aumentar el número de ejemplos de una clase minoritaria, replicando o generando artificialmente nuevos ejemplos. Esto se hace para igualar el número de ejemplos entre las categorías.

La generación Sintética de Datos, entre las técnicas como SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) generan ejemplos concisos de la agrupación en minoría al combinar características con ejemplos existentes.

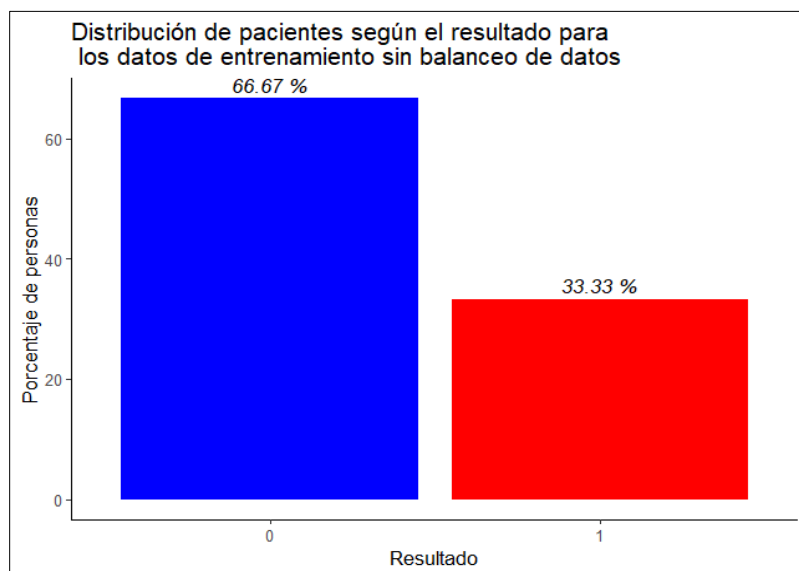
Los Pesos de Clase, algunos algoritmos de aprendizaje automático permiten asignar pesos diferentes a las clases. Es posible consignar un peso mayor a la clase minoritaria para que el prototipo preste mayor atención a esos ejemplos durante el entrenamiento.

Finalmente, los métodos híbridos, que combina estrategias de submuestreo y sobremuestreo proporcionan un equilibrio que mejora la capacidad del modelo para generalizar en ambas categorías.

Este estudio utilizó una técnica híbrida; la figura 03 muestra los resultados antes del equilibrio de datos.

Figura 26

Porcentaje de viviendas en el cual se presentó o no alguna enfermedad hídrica antes del balanceo.

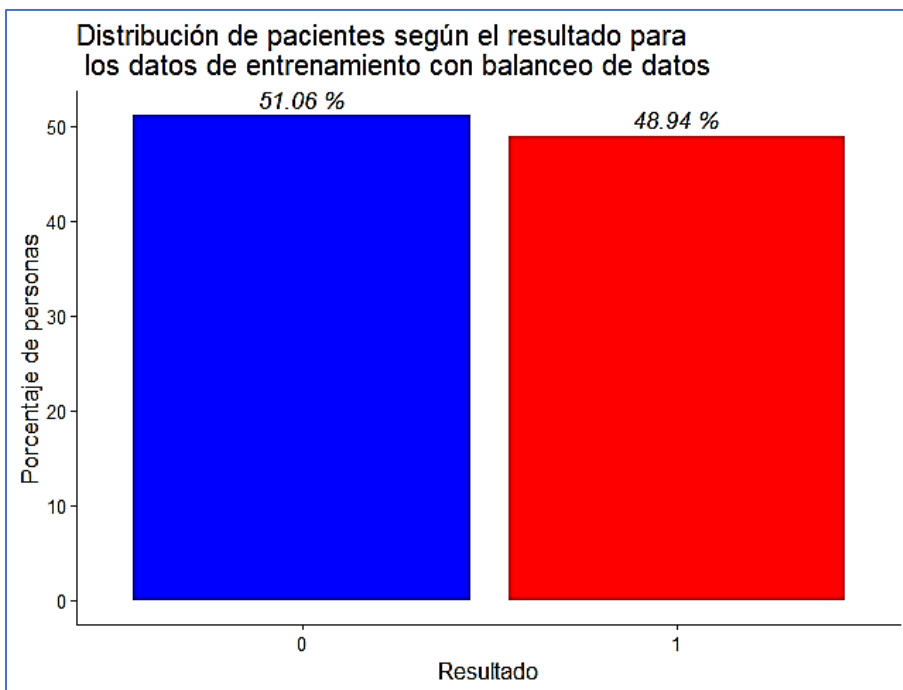


Nota: Elaboración propia.

En la figura 26 muestra los resultados después de aplicar el balanceo de datos.

Figura 27

Porcentaje de viviendas en el cual se presentó o no alguna enfermedad hídrica después del balanceo.



Nota: Elaboración propia.

A continuación, el modelo de árboles de decisión utiliza el algoritmo CART (Classification and Regression Trees), que es un algoritmo utilizado para la construcción de árboles de decisión; en problemas de clasificación y problemas de regresión. Fue desarrollado por Leo Breiman y sus colaboradores. Este algoritmo se destaca por su versatilidad y es muy utilizado en aprendizaje automático.

