

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



**Análisis del coeficiente máximo horario k2 en localidades de 2001- 10000
personas en el departamento de Lambayeque 2024**
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

Alex Abel Bustamante Delgado

ASESOR

Pablo Adolfo Humberto Valdivia Chacon

<https://orcid.org/0000-0002-2925-2119>

Chiclayo, 2025

**Análisis del coeficiente máximo horario k2 en localidades de 2001-
10000 personas en el departamento de Lambayeque 2024**

PRESENTADA POR
Alex Abel Bustamante Delgado

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR

Hector Augusto Gamarra Uceda
PRESIDENTE

Wilmer Moises Zelada Zamora
SECRETARIO

Pablo Adolfo Humberto Valdivia Chacon
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre, Erla; a mi padre, Abel; y a mis hermanos, Franklin, Erlita y Octavio, por su constante apoyo en la realización de esta investigación. Los amo mucho, familia; siempre confiaron en mí y nunca dejaron de apoyarme. También quiero agradecer a mis amigos, quienes me acompañaron a lo largo de mi proceso universitario; las vivencias que compartimos son inmejorables y siempre las llevaré en el corazón.

Quiero expresar un agradecimiento especial a mi asesor y amigo, Ing. Pablo Adolfo Humberto Valdivia Chacón, quien me motivó a elegir este tema y me acompañó y formó académicamente durante todo el proceso. Le tengo un gran aprecio, ingeniero, y le estaré eternamente agradecido.

Finalmente, dedico un agradecimiento especial a mi enamorada, Ariana Nikole, por su compañía y aliento en los momentos difíciles que enfrenté durante esta investigación. Su apoyo fue fundamental para que pudiera finalizar este proyecto.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la vida y la salud para seguir adelante, y por brindarme siempre la fortaleza para creer en mí mismo. A mi familia y amigos, gracias por ofrecerme su amor incondicional en todo momento.

Asimismo, quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi asesor, Pablo Adolfo Humberto Valdivia Chacón, por confiar en mí y por brindarme su apoyo incondicional, especialmente en los momentos en que dudaba de si sería posible alcanzar mis metas.

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	docs.google.com Fuente de Internet	2%
2	research.ou.nl Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	www.olemiss.edu Fuente de Internet	1%
5	vdocumento.com Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to University of Bradford Trabajo del estudiante	1%
9	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
Revisión de literatura.....	14
Materiales y métodos	28
Resultados y discusión	45
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
Referencias	63
Anexos	66

Lista de Tablas

Tabla 1: Coeficiente de mayoración k2, correspondientes a los cantones de Cuenca y salinas	15
Tabla 2: Coeficiente Máximo Horario k2, resumen de Antecedentes.	19
Tabla 3: Nivel de complejidad por población	20
Tabla 4: Coeficiente de mayoración del caudal máximo horario en relación del máximo diario para redes de distribución.....	21
Tabla 5: Dotación Según Tipo y Uso de Clima - Sistemas Urbanos	24
Tabla 6: Ranguo de tamaño de centros poblados por departamento.	32
Tabla 7: Localidades con población entre 2001 y 10000 habitantes.....	33
Tabla 8: Continuidad de servicios de los distritos que tienen población entre 2001 – 10000 habitantes en Lambayeque, 2024.	35
Tabla 9: Operacionalización de Variables	36
Tabla 10: Diámetros y longitud de tubería, Mocupe Tradicional 2024.	47
Tabla 11: Censos de población.....	48
Tabla 12: Consumos Promedios por categoría Mocupe Tradicional, 2024.	49
Tabla 13: Conexiones por categoría Mocupe Tradicional, 2024.	50
Tabla 14: Resultados de Pipe de la Simulación de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.	54
Tabla 15: Resultados de Juction de la Simulación de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.....	55
Tabla 16: Resultados de Pipe de la Simulación de Redes Mejoradas, Mocupe Tradicional 2024.....	56
Tabla 17: Resultados de Juction de la Simulación de Redes Mejoradas, Mocupe Tradicional 2024.....	57
Tabla 18: Presiones de servicio del Modelo en Campo y diferencia en Mocupe Tradicional 2024.....	58

Lista de Figuras

Fig. 1: Captación – PTAP, Sibaté.	14
Fig. 2: Esquema de Sistema de Abastecimiento de agua.	22
Fig. 3: Registro de volumen de agua producido por día	25
Fig. 4: Registro de caudales de agua consumido por hora.	26
Fig. 5: Mapa del Perú, 26 regiones.....	31
Fig. 6: Flujograma guía	37
Fig. 7: Registro de volumen producido de agua.....	43
Fig. 8: Registro de caudales de agua producido por m ³ /h	44
Fig. 9: Identificación del Sistema de Agua Potable	45
Fig. 10: Curva de variaciones diarias de consumo (m ³), Mocupe Tradicional 2024	52
Fig. 11: Coeficientes máximos horarios en el periodo estudiado, Mocupe tradicional 2024. .	53
Fig. 12: Árbol del reservorio	70
Fig. 13: Caudalímetro presente en el reservorio	70
Fig. 14: PLC del Caudalímetro	71
Fig. 15: Vista frontal del Reservorio de Mocupe	71
Fig. 16: Árbol de descarga	73
Fig. 17: Medidor de Caudales	73
Fig. 18: Caseta de bombeo	74
Fig. 19: Identificación del lugar	74
Fig. 20: Línea de Impulsión 2 en planta.....	75
Fig. 21: Línea de impulsión 2 en Perfil Longitudinal.	75
Fig. 22: Plano de red de Distribución.....	77
Fig. 23: Volúmenes consumidos del mes de marzo.	78
Fig. 24: Volúmenes consumidos del mes de marzo.	79
Fig. 25: Volúmenes consumidos del mes de abril.....	80
Fig. 26: Volúmenes consumidos del mes de abril.....	81

Fig. 27: Volúmenes consumidos del mes de mayo.	82
Fig. 28: Procesamiento de información de Volúmenes producido en Mocupe Tradicional 2024.	83
Fig. 29: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de Interés Simple.	84
Fig. 30: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de Interés Compuesto.	86
Fig. 31: Tasa de crecimiento por el modelo matemático del Método de la parábola.	88
Fig. 32: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de la Progresión Aritmética.	91
Fig. 33: Tasa de crecimiento Final.	93
Fig. 34: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	94
Fig. 35: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	95
Fig. 36: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	96
Fig. 37: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	97
Fig. 38: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	98
Fig. 39: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	99
Fig. 40: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	100
Fig. 41: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	101
Fig. 42: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	102
Fig. 43: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.	103
Fig. 44: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria.	104
Fig. 45: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria.	105
Fig. 46: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria.	106
Fig. 47: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria.	107
Fig. 48: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria.	108
Fig. 49: Consumos Producidos con medidor, categoría Comercial.	109
Fig. 50: Consumos Producidos sin medidor, categoría Comercial.	110
Fig. 51: Consumos Producidos con medidor, categoría Estatal.	110
Fig. 52: Consumos Producidos sin medidor, categoría Estatal.	111
Fig. 53: Consumos Producidos sin medidor, categoría Social.	111

Fig. 54: Consumos producido en Mocupe Tradicional	112
Fig. 55: Cálculo del Índice de Agua no Facturada	113
Fig. 56: Carta a Epsel para acceso a información	114
Fig. 57: Continuidad de Servicios de Localidades a cargo de EPSEL.....	115
Fig. 58: Coeficiente Máximo Horario del día 24/08/2024, día representativo.	117
Fig. 59: Coeficiente Máximo Horario del día 12/09/2024, día representativo.	122
Fig. 60: Coeficiente Máximo Horario del día 30/09/2024, día representativo.	127
Fig. 61: Simulación de Red Principal de Mocupe Tradicional.	132
Fig. 62: Puntos de medición de presiones, Mocupe Tradicional 2024.	132
Fig. 63: Presión en Campo P1	133
Fig. 64: Presión en Campo P2.....	133
Fig. 65: Presión en Campo P3.....	134
Fig. 66: Presión en Campo P4.....	134
Fig. 67: Presión en Campo P5.....	135
Fig. 68: Toma de Presiones en Campo con Manómetro.	135
Fig. 69: Instalación de Datalogger en Caudalímetro de Mocupe tradicional 2024.....	136
Fig. 70: Finalización de la Instalación de Datalogger, Mocupe tradicional 2024.....	136
Fig. 71: Áreas de Influencia, Mocupe Tradicional 2024.....	137
Fig. 72: Datos para simulación de red, Mocupe Tradicional 2024.	138
Fig. 73: Esquema de Velocidades de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.....	139
Fig. 74: Esquema de Presiones de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.....	140
Fig. 75: Esquema de velocidades de red mejorada, Mocupe Tradicional 2024.....	141
Fig. 76: Esquema de presiones de red mejorada, Mocupe Tradicional 2024.....	142

Resumen

La presente investigación determinó el coeficiente máximo horario k_2 para localidades con una población de entre 2,001 y 10,000 habitantes, las cuales deben contar con una continuidad de servicio superior a 18 horas. La localidad denominada “Mocupe Tradicional” fue seleccionada debido a que es la única que presenta una continuidad de servicio de 24 horas. Esta localidad registra un volumen promedio producido de 729.60 m³, con un volumen máximo de 906.00 m³. En consecuencia, se estableció que el coeficiente máximo diario k_1 es de 1.24, con un caudal promedio de 13.55 l/s, el periodo de estudio fue de 72 días. Por otro lado, para determinar el coeficiente máximo horario, se instaló y registró los caudales de paso cada cinco minutos, los cuales se almacenaron en un datalogger para su posterior procesamiento. Tras analizar los datos, se concluyó que el coeficiente máximo horario es de 1.41, durante el periodo de estudio de tres meses.

Palabras clave: Coeficiente máximo diario, Coeficiente máximo horario, Caudalímetro.

Abstract

This research determines the maximum hourly coefficient k_2 for localities with a population between 2,001 and 10,000 inhabitants, which must have a service continuity of over 18 hours. The locality named "Mocupe Tradicional" was selected because it is the only one with 24-hour service continuity. This locality reports an average produced volume of 729.60 m³, with a maximum volume of 906.00 m³. Consequently, the daily maximum coefficient k_1 was established at 1.24, with an average flow rate of 13.55 l/s over a 72-day study period. To determine the maximum hourly coefficient, flow rates were recorded every five minutes and stored in a datalogger for later processing. After analyzing the data, it was concluded that the maximum hourly coefficient is 1.41, during the three-month study period.

Keywords: Maximum daily coefficient, Maximum hourly coefficient, Flowmeter.

Introducción

La carencia de estudios dentro del ámbito constituido por el saneamiento y la construcción dentro del Perú, específicamente en el RNE [1] ha llevado a la aceptación de valores inapropiados y poco realistas en los diseños de los Sistemas de abastecimiento. Uno de los parámetros afectados por esta falta de investigación es el coeficiente máximo horario, coeficiente que según la norma OS.100 [1], considera que debe estar dentro de un rango de 1.8 – 2.5, sin embargo, por motivos conservadores, se suele optar por el valor máximo de 2.5 en los diseños, u otros valores que no refleja fielmente la realidad donde se llevará a cabo el proyecto al que fue destinado. Para impulsar la investigación y con el único propósito de progresar en el estudio se realizó este proyecto que lleva como situación problemática, ¿de qué manera el análisis del coeficiente máximo horario k_2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024 servirá a la norma peruana OS 100 del reglamento nacional de edificaciones?

La determinación de este coeficiente fue un valioso aporte a la norma peruana OS 100, ya que los datos obtenidos podrán ser considerados dentro de los nuevos rangos de coeficientes que se busca a futuro ser desarrollados en todas las localidades del Perú, clasificándolas por niveles de complejidad, como lo hace la norma RAS 2000 [2].