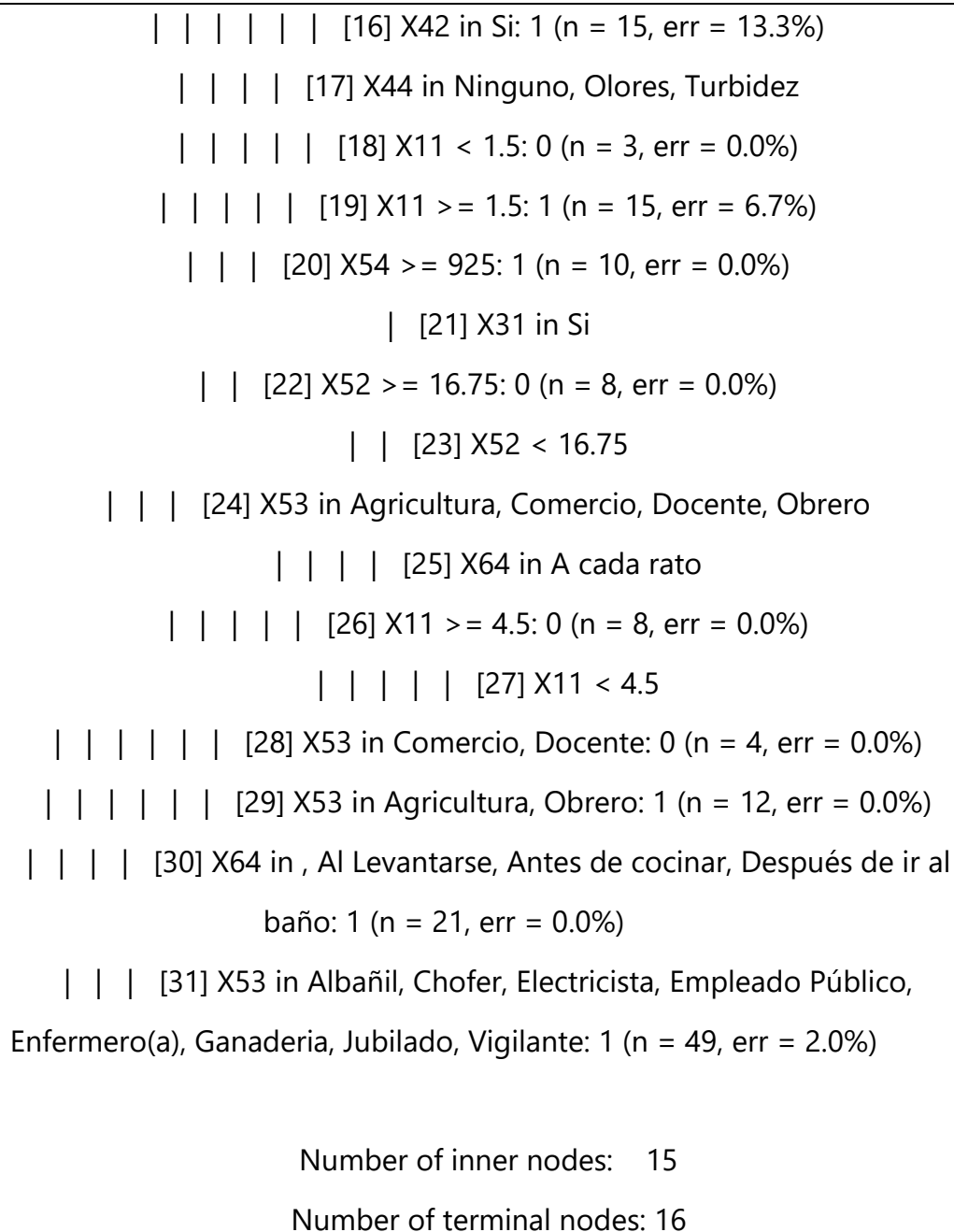
Se especifica la formula y los resultados

Model formula:

$$Y11 \sim X11 + X12 + X13 + X21 + X22 + X23 + X24 + X25 + X31 + X32 + \\ X33 + X34 + X35 + X41 + X42 + X43 + X44 + X45 + X51 + X52 + \\ X53 + X54 + X55 + X56 + X61 + X62 + X63 + X64 + X65 + X66 + \\ X67 + X68$$

Fitted party:

[1] root
 | [2] X31 in No
 | | [3] X56 >= 672.45
 | | | [4] X53 in Agricultura, Albañil, Comercio, Docente, Empleado
 Público, Enfermero(a), Ingeniero, Mecánico, Obrero
 | | | | [5] X11 >= 1.5: 0 (n = 85, err = 9.4%)
 | | | | [6] X11 < 1.5: 1 (n = 3, err = 0.0%)
 | | | [7] X53 in Chofer, Contador: 1 (n = 7, err = 28.6%)
 | | [8] X56 < 672.45
 | | | [9] X54 < 925
 | | | | [10] X44 in Buen Sabor, Color
 | | | | | [11] X53 in Agricultura, Chofer, Empleado Público: 0 (n = 30, err
 = 3.3%)
 | | | | | [12] X53 in Comercio, Independiente, Jubilado, Obrero
 | | | | | | [13] X42 in No
 | | | | | | | [14] X52 >= 5.6: 0 (n = 11, err = 9.1%)
 | | | | | | | [15] X52 < 5.6: 1 (n = 3, err = 0.0%)



Nota. Elaboración propia

Gráficamente se pueden visualizar las variables más importantes según la jerarquía como se muestra en la siguiente figura

Según los resultados se obtiene se observa que el factor servicios es el más asociado a que una persona tenga o no alguna enfermedad hídrica, especialmente si tiene o no energía eléctrica, también se observa que la capacidad de pago es un factor importante los cuales tiene como indicadores; el costo que paga por el servicio de agua, la actividad principal de la familia y el gasto total mensual en soles.