Por otro lado, en el departamento de Lambayeque no se ha llevado a cabo ninguna investigación previa sobre el coeficiente máximo horario. El proyecto actual fue el primero en su tipo y tendrá como objetivo proporcionar información relevante para el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Establecer el coeficiente máximo horario para las poblaciones comprendidas entre 2001 y 10000 habitantes tendrá un impacto positivo en la sociedad para futuros proyectos de sistemas de abastecimiento de agua. Esto permitirá que los expedientes técnicos sean más precisos y realistas, ya que se tendrán en cuenta los caudales correspondientes a la realidad de la zona, lo que se traducirá en proyectos más eficientes y efectivos.

El objetivo principal de este proyecto fue analizar el coeficiente máximo horario k_2 en localidades de 2001 – 10000 habitantes en el departamento de Lambayeque 2024, respecto a los establecidos en la norma OS. 100. Para lograr el objetivo principal, se llevó a cabo una serie de objetivos secundarios que, en conjunto, permitirán alcanzarlo.

En primer lugar, elaborar y aplicar un pre encuesta para identificar el universo de localidades con sistema de abastecimiento de agua operativas, mayor a 18 horas como mínimo, para ello se realizó un rangueo de población comprendidas entre 1 a 500 personas, de 501 a 1000 personas, de 1001 a 2000 personas, de 2001 a 10 000 personas, de 10 001 a 50 000

personas y más de 50 001 personas, basándonos en el Censo último del INEI. El rango a tomarse en este proyecto es de 2001 a 10 000 personas, una vez identificadas las localidades en ese rango se evaluó las que tienen una continuidad mayor o igual a las 18 horas, identificando esas localidades se visitó y se tomó la información necesaria para sacar los datos que son necesarios para el estudio de los coeficientes.

En segundo lugar, se desarrolló metodología para la obtención del coeficiente máximo horario k_2 , en tercer lugar, se aforó el volumen de consumo hora a hora en las localidades a estudiar, en cuarto lugar, se definió el coeficiente máximo horario k_2 en las localidades a estudiar. Finalmente se elaboró una simulación de una red de distribución de una localidad representativa.

Los resultados del análisis del coeficiente máximo horario k_2 en localidades de 2001-10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024, aportará valores reales para el dimensionamiento de caudales de diseño de redes de agua, contribuyendo a sincerar el k_2 de la norma peruana OS 100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.

Revisión de literatura

Es primordial saber que el coeficiente máximo horario depende directamente del consumo de agua hora a hora de los habitantes de las localidades. El consumo de agua potable está determinado por variables que incluyen como es factor climático, la temperatura, la humedad, etc.; esto de acuerdo a los habitantes que hay por vivienda (densidad poblacional), el tipo de conexión de agua que tienen, o la forma en que consiguen su agua; factor económico, esto depende muchas veces del ingreso familiar, incluso del precio de agua que está estipulado por la entidad prestadora de servicio [3].

Antecedentes

En el ámbito internacional se toman en cuenta investigaciones tales como:

[4], en su tesis que tiene como objetivo principal, realizar un análisis donde comparará los coeficientes de consumo de agua potable, donde obtendrá valores de coeficiente máximo horario y diario, y estos después de analizar comparará con los establecidos por el RAS 2000 [2], este proyecto se realizó en Sibaté, Colombia. Los datos obtenidos por el RAS 2000 fueron realizados y analizados por diseños de acueductos, que son conductos que sirven para transportar agua, y abastecer así a una población, esta metodología fue experimental donde los datos fueron recolectándose con el pasar de los años, a través de la experiencia. La metodología de este proyecto de investigación se basa en la indagación del comportamiento de los coeficientes de mayoración, en este caso k_1 y k_2 , para el diseño de acueductos, los cuales serán obtenidos de acuerdo con los caudales que han sido reportado por parte de la PTAP (planta de tratamiento) del municipio de Sibaté, Colombia.

Fig. 1: Captación – PTAP, Sibaté.



Fuente: Determinación de los factores de mayoración para el consumo de agua potable en el municipio de Sibaté con respecto a los definidos en la resolución número 0330 del 8 de junio de 2017

Después de realizar el análisis de datos se logró obtener que el coeficiente máximo horario (k_2) fue de 1.0815, los cuales están dentro del rango según RAS, y muy debajo comparándolo con

la que nos ofrece la norma OS, 100 [1], llegando a la conclusión que como en Colombia la norma peruana debe realizar investigación con respecto al tema planteado en este proyecto.

[5], en su tesis que tiene como objetivo principal, determinar los niveles de consumo de agua y los coeficientes de mayoración k_1 y k_2 para la utilización en los caudales de diseño como son el caudal máximo diario y máximo horario que se analizó en 2 tanques de reserva o de agua potable, estos tanques abastecen a las redes de distribución tanto de la ciudad de Cuenca como la de Salinas, Ecuador.

Los coeficientes de variación del suministro de agua potable se originan a partir de las fluctuaciones en la demanda de consumo que a su vez se debe directamente influenciado a los factores poblacionales como los días laborables, los fines de semana, los días festivos y otras actividades de la población; estos factores ayudan a satisfacer los gastos diarios y horarios de la población. En Ecuador, también definen sus coeficientes de mayoración, el coeficiente máximo horario varía, entre 2 a 2.3 según la norma CPE INEN 5 [6], después de realizar el análisis de datos, se pudo llegar a los siguientes resultados:

Tabla 1: Coeficiente de mayoración k_2 , correspondientes a los cantones de Cuenca y salinas

COEFICIENTE DE MAYORACIÓN K2		
SECTOR	K2	AÑO
Cristo Rey	1.83	
Turi	1.69	2019-2020
Salinas	1.63	
Cristo Rey	1.99	
Turi	1.75	2020-2021
Salinas	1.49	

Fuente: "Propio"

Como se puede observar los coeficientes de mayoración fueron 1.83, 1.69 y 1.63 de los sectores Cristo Rey, Turi y Salinas respectivamente entre los años 2019 – 2020, por otro lado en los años 2020 – 2021 fueron 1.99, 1.75 y 1.49 de los mismos sectores respectivamente, esto se debe posiblemente al crecimiento poblacional, por ende la demanda crece es por ello que el coeficiente k_2 sube entre el año 2019 – 2021, comparándolo con norma la norma Ecuatoria y Peruana, los coeficientes máximos horarios son mucho más bajos.

En el ámbito nacional se toman en cuenta investigaciones tales como:

[7], en su tesis que tiene como objetivo principal, determinar los coeficientes de variación de consumo horario y diario de agua potable en la ciudad de Huaraz 2018. El proyecto de investigación parte de la justificación técnica donde menciona de los diseños de Agua Potable, se limita a un análisis regido por el RNE[1], el cual establece valores que hace que el

dimensionamiento de las estructuras no se aproxime a la realidad. Para realizar este proyecto el investigador pide que el sistema de abastecimiento abastezca a un grupo de gran importancia de la población, donde cuente con una red de distribución efectiva, la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable debe tener una magnitud importante, donde el mantenimiento y la operatividad sea continua, funcionando con normalidad, y por último que cuente mecanismos para simplificar la recopilación de información requerida. Por otro lado, los datos serán obtenidos a partir de los registros capturados por los caudalímetros, pero al no contar con un “datalogger” los encargados que realizarán la toma de datos serán los propios operarios. El sistema de abastecimiento cuenta con tres reservorios que tiene una capacidad de 1800 m³, las cuales su línea de aducción cuenta con tuberías de 6” y 12”, en estas dos tuberías están instaladas macromedidores, las cuales están encargados de registrar los datos horarios de volumen. Después de realizar todo el procesamiento de registro de datos, se llegó a obtener el valor de coeficiente máximo horario, el cual fue 1.355, muy diferido con lo establecido en la norma OS, 100[1]. Por ende, en aras de la investigación, es necesario continuar indagando sobre el coeficiente k₂ con el fin de obtener cálculos más precisos.

[8], en su tesis que tiene como objetivo principal, determinar los coeficientes máximo horario y diario k₁ y k₂, respectivamente en el Sub-Sector 24 de la ciudad de Tacna, con el único fin de ayudar a futuros proyectos que se puedan realizar dentro del lugar de estudio. El proyecto de investigación parte de la justificación técnica, donde con los nuevos datos obtenidos se podría realizar proyectos más reales, sin sobredimensionar o subdimensionar los diseños, considerando las cualidades y elementos distintivos de la población. Al determinar los coeficientes de variación diaria y horaria verdaderos, se logrará redistribuir el suministro de agua a áreas con menor tiempo de servicio, lo que a su vez contribuirá a aumentar la cobertura de agua potable en el subsector 14 de la ciudad de Tacna. Para determinar el coeficiente máximo horario se realizó el análisis del caudal promedio y el máximo horario registrados por los caudalímetros, sabemos que:

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_p$$

$$k_2 = \frac{Q_{mh}}{Q_p}$$

Donde:

$$Q_{mh} = \text{Caudal Máximo Horario (lt/s)}$$

$$Q_p = \text{Caudal Promedio (lt/s)}$$

$$k_2 = \text{Coeficiente Máximo Horario}$$

El caudal máximo horario registrado es de 58.60 l/s, el caudal promedio 107.56 l/s, por ende, el coeficiente máximo horario fue de 1.83

[9], en su artículo menciona que la creciente densidad de población y expansión demográfica hacen que estas áreas sean muy susceptibles a la fácil obtención de agua potable debido a la creciente demanda y la complejidad de los sistemas y suministros. En tal sentido, se analizó la variación de consumo que tiene tanto como diaria y horaria en la zona urbana que fue delimitado dentro de Salcedo-Puno. De acuerdo con la población registrada, se obtuvo que la muestra fue de 1546 viviendas, que cuentan con conexión domiciliaria, además hubo un registro de 39 viviendas, cuyo registro de datos fue realizado por la entidad prestadora de servicio. Menciona que, los valores de dotación de agua y las fluctuaciones en el consumo impactan en el suministro de agua, ya que los volúmenes de almacenamiento pueden no ser representativos de la realidad. Por lo tanto, es crucial utilizar de manera adecuada los coeficientes de variación diaria y horaria para el diseño del sistema de abastecimiento, por ejemplo, el coeficiente máximo diario sirve para el diseño de cualquier tipo de captación, también la línea de conducción, y el reservorio, por otro lado, el coeficiente máximo horaria interviene en el diseño de la red de aducción y distribución de la población. Después del análisis del registro de datos obtenidos, se concluye el valor del coeficiente máximo horario, es de 3.80, sobrepasando a los valores propuestos por la norma OS 100 del RNE [1], por lo cual los sistemas de abastecimiento podrían haber sido sobredimensionados. Los mayores picos de consumo de agua se registraron entre las 6:00 y 8:00 am, además entre las 11:00 am y 12:00pm, esto se debe usualmente por las actividades que se registra a esa hora por parte de la población, como por ejemplo el aseo del hogar, el desayuno, el almuerzo, entre otros parámetros que garantizan mayor consumo de agua en esas horas, pero esto no quiere decir que en las demás horas la población no consume agua, sino que el consumo puede ser reducido o almacenado en tanques elevados para su uso en momentos en que el suministro de agua se interrumpe debido a la falta de continuidad del servicio.

[10], en su tesis que tiene como objetivo principal, determinar los coeficientes de variación diaria y horaria, o también llamados coeficiente máximo diario y horario, para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao. Para esta investigación partieron con una población de 438 distritos que son parte de Lima Metropolitana y Callao, de la cantidad de población total tomaron como muestra 23 de estos que corresponden a 4 sectores de abastecimiento, que representa 3 estratos como son, residencial, medio y popular, estos sectores fueron preseleccionados, teniendo en cuenta la disponibilidad de información de registros de volúmenes horarios y diarios, por otro lado, deben de cumplir con las características de

funcionamiento o consideraciones necesarias como el buen mantenimiento de los sistemas de abastecimiento. Finalmente, después de realizar el análisis de sus datos, llegó a la sistematización de información obteniendo como resultados promedios, 1.64, 1.73, 2.28, para los estratos residencial, medio y popular respectivamente. Si hacemos un análisis el estrato residencial y medio son similares en comparación al estrato popular, se puede deducir que las viviendas de clase residencial y media usualmente cuentan con tanques elevados que almacena agua, en cambio los de la zona popular necesitan el agua directamente de las conexiones domiciliarias, es por ello por lo que su coeficiente máximo horario es mayor.

[11], en su tesis que tiene como objetivo principal elaboración de una simulación hidráulica de las redes de distribución del barrio Zaragoza a partir de la determinación de los coeficientes de variación diaria y horaria, de la ciudad de Moyobamba donde para ello se realizó el registro de volúmenes en el reservorio por parte de su EPS Moyobamba, la diferencia de alturas ayudaba a calcular el volumen consumido, sabiendo sus dimensiones del reservorio, obteniendo así los caudales máximos diarios y horarios, después de ello se procesó la información obteniendo un coeficiente máximo horario k_2 de 2.4281 y un coeficiente máximo diario k_1 de 1.5055, comparándolo con los de la norma y siendo diferente a los estipulado en el RNE.

[12], en su tesis que tiene como objetivo principal Evaluar y determinar a partir de registros de caudales propios en el área de estudio, los Coeficientes de Variación diaria y Horaria (K_1 y K_2) para obras de saneamiento de distrito de Amarilis y comparar con los valores establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones – obras de Saneamiento, donde se realizó el cálculo de los coeficientes máximo diario y horario, data que fue proporcionada por la EPS a cargo, dando como resultados que los coeficientes máximo diario y horario fueron de 1.38 y 2.95 respectivamente.

[13], en su tesis que tiene como establecer el coeficiente de variación diario (K_1) y el coeficiente de variación horario (K_2) para el distrito de Los Olivos, utilizando datos específicos de la región. Esto permitirá contar con parámetros de diseño que faciliten la creación de infraestructuras sanitarias adecuadas para el área en estudio. Además, se examinó el comportamiento de estos coeficientes considerando la influencia de la pandemia de COVID-19. Dada la estructura de los sectores hidráulicos, se llevó a cabo un muestreo no probabilístico, siguiendo ciertos criterios de selección. Una vez identificados los sectores, se analizaron los registros de volúmenes horarios obtenidos del sistema SCADA, aplicando una nueva metodología para tratar los datos. Esto incluyó la identificación y corrección de datos atípicos mediante pronósticos basados en medias móviles de 30 días, lo que ayudó a reducir el error

causado por desabastecimientos de agua en los sectores estudiados. Como resultado, se determinó que, para el distrito de Los Olivos, el coeficiente de variación diario K1 es de 1.222 y el coeficiente de variación horario K2 es de 1.595.

[14], en su tesis que tiene como objetivo acrecentar la teoría en el campo del diseño de infraestructura sanitaria, mediante la obtención de parámetros de diseño obtenidos de mediciones de consumo de agua reales. Para lo cual se determinaron factores de variación de consumo máximo diario, máximo horario y volumen de regulación característicos de la ciudad de Moquegua para el año 2020, el análisis se hizo a 09 sectores, los cuales son supervisados por el sistema SCADA de la EPS de la ciudad de Moquegua. Dando como resultados que el coeficiente máximo diario y horario son de, 1.31 y 2.17 respectivamente.

Tabla 2: Coeficiente Máximo Horario k2, resumen de Antecedentes.

Antecedente		Coeficiente Máximo Horario
		k2
Silbaté, Colombia.		1.0815
Cuenca y Salinas, Ecuador.		
Internacional	Cristo Rey	1.83,1.99
	Turina	1.69,1.75
	Salinas	1.63,1.49
<hr/>		
Nacional	Ciudad de Huaraz, Perú	1.355
	Sector 24 Tacna, Perú	1.83
	Salcedo Puno, Perú	3.8
	Lima Metropolitana y Callao	1.64,1.73,2.28
	Zaragoza Moyobamba	2.43
	Amarilis	2.95
	Los Olivos	1.595
	Amarilis	2.17

Fuente: Propia.

Como se puede notar, el coeficiente máximo horario difiere significativamente de los valores establecidos en la normativa. Por lo tanto, con el objetivo de llevar a cabo la investigación, es necesario analizar el coeficiente máximo horario k2 en localidades con una población de 2001 a 10000 personas en el Departamento de Lambayeque en el año 2023.

Bases teóricas

Bases Legales

Considerando las normas relacionadas con los sistemas de suministro o abastecimiento de agua potable, especialmente en lo que respecta al coeficiente máximo horario o coeficiente de mayoración k_2 , consideraremos tanto los reglamentos nacionales como los internacionales que abordan este tema:

Reglamento Nacional de Edificaciones.

[1], este reglamento nos da consideraciones básicas sobre diseños de Sistemas de abastecimiento, funcional para proyectos en territorio peruano.

Dentro de la sección dedicada a la norma OS.100, se hace mención en el punto 1.5 las variaciones de consumo, para los suministros a través de conexiones domiciliarias, los coeficientes que representan las variaciones en el consumo, en relación con el promedio diario anual de la demanda, deben establecerse utilizando un análisis de información estadística verificada, el cual se hará en la presente investigación. De lo contrario, la norma nos plantea coeficientes de variación consumo que podrán ser utilizados por los proyectistas de acuerdo con su criterio de diseño, según sea zona urbana o rural:

- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

Se puede observar que la norma nos dice que adaptemos los valores que están dentro del rango 1.8 – 2.5, pero usualmente los Proyectistas por ser conservadores optan por el valor de 2.5.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

[15], este reglamento divide a su población por el nivel de complejidad que puede tener:

Tabla 3: Nivel de complejidad por población

Nivel de Complejidad	Población	Capacidad económica de los usuarios
Baja	<2500	Baja
Medio	2501 – 12500	Baja
Medio Alto	12501 – 60000	Media
Alto	<60000	Alta

Fuente: norma Fuente: norma RAS, Colombia (2000).

Tabla 4: Coeficiente de mayoración del caudal máximo horario en relación del máximo diario para redes de distribución.

Nivel de Complejidad	Población	Red menor (menor de 4"9)	Red secundaria (entre 4" y 12")	Red matriz (mayor de 12")
Baja	<2500	1.6	---	---
Medio	2501 – 12500	1.6	1.5	---
Medio Alto	12501 – 60000	1.5	1.45	1.4
Alto	<60000	1.5	1.45	1.4

Fuente: norma RAS, Colombia (2000).

Norma Técnica para Diseño y Construcción de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, de Saneamiento y Pluvial, Costa Rica.

Según la normativa de Costa Rica [16], se establecen ciertos criterios para calcular el caudal máximo horario (Q_{mh}) en el diseño del sistema de abastecimiento de agua.

$$Q_{md} = Q_p \times 1.2$$

$$Q_{mh} = Q_{md} \times 1.8$$

Donde:

$$Q_{mh} = \text{Caudal Máximo Horario (lt/s)}$$

$$Q_p = \text{Caudal Promedio (lt/s)}$$

$$Q_{md} = \text{Caudal Máximo Diario (lt/s)}$$

Por lo tanto, el coeficiente máximo horario k_2 es de 1,8.

Definiciones

Sistemas de abastecimiento de agua potable

Un sistema de suministro de agua potable se compone de diversas estructuras con características únicas, las cuales se ven afectadas por coeficientes de diseño que el proyectista coloca según la función que desempeñen dentro del sistema.

Según [17], menciona que cualquier sistema de abastecimiento de agua que es proporcionado a una localidad consta con:

Fuente de abastecimiento: Subterránea, superficial, agua de lluvias, entre otras.[18], menciona que las fuentes de agua desempeñan un papel crucial en el desarrollo humano, ya que permiten el abastecimiento de agua para todas las actividades que se realizará en la locación.

Obras de captación: se divide en dos tipos tanto de aguas superficiales (captación tipo barraje, de fondo, caisson, etc), como de aguas subterráneas (captación tipo manantial, pozos, galerías filtrantes).

Obras de conducción: Para la línea de conducción se puede hacer un diseño dependiendo la topografía y la distancia en la cual será almacenada, puede ser de conducto

abierto o cerrado, pero lo más usual es trasladarlo por conducto cerrado que trabaja a presión. La norma OS .010 del RNE [1] menciona que la línea de conducción puede ser de dos tipos, tanto como gravedad (Canales, Tuberías), y por bombeo.

Tratamiento de agua: las plantas de tratamiento son estructuras que sirven para purificar el agua ya que en la actualidad ni las aguas que vienen directamente de las fuentes son aptas para consumo humano

Almacenamiento: El caudal de la captación muchas veces no es constante, a menudo la demanda de la población supera la capacidad de suministro. Por lo tanto, se almacena agua en tanques o reservorios, los cuales se llenan durante los períodos en que la demanda es menor que el suministro disponible.

Red de Distribución: Usualmente este dado por una serie de tuberías que a través de conexiones domiciliarias llevan agua a cada domicilio. Se calcula con el caudal máximo horario, por ende, participa el coeficiente máximo horario.

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_p$$

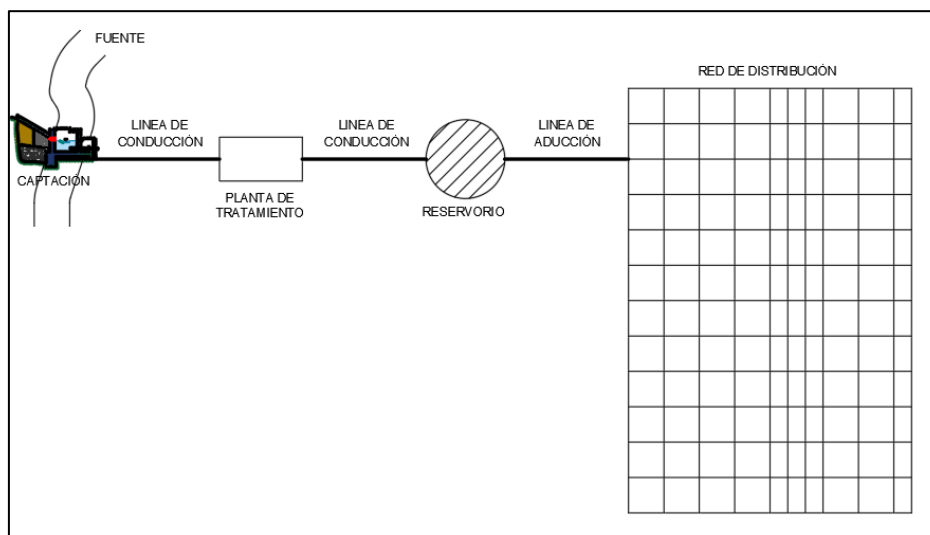
Donde:

Q_{mh} = Caudal Máximo Horario (lt/s)

Q_p = Caudal Promedio (lt/s)

k_2 = Coeficiente Máximo Horario

Fig. 2: Esquema de Sistema de Abastecimiento de agua.



Fuente: Propia.

Demanda de agua Potable

Se trata de la cantidad de agua que se necesita para cubrir las necesidades de una población que tiene un área delimitada, estimada en función del volumen de agua que el usuario consume, considerando factores como la calidad, las tarifas, los ingresos; el autor [19] menciona que la demanda de agua de la familia urbana es diferente a la de demanda de agua de la familia rural. Esta cantidad se expresa en metros cúbicos por año (m³/año). A partir de la demanda de los servicios podemos estimar el caudal promedio proyectado a 20 años desde el primer año de operación, ese caudal promedio obtenido es el que nos sirve para calcular el caudal máximo horario, multiplicando el coeficiente máximo horario k₂.

Población actual

Ayuda a definir la proyección de la población, en este caso la población será proyectada para el año 2024, año que se sacará la información de los caudales acumulados.