Para validar el modelo se utilizó los siguientes indicadores:

Exactitud (Accuracy): Establece la correspondencia de predicciones correctas en relación con el total de pronósticos.

Precisión (Precision): Suministra los resultados esperados o muy cercanos al previsto de instancias clasificadas.

Recall (Sensibilidad o Tasa de Verdaderos Positivos): Establece la correspondencia de instancias positivas que el prototipo ha identificado correctamente. Es conveniente cuando el coste de los falsos negativos es alto.

F1-Score: Es la media armónica de precisión y recall. Proporciona un equilibrio entre ambas métricas y es especialmente útil en problemas con desequilibrio de clases.

Matriz de Confusión: Controla una visualización detallada de los resultados de clasificación que muestran verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos positivos y falsos negativos.

Para el problema se obtiene los siguientes resultados

Reference	
Prediction 0	Prediction 1
0	40 12
1	20 18

Accuracy : 0.6444

95% CI : (0.5365, 0.7426)

No Information Rate : 0.6667

P-Value [Acc > NIR] : 0.7147

Sensitivity : 0.6667

Specificity : 0.6000

Nota. Elaboración propia

La exactitud (Accuracy) es una métrica que mide la proporción de predicciones correctas en relación con el total de predicciones realizadas por el modelo. En tu caso, si la exactitud es

0.6444, esto significa que aproximadamente el 64.44% de las predicciones realizadas por el modelo fueron correctas.

El recall, también conocido como sensibilidad o tasa de verdaderos positivos, mide la proporción de instancias positivas que el modelo ha identificado correctamente. En tu caso, si el recall es 0.6667 o 66.67%, significa que aproximadamente el 66.67% de todas las instancias positivas en tu conjunto de datos fueron capturadas por el modelo.

De manera simplificada, la especificidad se refiere a la capacidad de un modelo para identificar correctamente las instancias que realmente pertenecen a la clase negativa. Aquí hay una interpretación sencilla para una especificidad del 60.00%, esto significa que el modelo ha identificado correctamente alrededor del 60.00% de todas las instancias que realmente son negativas en tu conjunto de datos.

V. CONCLUSIONES

El factor servicios es el más asociado a que una persona tenga o no alguna enfermedad hídrica, especialmente si tiene o no energía eléctrica, también se observa que la capacidad de pago es un factor importante los cuales tiene como indicadores del Monto que paga por el servicio de agua, la actividad principal de la Familia y el gasto total mensual en soles.

La exactitud (Accuracy) de la exactitud es 0.6444, esto significa que aproximadamente el 64.44% de las predicciones realizadas por el modelo fueron correctas. La sensibilidad fue del 0.6667 o 66.67%, significa que aproximadamente el 66.67% de todas las instancias positivas en tu conjunto de datos fueron capturadas por el modelo.

La especificidad del modelo fue 60.00%, esto significa que el modelo ha identificado correctamente alrededor del 60.00% de todas las instancias que realmente son negativas en tu conjunto de datos.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda incrementar de manera significativa los datos de entrenamiento, con el fin de mejorar los niveles de precisión en todo el análisis.

Se recomienda añadir mediciones de la composición del agua que consumen los pobladores de la zona este de Ayacucho en el año 2019, con el fin de investigar su impacto y mejoría sobre los niveles de precisión, teniendo en cuenta que el análisis abarcaría el proceso microbiológico.

Además, al modelo se le puede realizar mejoras y se puede buscar otras opciones para tratar la data en especial con los datos atípicos tomando técnicas robustas para que no afecten al modelo.

También se podría indagar otros modelos que ayuden a encontrar insights en la base de datos y se recomienda al líder de Measurement desarrollar proyectos para luego proponerlos, ya que la mayoría de los reportes están basados en análisis descriptivo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, P. (2015). Calidad del servicio de agua y presencia de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de cinco años en la Comunidad Nativa de Shushung, Departamento de Amazonas – 2015. Tesis de maestría. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7672/%c3%81lvarez_EPG.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Apaza, A.; Gárate, S.; Cuadros, A.; y Ccasa, P. (2022). Modelo predictivo de la potabilidad del agua mediante un árbol de decisión basado en Inteligencia Artificial. *Innovación y Software*, 3(2), 121-131. <https://doi.org/10.48168/innosoft.s9.a72>

Añapa, M. (2021). Enfermedades infecciosas transmitidas por la condición del agua en los pobladores del recinto agua blanca de las cayapas. Esmeraldas 2021. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2761/1/A%C3%B1apa%20A%C3%B1apa%20Marizza%20Yenela.pdf>.

Cabezas C., Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(2):309-16. doi: 10.17843/rpmesp.2018.352.3761.

Ferro, F.; & Ferro. P. y Ferro, A. (2019). Radiación ultravioleta-c para desinfección bacteriana (coliformes totales y termo tolerantes) en el tratamiento de agua potable. Puno, 2020. *Revista de Investigaciones Altoandinas*. Extraído de <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2020.537>.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill Education.

Hubert, R. (2021). Calidad de saneamiento básico y disminución de enfermedades hídricas en el distrito de Pallpata – Espinar. *Universidad Cesar Vallejo*.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/72362>

Jara, J., & Palomino, B. (2019). *Manual para la elaboración de trabajos de investigación*. Lima: EPG UTP.