Vivienda

El número de viviendas representa un elemento crucial en el proceso de diseño, ya que nos permite calcular la densidad de población y proyectarla hacia la cantidad de conexiones que requerirán servicios de agua. Esto es esencial para desarrollar un diseño efectivo que satisfaga las necesidades presentes y futuras de la comunidad en cuestión. Además, considerar este factor facilita la planificación adecuada de infraestructuras y recursos necesarios para garantizar un suministro de agua eficiente y sostenible.

Densidad poblacional

La densidad de población indica el número promedio de personas que residen en una zona específica.

$$Densidad = \frac{N^{\circ} \text{ de habitantes}}{Viviendas}$$

Consumo

Se refiere al volumen de agua que es consumido por una persona, este consumo no tendrá ningún tipo de restricción ni limitación.

Está asociado directamente a una serie de factores que se rigen en un determinado lugar:

- Clima
- Topografía
- Nivel de Vida
- Costumbres y Tradiciones
- Calidad del suministro de agua
- Presión de servicio

- Tipo de consumo
- Costo del suministro de agua

Dotación de agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadística comprobadas [20].

En el Perú usualmente no hay registro de información sobre los consumos de agua en los medidores domiciliarios el [21], nos menciona que podemos utilizar los siguientes valores para Zonas Urbanas;

Tabla 5: Dotación Según Tipo y Uso de Clima - Sistemas Urbanos

CRITERIO	CLIMA TEMPLADO	CLIMA FRIO	CLIMA CÁLIDO
Sistema de conexiones	220	180	220
Lotes de área menor o igual a 90 m ²	150	120	150
Sistemas de abastecimiento por surtidores, camión cisterna o piletas públicas	30-50	30-50	30-50

Fuente: Según RNE (l/hab/d) (Habitaciones Urbanas)

Tipos de consumo

El autor [22], en su artículo de revista académica menciona la Organización del consumo y evaluación del desempeño técnico de los sistemas de suministro de agua potable, lo cual distingue los tipos de consumo:

Consumo Doméstico (Cd): Consumo por los miembros de las viviendas de toda la comunidad que es abastecida por conexiones domiciliarias.

Consumo Comercial (Cc): Consumo en locales donde se realiza actividad de comercio, como son hoteles, tiendas de gran tamaño, etc.

Consumo Industrial (Ci): Consumo en locales donde hay industria, varía de acuerdo con la magnitud de la industria y a la tecnología que utilizan.

Consumo Estatal (Ce): Consumo que se realiza en locales que son administrados estatalmente, como son los puestos de salud, hospitales, colegios, etc.

Consumo Social (Cs): Consumo de agua en piletas públicas y albergues.

Consumo neto

El consumo neto es la suma de todos los tipos de consumo antes mencionado.

$$CN = Cd + Cc + Ci + Ce + Cs$$

Perdidas de agua

Las pérdidas de agua se producen en la línea de conducción, en la red de distribución, hasta en las viviendas mismas, a estas pérdidas de agua en el Perú se le llama Índice de Agua No Facturada (IANF).

Para zonas urbanas el valor del IANF se obtiene al restar el volumen de agua producida con el volumen de agua consumida por parte de la población, y luego se divide este resultado entre el volumen producido.

$$IANF = \frac{\text{Volumen Producido} - \text{Volumen Consumido}}{\text{Volumen Producido}} \times 100$$

Periodo de Diseño

Periodo de planeamiento

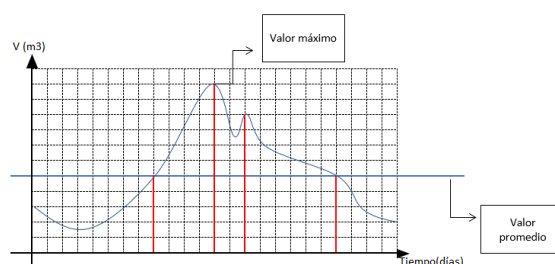
El periodo de planeamiento del proyecto forma parte del horizonte del proyecto y a menudo se confunde con el periodo de diseño, que generalmente según la norma se adopta años de acuerdo con el proyecto que se va a construir, sin embargo, esto no es correcto, ya que el periodo de planeamiento abarca etapas que van muchos antes que el primer año de funcionamiento de la estructura. Algunas de estas etapas son:

- Estudio
- Estudios de Pre-Inversión
- Expediente Técnico
- Ejecución de la Obra

Coefficiente Máximo Diario (k1)

El valor máximo que varía el producido diario en relación con el consumo producido promedio anual diario se representa como k1, el cual es el coeficiente de variación máximo diario. Este coeficiente varía entre 1.3 y 1.8 dependiendo del tamaño de la población, siendo inversamente proporcional a este último. El cálculo se realizó a partir de los registros diarios de volúmenes de agua generado en el sistema de bombeo.

Fig. 3: Registro de volumen de agua producido por día



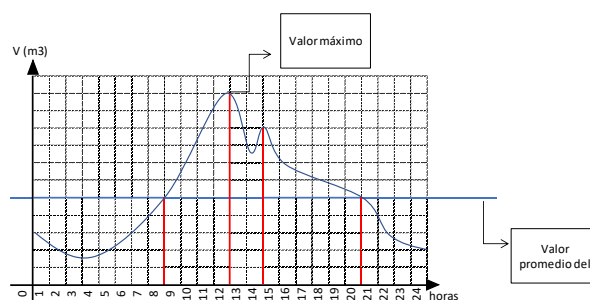
Fuente: Propia

$$k_1 = \frac{\text{Volumen M\u00e1ximo producido}}{\text{Volumen promedio producido}}$$

Coefficiente M\u00e1ximo Horario (k2)

El coeficiente de variaci\u00f3n horaria es el resultado de la divisi\u00f3n de los Caudales m\u00e1ximos consumidos cada hora entre Caudales Promedio del d\u00eda, este valor depende del consumo diario hora a hora de la localidad de muestra. El c\u00e1lculo se realiz\u00f3 a partir de los registros de horarios ofertados por el reservorio de 450 m³.

Fig. 4: Registro de caudales de agua consumido por hora.



Fuente: Propia

$$k_2 = \frac{\text{Caudal M\u00e1ximo Consumido}}{\text{Caudal promedio del d\u00eda}}$$

Caudales de dise\u00f1o

El caudal es uno de los puntos principales que ayudan al dise\u00f1o de los diferentes componentes del Sistema de Abastecimiento, de esto depende la calidad del proyecto, satisfaciendo as\u00ed la demanda de la poblaci\u00f3n; los caudales de dise\u00f1o son:

- Caudal promedio diario
- Caudal m\u00e1ximo diario
- Caudal M\u00e1ximo Horario
- Caudal de Bombeo

Demanda

La demanda es el consumo total que es realizado por parte de la poblaci\u00f3n, esta se expresa en m³/a\u00f1o

Caudal M\u00e1ximo Diario

El caudal m\u00e1ximo diario es el caudal m\u00e1ximo correspondiente al d\u00eda m\u00e1ximo de consumo de los datos registrados obtenidos durante un a\u00f1o, pero en ausencia de informaci\u00f3n se puede calcular por el coeficiente m\u00e1ximo diario.

$$Q_{md} = Q_p \times k_1$$

Donde:

$Q_{md} = \text{Caudal Máximo Diario}$

$Q_p = \text{Caudal Promedio}$

$k_1 = \text{Coeficiente máximo diario (1.3)}$

Caudal Máximo Horario

Se trata del caudal que se registra durante la hora de mayor consumo en el día, pero en ausencia de información se calcula utilizando el caudal promedio y un coeficiente de variación horaria, o coeficiente máximo horario.

$$Q_{mh} = Q_p \times k_2$$

Donde:

$Q_{mh} = \text{Caudal Máximo Horario}$

$Q_p = \text{Caudal Promedio}$

$k_2 = \text{Coeficiente máximo diario (1.8 – 2.5)}$

Caudal de bombeo

Este caudal se refiere al volumen de agua necesario para sistemas de abastecimiento que requieren bombear el agua hacia el punto de almacenamiento. En muchas ocasiones, esto se debe a la falta de presión o velocidad del agua para llegar por sí sola al punto de almacenamiento. También puede suceder que las fuentes o estructuras de captación están situadas en un nivel inferior con respecto a la estructura de almacenamiento.

Este caudal es fundamental para las instalaciones destinadas a impulsar el agua a los puntos elevados del sistema de abastecimiento. Se estima como el caudal equivalente al caudal máximo diario para el número de horas de bombeo necesarias, que generalmente no exceden las 16 horas diarias. Este proceso asegura un suministro adecuado de agua a áreas que requieren elevación para su distribución y almacenamiento.

$$Q_b = Q_{md} \times \frac{24}{N^\circ \text{ bombeo}}$$

Materiales y métodos

Recursos utilizados.

La principal fuente de información son los caudales registrados y acumulados en el caudalímetro, que es un dispositivo diseñado para medir el caudal con el que llega el agua. Este tipo de información es crucial para diversos procesos ingenieriles de diseño. El datalogger, por su parte, es un equipo electrónico que se encarga de recopilar, almacenar y procesar los datos provenientes del caudalímetro. Gracias a esta tecnología, es posible obtener mediciones precisas y continuas a lo largo del tiempo, lo que facilita el análisis y la toma de decisiones basadas en datos concretos.

Es importante destacar que los caudales son registrados desde el momento en que se instala el datalogger en la infraestructura correspondiente. Esto permite tener un historial completo de los flujos de líquido, identificar tendencias, detectar anomalías y optimizar el uso de los recursos hídricos de manera eficiente y sostenible.

Una vez que se ha recopilado la información, esta se extrae del datalogger y se somete a un proceso de análisis y tratamiento, formando así la curva del coeficiente máximo horario (k_2).

En el contexto del estudio, el uso de recursos tecnológicos como laptops, impresoras y vehículos fue fundamental para la recopilación y el análisis de datos. Estos dispositivos permitieron registrar información detallada, imprimir documentos relevantes y movilizarse eficientemente para realizar las actividades de campo necesarias.

Además, la utilización de cartas y solicitudes para verificar la continuidad de los servicios en las poblaciones fue parte integral del proceso de investigación. Estos documentos proporcionaron una visión precisa de cómo se gestionan los servicios de agua en las localidades con una población que oscila entre 2001 y 10,000 habitantes.

Se pudo evidenciar que, en su mayoría de localidades, la que lo administra principalmente fue la de EPSEL S.A. (Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque), las demás entidades fueron municipios de la diferentes Localidades.

Metodología

Coeficiente máximo horario

Instalación de datalogger: Se refiere a la instalación de un datalogger para medir los caudales de paso a la salida del reservorio, que registra la información que pasa por una tubería de 6" de marca Philemon Instrument Co LTD.

Registro de información: Se refiere al registro cada 5 minutos de los caudales de paso.

Extracción de información: Se refiere a la extracción de la información mediante Telemetry.

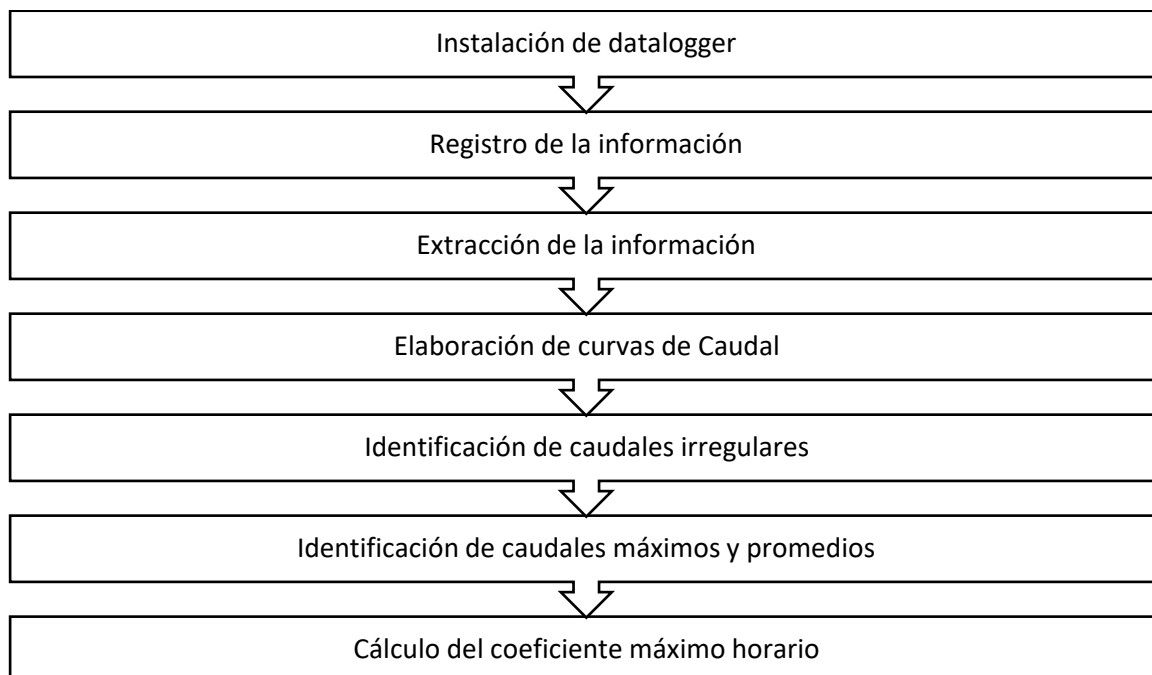
Curvas de Caudal: Se refiere que de los datos extraídos se procesan elaborando curvas de caudal horarias para todo el período de estudio, con el fin de representar de manera más clara el comportamiento de los caudales.

Identificación de caudales Irregulares: Se refiere a la identificación de caudales irregulares ocasionados por paralizaciones en el sistema de bombeo, u otros factores que se identifiquen.

Identificación de caudales máximos y promedios: Se refiere a identificación de los caudales máximos horarios y calcular los caudales promedios diarios para cada día del periodo estudiado.

Cálculo del coeficiente máximo horario: Se refiere a la determinación del coeficiente máximo horario, definido como la relación entre el caudal máximo horario y el caudal promedio diario.

Esquema del Coeficiente máximo horario



Coefficiente máximo diario

Se optó por esta metodología debido a que la información que pudo haberse almacenado en el PLC se perdió, ya que el equipo resultó dañado al conectarse a una tensión superior a la permitida. Sin embargo, se contó con registros de volúmenes acumulados proporcionados por el administrador de la empresa prestadora del servicio.

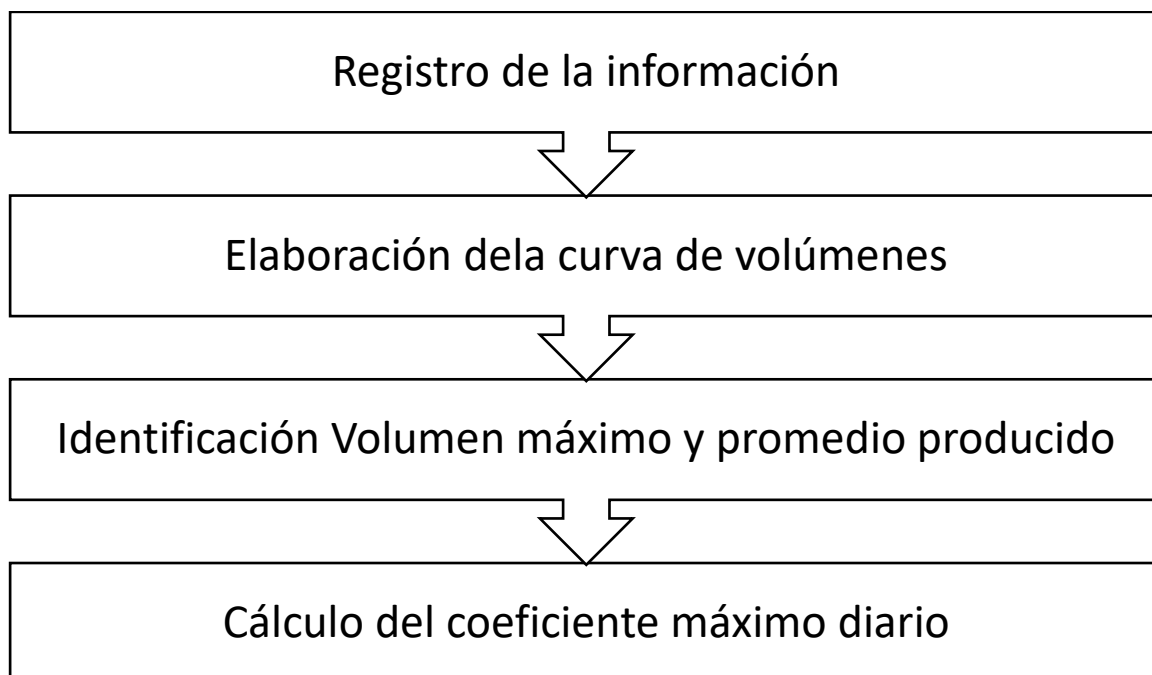
Registro de la información: Se refiere al registro manual que realiza el administrador de volúmenes acumulados por día.

Elaboración de curvas de volúmenes: Se refiere que de los datos obtenidos se procesan elaborando curvas de volumen diarios para todo el período de estudio.

Identificación Volumen máximo y promedio producido: Se refiere a identificación del volumen máximo diario y calcular el volumen promedio del periodo de estudio.

Cálculo del coeficiente máximo diario: Se refiere a la determinación del coeficiente máximo diario, definido como la relación entre el volumen máximo producido y el caudal promedio producido del periodo de estudio.

Esquema del Coeficiente máximo diario



Área de estudio.

El objetivo principal de la presente Tesis fue obtener el valor de coeficiente máximo horario k2, de igual forma se obtuvo el coeficiente máximo diario k1 que sirve para diseño de futuros proyectos de abastecimiento de agua.

Entonces el área de estudio de este proyecto es los centros poblados del departamento de Lambayeque que se encuentran en el rango de 2001 a 10000 habitantes, basados en los censos de población 2017.

Para ello identificaremos las regiones que tiene Perú.

Fig. 5: Mapa del Perú, 26 regiones.



Nivel de complejidad de las poblaciones por departamento.

Guiándonos de [2] y comprender mejor la distribución poblacional en los departamentos de Perú, se subdividió cada departamento en diferentes rangos según el tamaño de la población de los centros poblados. Los rangos de población se distribuyen de la siguiente manera: de 1 a 500 personas, de 501 a 1000 personas, de 1001 a 2000 personas, de 2001 a 10 000 personas, de 10 001 a 50 000 personas y más de 50 001 personas.

Estos datos fueron obtenidos mediante un análisis estadístico basados en los últimos censos de población del 2017 del INEI [23] (Instituto Nacional de Estadística e Informática). Después de procesamiento de datos se obtuvo:

Tabla 6: Rangueo de tamaño de centros poblados por departamento.

DEPARTAMENTO	CP 1 - 500	CP 501 - 1000	CP 1001- 2000	CP 2001- 10000	CP 10001 - 50000	CP mayor a 50001
LAMBAYEQUE	1291	86	22	25	14	4
AMAZONAS	2389	49	26	10	3	0
ANCASH	5848	84	31	22	5	4
APURIMAC	3276	61	14	12	3	1
AREQUIPA	3065	57	25	34	9	11
AYACUCHO	4520	70	24	17	7	1
CAJAMARCA	5994	190	45	19	7	2
PC CALLAO	0	0	0	1	2	4
CUSCO	7846	84	48	29	8	5
HUANCAVELICA	4885	50	13	8	2	0
HUÁNUCO	5100	72	35	23	4	2
ICA	1001	27	17	28	13	4
JUNIN	3507	127	35	35	18	3
LA LIBERTAD	3052	108	36	37	20	4
PROVINCIA DE LIMA	62	1	1	2	6	34
REGION LIMA	3069	75	48	40	13	3
LORETO	2225	70	22	21	3	5
MADRE DE DIOS	275	3	9	6	0	1
MOQUEGUA	844	8	4	3	2	1
PASCO	1992	27	26	10	4	0
PIURA	2442	136	74	79	12	6
PUNO	8380	66	40	27	6	3
SAN MARTÍN	1975	117	60	29	10	2
TACNA	670	9	3	3	3	2
TUMBES	142	17	6	10	3	1

UCAYALI	963	14	10	10	2	3
---------	-----	----	----	----	---	---

Fuente: Inei, 2017.

Se llegó a la conclusión que el departamento de Lambayeque cuenta con 25 localidades que tienen una población entre 2001 a 10 000 habitantes.

Por otro lado, la subdivisión de todas las regiones junto con su respectiva población será de gran utilidad para los futuros proyectos de investigación que busquen realizar análisis sobre coeficientes máximos horarios y diarios, así como cualquier otro tipo de investigación relacionada o no. Este enfoque proporcionará una base de datos detallada y precisa que facilitará el estudio y análisis en profundidad de las variables pertinentes.

Población

Identificación de localidades de Lambayeque que están entre 2001 y 10 000 habitantes.

Después de un análisis exhaustivo, se identificó 25 localidades en Lambayeque que se encuentran dentro del rango de población de 2001 a 10 000 habitantes. Este hallazgo proporciona una base sólida para mi investigación y planificación de proyectos que requieran datos específicos sobre estas comunidades dentro de dicho rango poblacional.

Después de procesamiento de datos se obtuvo:

Tabla 7: Localidades con población entre 2001 y 10000 habitantes.

N°	DISTRITO	LOCALIDAD	N° DE PERSONAS
1	OLMOS	ALAN GARCIA	2017
2	LAGUNAS	NUEVO MOCUPE	2168
3	REQUE	NUEVO REQUE	2302
4	ETEN PUERTO	ETEN PUERTO	2342
5	PÁTAPO	LA CRIA Y PAMPA LA VICTORIA	2886
6	CHONGOYAPE	PAMPA GRANDE	2951
7	SALAS	SALAS	3008
8	PÍTIPO	BATAN GRANDE	3106
9	PIMENTEL	LA GARITA	3244
10	SAN JOSÉ	CIUDAD DE DIOS	3686
11	MÓRROPE	CRUZ DEL MEDANO	3710
12	ZAÑA	SALTUR	3711
13	PACORA	PACORA	3943
14	ZAÑA	ZAÑA	4253
15	LAGUNAS	MOCUPE TRADICIONAL	4818
16	ILLIMO	ILLIMO	5037
17	OYOTUN	OYOTUN	5735
18	PUCALA	PUCALA	6445
19	MOCHUMI	MOCHUMI	7188
20	CHONGOYAPE	CHONGOYAPE	7842
21	JAYANCA	JAYANCA	8185

22	MORROPE	MORROPE	8680
23	REQUE	REQUE	8747
24	TÚCUME	TUCUME	9241
25	PICSI	PICSI	9251

Fuente: Inei, 2017.

Estas localidades están gestionadas por diversas entidades administrativas, como EPSEL, las municipalidades y JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento). Para asegurar la continuidad de los servicios que cada localidad requiere, se llevó a cabo un registro en campo mediante la presentación de cartas oficiales. Este proceso permitió identificar tanto los servicios disponibles como la entidad responsable de su gestión en cada área.

Muestra

Características necesarias que deberán cumplir los sectores preseleccionados.

A continuación, se detallan las especificaciones de operatividad y otros requisitos indispensables que debieron satisfacer los sectores bajo control para su preselección. Esto permitió la determinación de coeficientes de variación diaria y horaria representativos. Es esencial considerar los siguientes aspectos:

Uno de los principales factores que se tomó en cuenta es que las localidades deben tener una continuidad de servicio mayor a 18 horas.

La lectura de los caudales diarios y horarios en cada sector se deben haber tomado en el sistema de bombeo y a la salida del reservorio respectivamente.