Lara Figueroa, H.N., & García Salazar, E.M. (2019). Prevalencia de enfermedades asociadas al uso de agua contaminada en el Valle del Mezquital. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 7 (21). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2019.21.69636>

Lara, H., & García., E. (2019). *Prevalencia de enfermedades asociadas al uso de agua contaminada en el Valle del Mezquital*. *Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 7, núm. 21, pp. 91-106, 2019. Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://redalyc.org/journal/4576/457662072006/movil/>.

Martínez, F. (2021). Estrategia de prevención comunitaria de enfermedades diarreicas agudas con base a la evaluación microbiológica del agua de consumo humano. Ecuador 2021. Tesis de maestría. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/33175/1/martinez_saltos_franklin_esteban.pdf.

Mejía, A.; y Taípe, J. (2021). Influencia de la calidad microbiológica del agua de consumo humano en las enfermedades infecciosas gastrointestinales, CC.PP Matahuasi, distrito de Vilca, Provincia de Huancavelica, 2021. Tesis de profesionalismo. Universidad Continental. Obtenido de file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/IV_FIN_107_TE_Mej%C3%ADa_Taipe_2021.pdf.

Piguave, J. & Castellano, M.; & Macías, A. y Vite, F. (2019). Calidad microbiológica del agua subterránea como riesgo epidemiológico en la producción de enfermedad diarreica infantil. Revisión Sistemática. *Kamera* 47(2):153-173, Julio-diciembre, 2019. Obtenido de file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/29868-46205-2-PB.pdf.

Pino, N., &Tejeda, O., & Chávez, Z. y Rapado. M (2010). Enfermedad diarreica aguda y su relación con la calidad del agua de consumo. Bejucal 2003-2007. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1729-519x2010000400005&script=sci_arttext.

Valdivia, P. (2017). La calidad del agua de consumo doméstico en relación con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupan, distrito de Chinchao, provincia Huánuco, región Huánuco, Enero a junio 2017, Tesis de grado. Universidad de Huánuco (2017). Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UDHR_d3771189737f616fef045437bffe8bb4/Description.

Miguel Ruiz, Modelos de ecuaciones estructurales papeles del Psicólogo, 201031(1).pp34-35 <http://www.cop.es/papeles>.

VIII. ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Pregunta	Items	Valores
Enfermedades Hídricas	p75	Enfermedades hídricas	1: Presento enfermedades hídricas 0: No presento enfermedades hídricas
Composición familiar	P1	Número de personas que habitan en la vivienda	0 – 20
	P2	Número de Familias que viven en la vivienda	0 – 20
	P3	Número de miembros que tiene su Familia	0 – 20
	P4	Adquisición de la casa	
Condición de la Vivienda	p5	Uso de la vivienda	1: Solo vivienda 2: Vivienda y otra actividad.
	p6	Material de Construcción de la vivienda	1: Calamina
	p7	Material del Techo de la vivienda	2: Concreto 3: Otros
	p8	Material del piso de la vivienda	1: Tierra o Arena 2: Concreto 3: otros
Servicios	p9	Poseen Energía Eléctrica	1: Si, 0: No
	p13	Posee cable	1: Si, 0: No
	p14	Dispone de conexión domiciliaria agua	1: Si, 0: No
	p63	Está conectado a la red de Alcantarillado	1: Si, 0: No
	p74	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	1: Camión recolector, 2:Lo quema, 3: Campo 4: Botadero, 5: Otro

Nota. Elaboración propia

Matriz de operacionalización (continuación)

Variables	Definición	Items	Valores
Consumo y uso de agua		Total, litros agua consumida/día	0 – 10 Lt.
		Almacena agua para consumo de su familia	1: Si, 0: No
		Tratamiento que le da al agua antes de ser consumida	1: Si, 0: No
		El agua que consume presenta	1: Olor, 2: Color, 3: Turbidez, 4: Buen sabor
		Eventualmente se abastece de otra fuente	1: Si, 0: No
Capacidad de pago		Paga por el servicio de agua	1: Si, 0: No
		Monto que paga por el servicio de agua	S/. 0 – S/ 1,000.00
		Actividad principal de la Familia	1: Si, 0: No
		Promedio del ingreso total mensual familiar en soles	S/. 0 – S/ 5,000.00
		Número de personas que perciben ingresos	0 - 20
Higiene		Gasto total mensual en soles	S/. 0 – S/ 5,000.00
		Lugar donde realizan sus necesidades	1: Agricultor
		Mantenimiento a su sistema de disposición de excretas	
		Lugar donde eliminan las aguas que usan	1: Calle, 2: Patio, 3: Acequia, 4: Letrina, 5: Otros
		Momento en que una persona debe lavarse las manos	1: Cada rato, 2: Después de ir al baño, 3: Antes de comer, 4: Antes de cocinar
		Artículo que usa para el lavado de las manos	1: Agua y jabón, 2: Solo agua, 3: Otros-
		Ha recibido charlas de educación sanitaria	1: Si, 0: No
Lava las frutas y verduras	1: Si, 0: No		
		Frecuencia en que realiza la limpieza de su vivienda	

Nota. Elaboración propia

25. Le da mantenimiento a su disposición de excretas

1. Si 2. No

26. ¿Lugar donde arrojan las aguas que usa?

1. Calle 2. Patio 3. Acequia 4. Letrina 5. Otros

27. ¿Lugar donde eliminan la basura de su vivienda?

1. Recolector 2. Lo quema 3. Campo 4. Botadero 5. Otros

V. HIGIENE PERSONAL

28. Momentos en que se lavan las manos

1. Cada rato 2. Después de ir al baño 3. Antes de comer 4. Antes de cocinar

29. Que usa para el lavado de manos

1. Agua y Jabón 2. Solo agua 3. Otros

30. Ha recibido charlas de Educación Sanitaria

1. Si 2. No

VI. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y DE LA VIVIENDA

31. Lava las frutas y verduras

1. Si 2. No

32. Cada que tiempo realiza la limpieza de su vivienda

1. Diariamente 2. Semanalmente 3. Quincenal

Anexo 03: VALIDACION DE EXPERTOS**CARTA A LOS JUECES EXPERTOS**

Lima, 18 de Setiembre del 2023

Señor:

Lic. Manuel Iberico Barturen Becerra**Coordinador de Intervención****Social**

Asunto : VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

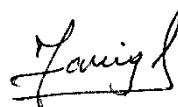
De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle un saludo cordial así mismo a ser de su conocimiento que siendo egresado de la Escuela Profesional de Estadística-Facultad de Ciencias Matemática, requiero validar el instrumento con la cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar el Trabajo de Suficiencia Profesional y optar el grado de Licenciatura en Estadística.

El Título de desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional es: Determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho. Con una aplicación de Arboles de decisión, y siendo imprescindible con la aprobación de los Jueces Expertos para poder aplicar el instrumento en mención.

Agradeciendo por anticipado su colaboración y aporte en la presente me despido de usted, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



Fanig María Avendaño Livia

PD. Se Adjunta:
- Instrumento de Investigación

**VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: FACTORES ASOCIADOS A LAS
ENFERMEDADES HÍDRICAS EN LA ZONA ESTE DE AYACUCHO**

Señor:

Manuel Iberico Barturen Becerra

Lic. en Sociología.

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 32 ítems en tres criterios: Relevancia, Representatividad y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombres y Apellidos	Manuel Iberico Barturen Becerra
Años de experiencia Profesional:	23 años
Grado académico	Lic. en Sociología
Ocupación	Coordinador de Intervención Social
Fecha de la Validación (día, mes y año)	04 de octubre 2023

II. Breve explicación de los constructos

Vivienda: Es un espacio vital y necesario para el desarrollo de cada persona y toda la Familia. Una vivienda nos brinda servicios básicos como energía eléctrica, agua y alcantarillado así poder evitar las enfermedades hídricas.

Abastecimiento de Agua: Es un sistema que permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas. El abastecimiento de agua es fundamental para mantener la salud, cultivar los Alimentos, gestionar el medio ambiente y crear empleos.

Saneamiento: Conjunto de técnicas y sistemas a mejorar las condiciones higiénicas de una comunidad, de una vivienda o una ciudad.

Higiene: Se refiere al conjunto de prácticas y comportamiento orientados a mantener una condición de limpieza y aseo que favorezca la salud de las personas.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la calidad de servicio y la satisfacción del usuario se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 1), “relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 3).

(0) Nada relevante (1) Poco relevante (2) Relevante (3) Totalmente relevante

b. Representatividad

El grado en que el ítem representa la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3:

El ítem “No es coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 1), “coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 3).

(0) Nada representativo (1) Poco representativo (2) Representativo (3) Totalmente representativo

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

(0) Nada claro (1) medianamente claro (2) Claro (3) Totalmente claro

N°	ITEMS	Relevancia			Representatividad			Claridad			Sugerencias		
	COMPOSICIÓN FAMILIAR O												
	Composición Familiar												
1	Cuántas personas habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	Cuántas Familias habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	Cuántos miembros tiene su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
	Información sobre la vivienda												
4	Tenencia de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	Uso de la vivienda.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	Material predominante de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
7	Material predominante del techo.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
8	Material predominante del piso	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9	Posee Energía Eléctrica	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
10	Cuenta con Cable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
	Información sobre el abastecimiento de agua												
11	Tiene conexión de Agua Potable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
12	Cuántos litros de Agua Usa al día	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
13	Almacena Agua para el consumo humano	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
14	Tratamiento que le dan al agua antes de consumirla	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
15	El Agua que consume presenta	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
16	Se abastece de otra fuente	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
17	Paga por el servicio de Agua	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
18	Cuánto paga por el servicio de Agua al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
19	Actividad principal de los Integrantes de la Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
20	Cuánto es el ingreso Familiar al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
21	Cuántas personas perciben ingreso mensual en su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
22	Cuánto gasta su Familia al mes en soles	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Nº	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
	Información sobre Saneamiento													
23	Su vivienda está conectada a la Red de Alcantarillado	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
24	Lugar donde realizan sus necesidades	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
25	Le da mantenimiento a su disposición de excretas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
26	Lugar donde Arrojan las aguas que usan	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
27	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene personal	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
28	Momentos en que se lavan las manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
29	Que usan para el lavado de manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
30	Ha recibido charlas de educación sanitaria	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene de los Alimentos y de la vivienda													
31	Lava las frutas y verduras	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
32	Cada que tiempo realiza la limpieza de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	