Sectores Preseleccionados.

Una vez identificado las localidades que están en el rango entre 2001 – 10 000 habitantes, se emitió cartas a las diferentes entidades, pero la principal entidad fue EPSEL, ya que la mayoría de sus localidades están a su cargo, para ello se pidió a la Universidad que emitiera una carta para facilitar información al respecto, dándonos así el resultado que Mocupe Tradicional es la única localidad a nivel de Lambayeque que cumple con la principal característica necesaria, donde la localidad tiene una continuidad de servicio de 24 horas.

Tabla 8: Continuidad de servicios de los distritos que tienen población entre 2001 – 10000 habitantes en Lambayeque, 2024.

N°	DISTRITO	LOCALIDAD	N° DE PERSONAS	ENTIDAD	CONTINUIDAD
1	OLMOS	ALAN GARCIA	2017	MUN.	1.50
2	LAGUNAS	NUEVO MOCUPE	2168	EPSEL S.A.	14.00
3	REQUE	NUEVO REQUE	2302	EPSEL S.A.	2.00
4	ETEN PUERTO	ETEN PUERTO	2342	EPSEL S.A.	9.00
5	PÁTAPO	LA CRIA Y PAMPA LA VICTORIA	2886	MUN.	4.00
6	CHONGOYAPE	PAMPA GRANDE	2951	EPSEL S.A.	6.00
7	SALAS	SALAS	3008	EPSEL S.A.	4.00
8	PÍTIPO	BATAN GRANDE	3106	MUN.	3.83
9	PIMENTEL	LA GARITA	3244	MUN.	4.00
10	SAN JOSÉ	CIUDAD DE DIOS	3686	EPSEL S.A.	2.30
11	MÓRROPE	CRUZ DEL MEDANO	3710	JASS	5.00
12	ZAÑA	SALTUR	3711	MUN.	2.00
13	PACORA	PACORA	3943	EPSEL S.A.	9.00
14	ZAÑA	ZAÑA	4253	EPSEL S.A.	8.00
15	LAGUNAS	MOCUPE TRADICIONAL	4818	EPSEL S.A.	24.00
16	ILLIMO	ILLIMO	5037	EPSEL S.A.	6.00
17	OYOTUN	OYOTUN	5735	EPSEL S.A.	7.00
18	PUCALA	PUCALA	6445	MUN.	2.00
19	MOCHUMI	MOCHUMI	7188	EPSEL S.A.	3.00
20	CHONGOYAPE	CHONGOYAPE	7842	MUN.	12.00
21	JAYANCA	JAYANCA	8185	EPSEL S.A.	6.00
22	MORROPE	MORROPE	8680	MUN.	2.00
23	REQUE	REQUE	8747	EPSEL S.A.	4.30
24	TÚCUME	TUCUME	9241	EPSEL S.A.	4.45
25	PICSI	PICSI	9251	EPSEL S.A.	3.30

Fuente: Inei, 2017, Epsel S.A.

Después de llevar a cabo un estudio sobre la continuidad de servicios en localidades con una población entre 2001 y 10 000 habitantes, se observó que la única localidad que supera las 18 horas de continuidad de servicio es Mocupe Tradicional, con un servicio ininterrumpido de 24 horas.

Esta localidad está configurada para operar con tres pozos, pero debido al caudal significativo, solo se requiere uno de ellos para garantizar un servicio continuo durante todo el día. Este hallazgo es de gran relevancia, ya que proporciona una oportunidad única para analizar los coeficientes tanto de máximo horario como diario, lo que permitió comprender mejor la dinámica y la eficiencia de los sistemas de suministro de agua en estas condiciones. Su entidad prestadora de servicio de agua es EPSEL.

Tipo de investigación

De acuerdo con el desarrollo de la investigación: EXPERIMENTAL

Se requiere ser un análisis del tema a investigar mediante la recolección de datos, donde serán obtenidos a partir de aforar en campo los volúmenes de consumo hora a hora en uno o varios sistemas de abastecimiento.

De acuerdo con el fin que se persigue es: APLICADA

Una vez que se concluya la investigación sobre el coeficiente máximo horario en todas las localidades del Per, los datos obtenidos en este proyecto de investigación podrán ser considerados y establecidos en la Norma peruana

Operacionalización de Variables**Variable independiente**

Coeficiente Máximo Horario

Variable dependiente

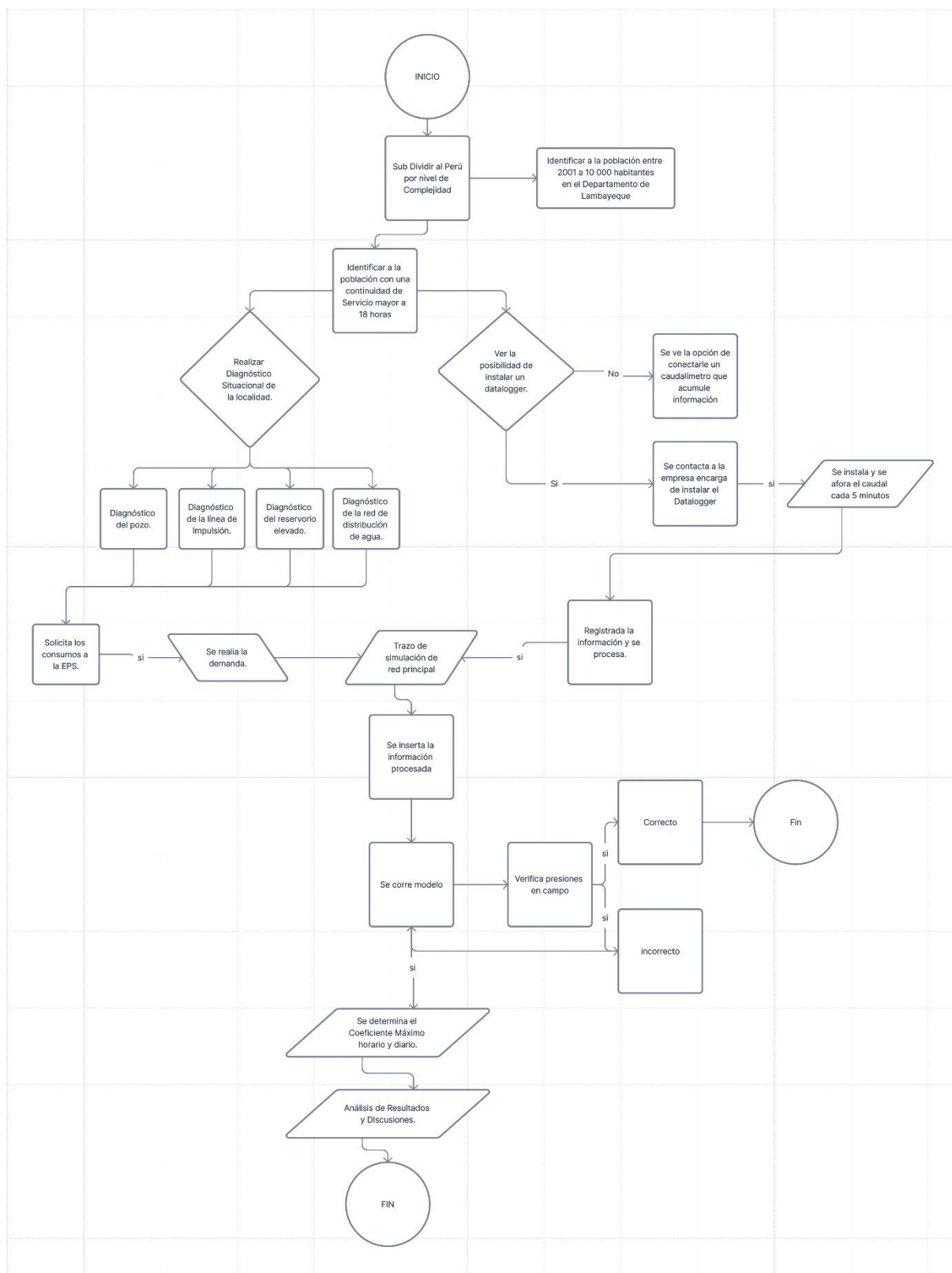
Caudal

Tabla 9: Operacionalización de Variables

Variable	Indicador	Medición
Variable Independiente: Coeficiente Máximo Horario	Caudales máximos consumidos cada hora/ Caudal Promedio del día	Coeficiente de variación máximo horario cada hora
Variable Dependiente: Caudal de diseño	Volumen de agua ofertada o producida por el sistema/ Tiempo	Litros/segundos

Fuente: Operacionalización de Variables

Fig. 6: Flujograma guía



Criterios de Cálculo Para la Determinación de los Coeficientes de variación Diaria y Horaria de los Sectores Seleccionados.

Determinación de la demanda

Para la determinación de la demanda tendremos en cuenta:

Población al 2017:

Datos obtenidos del último Censo INEI

Viviendas ocupadas:

Datos obtenidos del último Censo INEI

Densidad poblacional:

Población al 2017/Viviendas Ocupadas Hab/día

Tasa de crecimiento

- **Método de Interés Compuesto**

La ecuación es $P_f = P_0 \times (1 + r)^t$, donde:

r: Tasa de crecimiento (%)

t: Tiempo (años)

P_0 : Población de último censo (habitantes)

P_f : Población futura (habitantes)

En el Perú se considera los 4 últimos censos realizadas por el INEI [23]:

CENSOS	POBLACIÓN
1981	P81
1993	P93
2007	P07
2017	P17

Una vez identificado las poblaciones de acuerdo a los censos se realizó el modelo matemático que se basa en una serie de combinaciones, tanto de dos en dos y tres en tres, cuatro en cuatro y mínimos cuadrados.

Combinación de dos en dos:

$$P_{81}, P_{93}: \quad r1 = \left(\frac{P_{93}}{P_{81}} \right)^{\frac{1}{12}} - 1$$

$$P_{07}, P_{17}: \quad r6 = \left(\frac{P_{2017}}{P_{2007}} \right)^{\frac{1}{10}} - 1$$

Combinación de tres en tres:

$$P_{81}, P_{93}, P_{07}: \quad r7 = ((r(81/93))^{12} \times (r(93/07))^{14})^{\frac{1}{12+14}}$$

$$P_{93}, P_{07}, P_{17}: \quad r_{10} = ((r(93/07))^{14} \times (r(07/17))^{10})^{\frac{1}{10+14}}$$

Combinación de cuatro en cuatro:

$$P_{81}, P_{93}, P_{07}, P_{17}: \quad r_{11} = ((r(81/93))^{12} \times (r(93/07))^{14} \times (r(07/17))^{10})^{\frac{1}{12+14+10}}$$

Aplicación de mínimos cuadrados

$$P_f = P_0 \times (1 + r)^{t_0}; \text{ donde } t_0 = 0 \text{ en el año que es el último del censo}$$

Planteamos dos ecuaciones:

$$\log P_f = \log P_0 + t \log(1 + r) \text{ --- (1)}$$

$$Y = A + B \times X \text{ --- (2)}$$

Se iguala (1) a (2), entonces:

$$\log P_f = Y$$

$$\log P_0 = A$$

$$t = X$$

$$\log(1 + r) = B$$

Calculamos el valor de B

$$B = \frac{\sum X \times Y - A \times \sum X}{\sum X^2}$$

Realizamos el siguiente cuadro:

CENSO	POBLACIÓN	POBLACIÓN	X=t	Y=LogPf	X*Y	X^2
1981	P81	-	-36	LogP81		
1993	P93	-	-24	LogP93		
2007	P07	-	-10	LogP07		
2017	P17	-	0	LogP17		
			$\sum X = -70$		$\sum X \times Y$	$\sum X^2$

Luego calculamos el valor de B y r:

$$10^B = 1 + r$$

$$10^B - 1 = +r_{12}$$

CURVA	r	2017	2007	1993	1981	Sumatoria	Dif Abs
Pf	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf1	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf2	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf3	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf4	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf5	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf6	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf7	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf8	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf9	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf10	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf11	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF
Pf12	r%	197627.000	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	SUMATORIA	DF

Después de ello elegimos la menor diferencia absoluto y ese sería nuestra tasa de crecimiento con la cual proyectaríamos.