 Lic. Manuel Y. Barturen Becerra
 SOCIOLOGO
 C. S. P. N° 0890

Lic. Manuel Iberico Barturen Becerra
 CSP. 0890

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item1	Relevancia	3	2	2	1	2.00	0.82	0.67	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item2	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item3	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item4	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item5	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item6	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item7	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	3	3	1	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item8	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item9	Relevancia	3	2	3	1	2.25	0.96	0.75	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item10	Relevancia	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item11	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item12	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item13	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item14	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item15	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item16	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item17	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO


 Lic. Manuel Y. Barratón Becerra
 SOCIOLOGO
 C.S.P. N° 0890

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Jucz 1	Jucz 2	Jucz 3	Jucz 4				
Item18	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item19	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item20	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item21	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item22	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item23	Representatividad	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item24	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item25	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item26	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item27	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item28	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item29	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item30	Representatividad	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
Item31	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item32	Representatividad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO


 Lic. Manuel Y. Barrantes Becerra
 PSICÓLOGO
 C. S. P. N.º 6890

CARTA A LOS JUECES EXPERTOS

Lima, 18 de Setiembre del 2023

Señor:

Mag. Lucio Teodoro Quispe Navarro
Formulador de Proyectos de Inversión

Asunto : VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

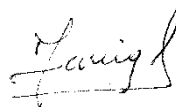
De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle un saludo cordial así mismo a ser de su conocimiento que siendo egresado de la Escuela Profesional de Estadística-Facultad de Ciencias Matemática, requiero validar el instrumento con la cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar el Trabajo de Suficiencia Profesional y optar el grado de Licenciatura en Estadística.

El Título de desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional es: Determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho. Con una aplicación de Arboles de decisión, y siendo imprescindible con la aprobación de los Jueces Expertos para poder aplicar el instrumento en
mención.

Agradeciendo por anticipado su colaboración y aporte en la presente me despido de usted, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



Fanig María Avendaño Livia

PD. Se Adjunta:
- Instrumento de Investigación

**VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: FACTORES ASOCIADOS A LAS
ENFERMEDADES HIDRICAS EN LA ZONA ESTE DE AYACUCHO**

Señor:

Lucio Teodoro Quispe Navarro

Magister en Ciencias con mención en Proyecto de Inversión (Egresado)

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a determinar los factores asociados a las enfermedades hidricas. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 32 ítems en tres criterios: Relevancia, Representatividad y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombres y Apellidos	Lucio Teodoro Quispe Navarro
Años de experiencia Profesional:	38 años
Grado académico	Magister en Ciencias con mención en Proyecto de Inversión (Egresado)
Ocupación	Ingeniero
Fecha de la Validación (día, mes y año)	02 de octubre 2023

II. Breve explicación de los constructos

2

• **Vivienda:** Es un espacio vital y necesario para el desarrollo de cada persona y toda la Familia. Una vivienda nos brinda servicios básicos como energía eléctrica, agua y alcantarillado así poder evitar las enfermedades hídricas.

Abastecimiento de Agua: Es un sistema que permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas. El abastecimiento de agua es fundamental para mantener la salud, cultivar los Alimentos, gestionar el medio ambiente y crear empleos.

Saneamiento: Conjunto de técnicas y sistemas a mejorar las condiciones higiénicas de una comunidad, de una vivienda o una ciudad.

Higiene: Se refiere al conjunto de prácticas y comportamiento orientados a mantener una condición de limpieza y aseo que favorezca la salud de las personas.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la calidad de servicio y la satisfacción del usuario se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 1), “relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 3).

(0) Nada relevante (1) Poco relevante (2) Relevante (3) Totalmente relevante

b. Representatividad

El grado en que el ítem representa la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3: El ítem “No es coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0),

“poco coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 1), “coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 3).

(0) Nada representativo (1) Poco representativo (2) Representativo (3) Totalmente representativo

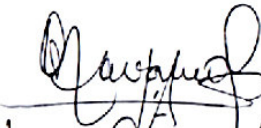
c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varia de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

(0) Nada claro (1) medianamente claro (2) Claro (3) Totalmente claro

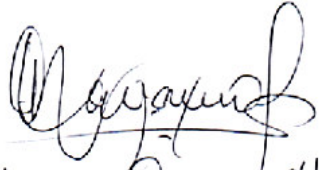
Nº	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
COMPOSICIÓN FAMILIAR O														
Composición Familiar														
1	Cuántas personas habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	Cuántas Familias habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	Cuántos miembros tiene su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Información sobre la vivienda														
4	Tenencia de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	Uso de la vivienda.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	Material predominante de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	Material predominante del techo.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	Material predominante del piso	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
9	Posee Energía Eléctrica	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
10	Cuenta con Cable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Información sobre el abastecimiento de agua														
11	Tiene conexión de Agua Potable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
12	Cuántos litros de Agua Usa al día	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
13	Almacena Agua para el consumo humano	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
14	Tratamiento que le dan al agua antes de consumirla	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
15	El Agua que consume presenta	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
16	Se abastece de otra fuente	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
17	Paga por el servicio de Agua	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
18	Cuánto paga por el servicio de Agua al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
19	Actividad principal de los Integrantes de la Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
20	Cuánto es el ingreso Familiar al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
21	Cuántas personas perciben ingreso mensual en su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
22	Cuánto gasta su Familia al mes en soles	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

N°	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Información sobre Saneamiento													
23	Su vivienda está conectada a la Red de Alcantarillado	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
24	Lugar donde realizan sus necesidades	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
25	Le da mantenimiento a su disposición de excretas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
26	Lugar donde Arrojan las aguas que usan	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
27	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene personal													
28	Momentos en que se lavan las manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
29	Que usan para el lavado de manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
30	Ha recibido charlas de educación sanitaria	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene de los Alimentos y de la vivienda													
31	Lava las frutas y verduras	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
32	Cada que tiempo realiza la limpieza de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	


 Loco Luis de Navarro
 CIP: 38902

Items	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item18	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item19	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item20	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item21	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item22	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item23	Representatividad	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item24	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item25	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item26	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item27	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item28	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item29	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item30	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
Item31	Representatividad	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item32	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO

Ítems	Criterios	Jueces				Meda	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item1	Relevancia	3	2	2	1	2.00	0.82	0.67	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item2	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item3	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item4	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item5	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item6	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item7	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	3	3	1	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item8	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item9	Relevancia	3	2	3	1	2.25	0.96	0.75	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item10	Relevancia	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item11	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item12	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item13	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item14	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item15	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item16	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item17	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO


 LUCIO QUISPE NAVARRO
 CIP: 38902

CARTA A LOS JUECES EXPERTOS

Lima, 18 de Setiembre del 2023

Señor:

Ing. Enrique Mendoza Santos
Gerente General

Asunto : VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

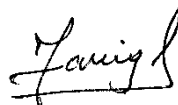
De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle un saludo cordial así mismo a ser de su conocimiento que siendo egresado de la Escuela Profesional de Estadística-Facultad de Ciencias Matemática, requiero validar el instrumento con la cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar el Trabajo de Suficiencia Profesional y optar el grado de Licenciatura en Estadística.

El Título de desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional es: Determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho. Con una aplicación de Arboles de decisión, y siendo imprescindible con la aprobación de los Jueces Expertos para poder aplicar el instrumento en
mención.

Agradeciendo por anticipado su colaboración y aporte en la presente me despido de usted, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



Fanig María Avendaño Livia

PD. Se Adjunta:
- Instrumento de Investigación

**VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: FACTORES ASOCIADOS A LAS
ENFERMEDADES HIDRICAS EN LA ZONA ESTE DE AYACUCHO**

Señor:
Enrique Mendoza Santos
Ingeniero Sanitario.

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 32 ítems en tres criterios: Relevancia, Representatividad y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombres y Apellidos	Enrique Mendoza Santos
Años de experiencia Profesional:	20 años
Grado académico	Ing. Sanitario
Ocupación	Consultor en Proyectos de Ingeniería
Fecha de la Validación (día, mes y año)	01 de octubre 2023

II. Breve explicación de los constructos

Vivienda: Es un espacio vital y necesario para el desarrollo de cada persona y toda la Familia. Una vivienda nos brinda servicios básicos como energía eléctrica, agua y alcantarillado así poder evitar las enfermedades hídricas.

Abastecimiento de Agua: Es un sistema que permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas. El abastecimiento de agua es fundamental para mantener la salud, cultivar los Alimentos, gestionar el medio ambiente y crear empleos.

Saneamiento: Conjunto de técnicas y sistemas a mejorar las condiciones higiénicas de una comunidad, de una vivienda o una ciudad.

Higiene: Se refiere al conjunto de prácticas y comportamiento orientados a mantener una condición de limpieza y aseo que favorezca la salud de las personas.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la calidad de servicio y la satisfacción del usuario se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 1), “relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 3).

(0) Nada relevante (1) Poco relevante (2) Relevante (3) Totalmente relevante

b. Representatividad

El grado en que el ítem representa la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3:

El ítem “No es coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 1), “coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción (puntaje 3).

(0) Nada representativo (1) Poco representativo (2) Representativo (3) Totalmente representativo

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

(0) Nada claro (1) medianamente claro (2) Claro (3) Totalmente claro

N°	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
COMPOSICIÓN FAMILIAR O														
Composición Familiar														
1	Cuántas personas habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	Cuántas Familias habitan en la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	Cuántos miembros tiene su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Información sobre la vivienda														
4	Tenencia de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	Uso de la vivienda.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	Material predominante de la vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	Material predominante del techo.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	Material predominante del piso	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
9	Posee Energía Eléctrica	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
10	Cuenta con Cable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Información sobre el abastecimiento de agua														
11	Tiene conexión de Agua Potable	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
12	Cuántos litros de Agua Usa al día	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
13	Almacena Agua para el consumo humano	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
14	Tratamiento que le dan al agua antes de consumirla	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
15	El Agua que consume presenta	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
16	Se abastece de otra fuente	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
17	Paga por el servicio de Agua	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
18	Cuánto paga por el servicio de Agua al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
19	Actividad principal de los Integrantes de la Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
20	Cuánto es el ingreso Familiar al mes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
21	Cuántas personas perciben ingreso mensual en su Familia	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
22	Cuánto gasta su Familia al mes en soles	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

N°	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
Información sobre Saneamiento														
23	Su vivienda está conectada a la Red de Alcantarillado	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
24	Lugar donde realizan sus necesidades	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
25	Le da mantenimiento a su disposición de excretas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
26	Lugar donde Arrojan las aguas que usan	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
27	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Higiene personal														
28	Momentos en que se lavan las	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
29	Que usan para el lavado de manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
30	Ha recibido charlas de educación sanitaria	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Higiene de los Alimentos y de la vivienda														
31	Lava las frutas y verduras	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
32	Cada que tiempo realiza la limpieza de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	