- **Método de Interés Simple**

La ecuación es $P_f = P_0 \times (1 + r \times t)$, donde:

- r: Tasa de crecimiento (%)
- t: Tiempo (años)
- P_0 : Población de último censo (habitantes)
- P_f : Población futura (habitantes)

En el Perú se considera los 4 últimos censos realizadas por el INEI [23]:

CENSOS	POBLACIÓN
1981	P81
1993	P93
2007	P07
2017	P17

Una vez identificado las poblaciones de acuerdo a los censos se realizó el modelo matemático que se basa en una serie de combinaciones, tanto de dos en dos y tres en tres, cuatro en cuatro y mínimos cuadrados.

Combinación de dos en dos:

$$P_{81}, P_{93}: \quad r1 = \left(\frac{P_{93}}{P_{81}} - 1 \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$P_{07}, P_{17}: \quad r6 = \left(\frac{P_{2017}}{P_{2007}} - 1 \right)^{\frac{1}{10}}$$

Combinación de tres en tres:

$$P_{81}, P_{93}, P_{07}: \quad r7 = (r(81/93) \times 12 + r(93/07) \times 14)^{\frac{1}{12+14}}$$

$$P_{93}, P_{07}, P_{17}: \quad r10 = (r(93/07) \times 14 + r(07/17) \times 10)^{\frac{1}{10+14}}$$

Combinación de cuatro en cuatro:

$$P_{81}, P_{93}, P_{07}, P_{17}: \quad r11 = (r(81/93) \times 12 + r(93/07) \times 14 + r(07/07) \times 10)^{\frac{1}{12+14+10}}$$

Aplicación de mínimos cuadrados

$$P_f = P_0 \times (1 + r \times t); \text{ donde } t_0 = 0 \text{ en el año que es el último del censo}$$

Planteamos dos ecuaciones:

$$P_f = P_0 + (P_0 + r \times t) \text{ --- (1)}$$

$$Y = A + B \times X \text{ --- (2)}$$

Se iguala (1) a (2), entonces:

$$P_f = Y$$

$$P_0 = A$$

$$t = X$$

$$P_0 \times r = B$$

$$\Delta = \sum (Y - A - B \times X)^2$$

$$\Delta' B = 2 \times \sum (Y - A - B \times X) \times (-X) \text{ --- (3)}$$

Luego la ecuación (3) se iguala a 0, y se obtiene

$$B = \frac{\sum X \times Y - A \times \sum X}{\sum X^2}, \text{ además } r_{12} = r = \frac{B}{P_0}.$$

Absolutamente igual al precedente, una vez que las doce tasas están definidas, se elige aquella que sea más emblemática o la que muestre la menor diferencia absoluta.

- **Método de parábola de Segundo Grado.**

Para el modelo matemático de la parábola de segundo grado, la ecuación:

$$Y = A + B \times X + C \times X^2$$

La ecuación planteada es similar a:

$$P_f = P_0 + B \times t + C \times t^2$$

t: Tiempo (años)

A, B, C: Constantes

P_0 : Población de último censo (habitantes)

P_f : Población futura (habitantes)

A diferencia de los otros métodos antes vistos solo se utilizará las combinaciones de tres en tres y mínimos cuadrados. Las combinaciones son:

$$P_{f1}: 1981, 1993, 2007, \quad t = 0 \text{ en } 1981$$

$$P_{f2}: 1981, 1993, 2017, \quad t = 0 \text{ en } 1981$$

$$P_{f3}: 1981, 2007, 2017, \quad t = 0 \text{ en } 1981$$

$$P_{f4}: 1993, 2007, 2017, \quad t = 0 \text{ en } 1993$$

Por ejemplo, si $t = 0$ en 1981, la curva Pf1, se tendrían las siguientes ecuaciones:

$$A + B \times 0 + C \times 0^2 = P81$$

$$A + B \times 12 + C \times 12^2 = P93$$

$$A + B \times 26 + C \times 26^2 = P07$$

De este sistema de ecuaciones obtenemos los valores de A, B, C.

Para el caso de los mínimos cuadrados $t = 0$ en 2017, y se utiliza las siguientes ecuaciones:

$$\Delta = \sum (Y - A - B \times X - C \times X^2)^2$$

Se deriva en función de “B” y “C”, para calcular dichas constantes, dando como resultado:

$$\Delta' B = 2 \times \sum (Y - A - B \times X - C \times X^2) \times (-X) \text{ --- --- --- (1)}$$

$$\Delta' C = 2 \times \sum (Y - A - B \times X - C \times X^2) \times (-X^2) \text{ --- --- --- (2)}$$

Por lo tanto “B” y “C” se calculan con las ecuaciones (1) y (2); y, en donde Y es la población de los censos y A la población última de referencia.

Para resolver las ecuaciones se opera:

$$\left(A \times \sum X + B \times \sum X^2 + C \times \sum X^3 \right) = \sum X \times Y$$

$$\left(A \times \sum X^2 + B \times \sum X^3 + C \times \sum X^4 \right) = \sum X^2 \times Y$$

Para anular el coeficiente C, se opera:

$$-X^4 \left(A \times \sum X + B \times \sum X^2 + C \times \sum X^3 \right) = \sum X \times Y$$

$$-X^3 \left(A \times \sum X^2 + B \times \sum X^3 + C \times \sum X^4 \right) = \sum X^2 \times Y$$

Después, se crea un cuadro similar para comparar las diferencias absolutas, al igual que en los métodos anteriores, y se elige la opción con la menor diferencia absoluta. Es importante notar que, si hay poblaciones negativas, se descarta esa curva.

• Método de Progresión Aritmética

Está definido por la siguiente ecuación:

$$P_f = P_0 + K \times t$$

Donde:

- k: Coeficiente a determinar
- t: Tiempo en años
- P_0 : Población actual en habitantes
- P_f : Población futura (habitantes)

Una vez calculada la tasa de crecimiento, se procedió a determinar la demanda. Esta tasa se calcula debido a que la Localidad de Mocupe Tradicional tiene una población superior a 2000

habitantes, clasificándola como urbana, lo que requiere la aplicación de los 4 métodos matemáticos para su cálculo.

Para seguir con la demanda deberemos contar algunos datos previos como son:

- El departamento donde se ubica la Localidad
- Provincia donde se ubica la Localidad
- Distrito donde se ubica la Localidad
- El proyecto será de Investigación
- Cantidad de Usuarios y Instituciones públicas
- Dotación a considerarse
- N° de viviendas
- Densidad Poblacional (hab/viv)

Una vez teniendo los datos se procedió a calcular la demanda, para ello primero proyectamos con nuestra tasa de crecimiento la cantidad de Población, se proyectará al año 2024.

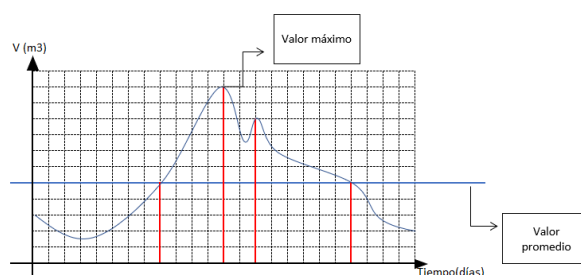
Demanda

Una vez realizado la proyección de población se pidió el registro de los micromedidores, información que cuenta le empresa prestadora de servicio, que en este caso es EPSEL, ellos otorgarán la información de los consumos de pobladores, con ello también se obtuvo la cantidad de conexiones domiciliarias, quienes reciben agua, una vez procesada la información obtendremos la demanda de la población de Mocupe, esta se medirá en $m^3/año$.

Coefficiente de Variación Diaria K1

El coeficiente máximo diario se obtuvo del registro de los volúmenes producidos por parte de la estación de bombeo, estos registros son anotados por parte de los Operarios de EPSEL.

Fig. 7: Registro de volumen producido de agua



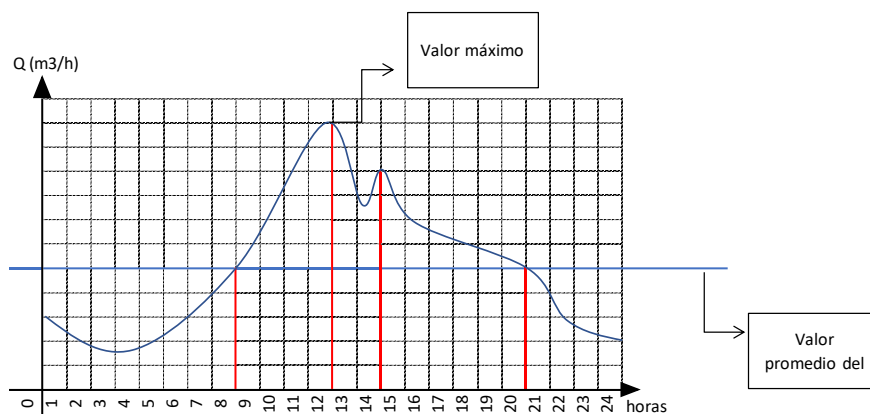
Fuente: Cálculo del coeficiente máximo diario

$$k_1 = \frac{\text{Volumen Máximo}}{\text{Volumen promedio anual}}$$

Coefficiente de Variación horaria K2

El coeficiente máximo horario se obtuvo de los registros de caudales a la salida del reservorio, los cuales son guardados por el caudalímetro. Esta información será extraída por el personal adecuado.

Fig. 8: Registro de caudales de agua producido por m³/h



Fuente: Cálculo del coeficiente máximo horario

$$k_2 = \frac{\text{Caudal Maximo Horario en el día}}{\text{Caudal Promedio en el día}}$$

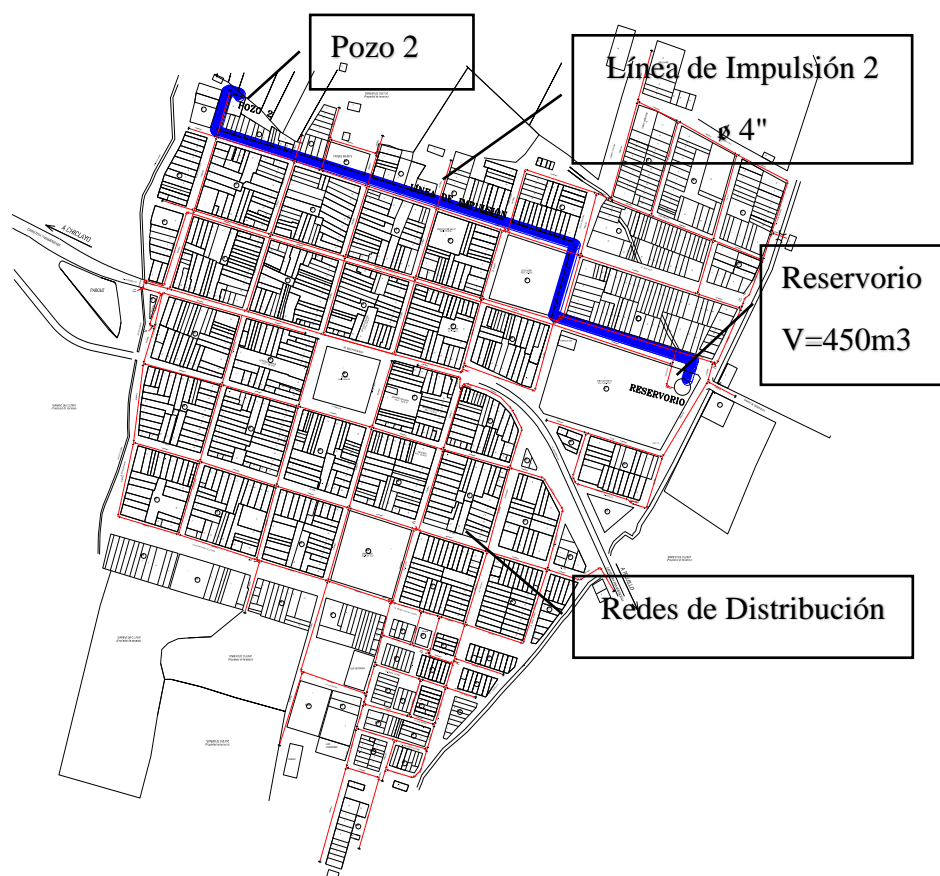
Resultados y discusión

Componentes del Sistema de Agua Potable de Mocupe Tradicional

El sistema que es materia de esta investigación está compuesto por los siguientes componentes:

1. Pozo 2
2. Línea de Impulsión 2
3. Reservorio elevado
4. Red de Distribución

Fig. 9: Identificación del Sistema de Agua Potable



Se realizó el diagnóstico situacional para ver el estado de los componentes actuales. Se identificó el estado operativo del pozo 2, línea de impulsión 2, red de distribución y sistema de almacenamiento.