ENRIQUE MENDOZA SANTOS
 INGENIERO SANITARIO
 Ren. CIP N° 72824

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item1	Relevancia	3	2	2	1	2.00	0.82	0.67	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item2	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item3	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item4	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item5	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item6	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item7	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	3	3	1	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item8	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item9	Relevancia	3	2	3	1	2.25	0.96	0.75	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item10	Relevancia	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item11	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item12	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item13	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item14	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item15	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item16	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item17	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item18	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item19	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item20	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item21	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item22	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item23	Representatividad	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item24	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item25	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item26	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item27	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item28	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item29	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item30	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
Item31	Representatividad	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item32	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO


 ENRIQUE MENDOZA SANTOS
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 72824

CARTA A LOS JUECES EXPERTOS

Lima, 18 de Setiembre del 2023

Señor:
Mag. Gladys Clorinda Vega Saucedo
Ing. Economista

Asunto : VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle un saludo cordial así mismo a ser de su conocimiento que siendo egresado de la Escuela Profesional de Estadística-Facultad de Ciencias Matemática, requiero validar el instrumento con la cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar el Trabajo de Suficiencia Profesional y optar el grado de Licenciatura en Estadística.

El Título de desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional es: Determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas adquiridos por los pobladores de la zona este de Ayacucho. Con una aplicación de Arboles de decisión, y siendo imprescindible con la aprobación de los Jueces Expertos para poder aplicar el instrumento en
mención.

Agradeciendo por anticipado su colaboración y aporte en la presente me despido de usted, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



Fanig María Avendaño Livia

PD. Se Adjunta:
- Instrumento de Investigación

**VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: FACTORES ASOCIADOS A LAS
ENFERMEDADES HIDRICAS EN LA ZONA ESTE DE AYACUCHO**

Señora:
Gladys Clorinda Vega Saucedo
Magister en Proyectos de Inversión.

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a determinar los factores asociados a las enfermedades hídricas. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 32 ítems en tres criterios: Relevancia, Representatividad y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombres y Apellidos	Gladys Clorinda Vega Saucedo
Años de experiencia Profesional:	Mas de 10 años
Grado académico	Magister en Proyectos de Inversión
Ocupación	Ing. Economista
Fecha de la Validación (día, mes y año)	05 de octubre 2023

II. Breve explicación de los constructos

Vivienda: Es un espacio vital y necesario para el desarrollo de cada persona y toda la Familia. Una vivienda nos brinda servicios básicos como energía eléctrica, agua y alcantarillado así poder evitar las enfermedades hídricas.

Abastecimiento de Agua: Es un sistema que permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas. El abastecimiento de agua es fundamental para mantener la salud, cultivar los Alimentos, gestionar el medio ambiente y crear empleos.

Saneamiento: Conjunto de técnicas y sistemas a mejorar las condiciones higiénicas de una comunidad, de una vivienda o una ciudad.

Higiene: Se refiere al conjunto de prácticas y comportamiento orientados a mantener una condición de limpieza y aseo que favorezca la salud de las personas.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la calidad de servicio y la satisfacción del usuario se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 1), “relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 3).

(0) Nada relevante (1) Poco relevante (2) Relevante (3) Totalmente relevante

b. Representatividad

El grado en que el ítem representa la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3:

El ítem “No es coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 1), “coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la calidad de servicio y satisfacción” (puntaje 3).

(0) Nada representativo (1) Poco representativo (2) Representativo (3) Totalmente representativo

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

(0) Nada claro (1) medianamente claro (2) Claro (3) Totalmente claro

N°	ITEMS	Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencias
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Información sobre Saneamiento													
23	Su vivienda está conectada a la Red de Alcantarillado	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
24	Lugar donde realizan sus necesidades	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
25	Le da mantenimiento a su disposición de excretas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
26	Lugar donde Arrojan las aguas que usan	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
27	Lugar donde eliminan la basura de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene personal													
28	Momentos en que se lavan las manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
29	Que usan para el lavado de manos	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
30	Ha recibido charlas de educación sanitaria	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Higiene de los Alimentos y de la vivienda													
31	Lava las frutas y verduras	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
32	Cada que tiempo realiza la limpieza de su vivienda	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	


 Ing. Gladys Clorinda Vega Saucedo
 CIP: 48931

Ing. Gladys Clorinda Vega Saucedo
 CIP: 48931

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item1	Relevancia	3	2	2	1	2.00	0.82	0.67	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item2	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item3	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item4	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item5	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item6	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item7	Relevancia	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	2	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	3	3	1	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item8	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item9	Relevancia	3	2	3	1	2.25	0.96	0.75	VALIDO
	Representatividad	3	2	3	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
Item10	Relevancia	3	3	3	1	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item11	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item12	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item13	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item14	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
Item15	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item16	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item17	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO

Ítems	Criterios	Jueces				Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4				
Item18	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item19	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item20	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item21	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item22	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item23	Representatividad	3	3	2	2	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	3	3	3	2	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item24	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	2	3	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item25	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	1	3	3	2.50	1.00	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item26	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item27	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item28	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item29	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
Item30	Representatividad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
Item31	Representatividad	2	3	2	2	2.25	0.50	0.75	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Relevancia	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
Item32	Representatividad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Claridad	3	3	2	3	2.75	0.50	0.92	VALIDO
	Relevancia	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Representatividad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO
	Claridad	2	3	2	3	2.50	0.58	0.83	VALIDO



Ing. Gladys Clorinda Vega Saucedo
CIP: 48931