Pozo 2

Características técnicas de la fuente de abastecimiento - Pozo 2

Tipo de fuente: Agua Subterránea

Tipo de captación: Pozo perforado

Profundidad: 40 m

Año de Construcción: 2017

Diámetro de pozo: 200 mm

Caudal de bombeo: 14 l/s

Estado operativo: Operativo

Características de la caseta de bombeo

Material de construcción: Concreto

Largo: 10.40 m

Ancho: 4.70 m

Partes: Árbol de descarga

Caseta de clorinación

Tablero eléctrico

Ancho de muro: 0.25 m

Estado de Conservación: Buen estado (7 años)

Línea de Impulsión 2

Tipo de línea: Impulsión

Inicio: Pozo Tubular 2

Llegada: Reservorio Elevado

Longitud: 737.1 m

Año de Construcción: 2017

Diámetro: 110 mm

Clase de Tubería: Clase 10

Material de Tubería: PVC

Estado de conservación: Buen estado (7 años)

Estado operativo: Operativo

Red de distribución

Características técnicas de la red de distribución

Tipo de red: Cerradas y Abiertas

Tipo de tubería: PVC

Año de Construcción: 2017

Diámetros y longitud de Tubería:

Tabla 10: Diámetros y longitud de tubería, Mocupe Tradicional 2024.

Diámetro	Longitud
Ø32 MM	3185 m
Ø63 MM	2499 m
Ø75 MM	864 m
Ø90 MM	3934 m
Ø110 MM	189 m
Ø160 MM	871 m

Longitud total Tubería 11541 m

Estado operativo: Operativo

Características técnicas de las conexiones domiciliarias

Conexiones domiciliarias 1180

Diámetro: Ø 1/2"

Tipo de tubería: PVC

Año de construcción: 2019

Estado de conservación: Buen estado (7 años)

Estado operativo: Operativo

Reservorio elevado 2

Características técnicas del reservorio

Tipo de reservorio: Intze

Altura: 31.7 m

Diámetro de la pared cilíndrica: 10.30 m

Diámetro de la cúpula: 15.4 m

Altura de la cúpula: 6.9 m

Diámetro de tubería de rebose: 200 mm

Tubería de línea de impulsión: 200 mm

Tubería de aducción: 200 mm

Volumen: 450 m³

Horas de bombeo: 14 hrs.

Estado de conservación: Buen estado (7 años)

Estado operativo: Activo

Cálculo de la Demanda de agua

Población al 2017: 4818 (Inei 2017)

Viviendas ocupadas: 1734 (Inei 2017)

Densidad poblacional: 2.78 Hab/día

Resultados de los Censos

Se recopiló la información de los 4 últimos censos que se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Censos de población

CENSOS	POBLACIÓN
1981	6942
1993	8153
2007	9351
2017	9986

Fuente: Sistema de Consulta de datos Redatam

Sistema de Consulta de datos Redatam

Sistema de Consulta de datos Redatam

Sistema de Consulta de datos Redatam

Método de Interés Simple

$$P_f = 9986 \times \left(1 + \frac{0.81}{100} \times t \right)$$

Método de Interés Compuesto

$$P_f = 9986 \times \left(1 + \frac{0.81}{100} \right)^t$$

Método de la parábola

$$P_f = 9986 + 109.0972 \times t + (-0.6817 \times t^2)$$

Método de Progresión Aritmética

$$P_f = 9986 + 76.375 \times t$$

Tasa crecimiento

$$r = 0.85\%$$

Formula de proyección de población

$$P_f = 9986 \times \left(1 + \frac{0.85}{100} \right)^t$$

Número de Usuarios: 4818 (Inei 2017)

Volumen Producido: 52572 m³

Periodo: 72 días, 2.4 meses

Volumen proyectado a 365 días: 266511 m³/año

Índice de agua no facturada: 19.14%

Cobertura de servicio al 2024: 64.17%

Consumos de acuerdo a categoría:

Se recopiló la información de la Gerencia Comercial de la EPS EPSEL S.A., de las lecturas acumuladas de consumo de agua en el Sistema de abastecimiento de agua en Mocupe Tradicional, que incluía unas redes proyectadas nuevas, recientemente ejecutadas, que ha sido empalmada con las redes existentes de los meses mayo, junio y julio, datos de los micromedidores, considerando que antes del mes de mayo, no se registraba consumos, ni se cobraba por el servicio porque lo venía operando la municipalidad como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12: Consumos Promedios por categoría Mocupe Tradicional, 2024.

CATEGORIA	CONSUMO PROMEDIO (m³/mes)
Domiciliarias con medidor	12.51
Domiciliarias sin medidor	16.92
Comercial con medidor	14.99
Comercial sin medidor	35.00
Estatad con medidor	177.48
Estatad sin medidor	40.00
Social sin medidor	10

Fuente: Data de Lecturas de Consumo acumulado de agua, mayo, junio y julio 2024

Conexiones de acuerdo a categoría:

Se recopiló la información de la Gerencia Comercial de la EPS EPSEL S.A. sobre la cantidad de conexiones domiciliarias por categoría: domiciliarias, comerciales, estatales y sociales. Cada categoría puede contar con medidor o no, como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13: Conexiones por categoría Mocupe Tradicional, 2024.

CATEGORIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA
Domiciliarias con medidor	770
Domiciliarias sin medidor	367
Comercial con medidor	31
Comercial sin medidor	2
Estatal con medidor	7
Estatal sin medidor	2
Social sin medidor	1

Fuente: Data de conexiones 2024 EPSEL.

Conexiones Totales: 1180 (EPSEL)

Demanda de los servicios de agua del Sistema de Mocupe Tradicional

AÑO	AÑO DE PROYECCIÓN	POB TOTAL (HAB)	COBERTUR A %	POBLACION SERVIDA	NUMERO DE CONEXIONES TOTALES	NÚMERO DE CONEXIONES ACTUALES	NÚMERO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS										CONSUMO PROMEDIO MENSUAL (M3/MES)										CONSUMO MENSUAL (M3/MES)										CONSUMO NETO (M3/MES)	IANF %	CONSUMO TOTAL M3/MES	DEMANDA M3/AÑO	Qp (l/s)
							DOM CM	DOM SM	COM CM	COM SM	EST CM	EST SM	IND CM	IND SM	SOC CM	SOC SM	DOM CM	DOM SM	COM CM	COM SM	EST CM	EST SM	IND CM	IND SM	SOC CM	SOC SM	DOM CM	DOM SM	COM CM	COM SM	EST CM	EST SM	IND CM	IND SM	SOC CM	SOC SM					
2017	-	4818	64.17%	3091	1734	1113	703	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	8792.6	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	16868.90	19.14%	20862.31	253824.74	8.05
2018	-	4859	64.17%	3116	1748	1122	712	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	8905.0	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	16981.31	19.14%	21001.33	255516.22	8.10
2019	-	4900	64.17%	3143	1763	1131	721	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	9025.4	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17101.75	19.14%	21150.29	257328.52	8.16
2020	-	4942	64.17%	3170	1778	1141	731	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	9145.9	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17222.20	19.14%	21299.25	259140.82	8.22
2021	-	4984	64.17%	3197	1793	1150	740	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	9266.3	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17342.64	19.14%	21448.20	260953.12	8.27
2022	-	5027	64.17%	3225	1809	1161	751	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	9394.8	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17471.11	19.14%	21607.09	262886.24	8.34
2023	-	5069	64.17%	3252	1824	1170	760	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	9515.2	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17591.56	19.14%	21756.04	264698.53	8.39
2024	0	5112	64.17%	3279	1839	1180	770	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10	9635.7	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	17712.00	19.14%	21905.00	266510.83	8.45
2025	1	5156	100.00%	5154	1855	1855	1445	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	18082.5	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26158.85	19.14%	32351.49	393609.82	12.48
2026	2	5200	100.00%	5199	1871	1871	1461	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	18282.7	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26359.07	19.14%	32599.11	396622.53	12.58
2027	3	5244	100.00%	5243	1887	1887	1477	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	18483.0	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26559.29	19.14%	32846.73	399635.25	12.67
2028	4	5289	100.00%	5288	1903	1903	1493	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	18683.2	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26759.52	19.14%	33094.35	402647.97	12.77
2029	5	5334	100.00%	5332	1919	1919	1509	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	18883.4	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26959.74	19.14%	33341.97	405660.68	12.86
2030	6	5379	100.00%	5376	1935	1935	1525	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	19083.6	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27159.96	19.14%	33598.59	408673.40	12.96
2031	7	5425	100.00%	5424	1952	1952	1542	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	19296.4	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27372.69	19.14%	33852.69	411874.41	13.06
2032	8	5471	100.00%	5471	1969	1969	1559	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	19509.1	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27585.43	19.14%	34115.79	415075.42	13.16
2033	9	5518	100.00%	5515	1985	1985	1575	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	19709.3	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27785.65	19.14%	34363.41	418088.14	13.26
2034	10	5565	100.00%	5563	2002	2002	1592	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	19922.1	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27998.39	19.14%	34626.51	421289.15	13.36
2035	11	5612	100.00%	5610	2019	2019	1609	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20134.8	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	28211.12	19.14%	34889.60	424490.16	13.46
2036	12	5660	100.00%	5660	2037	2037	1627	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20360.0	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	28436.37	19.14%	35168.18	427879.47	13.57
2037	13	5708	100.00%	5707	2054	2054	1644	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20572.8	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	28649.11	19.14%	35431.27	431080.48	13.67
2038	14	5756	100.00%	5754	2071	2071	1661	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20785.5	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	28861.84	19.14%	35694.37	434281.49	13.77
2039	15	5805	100.00%	5804	2089	2089	1679	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	21010.8	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	29087.09	19.14%	35972.94	437670.80	13.88
2040	16	5855	100.00%	5854	2107	2107	1697	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	21236.0	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	29312.34	19.14%	36251.52	441060.10	13.99
2041	17	5905	100.00%	5904	2125	2125	1715	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	21461.3	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	29537.59	19.14%	36530.09	444449.41	14.09
2042	18	5955	100.00%	5954	2143	2143	1733	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	21686.5	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	29762.84	19.14%	36808.66	447838.72	14.20
2043	19	6006	100.00%	6004	2161	2161	1751	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	21911.8	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	29988.09	19.14%	37087.23	451228.02	14.31
2044	20	6057	100.00%	6054	2179	2179	1769	367	31	2	7	2	0	0	0	1	12.51	16.92	14.99	35.00	177.48	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00	22137.0	6209.3	464.7	70.0	1242.3	80.0	0.0	0.0	0.0	10.0	30213.34	19.14%	37365.81	454617.33	14.42

Fuente: Data de Lecturas de Usuarios y Consumo acumulado de agua, mayo, junio y julio 2024

La población durante la elaboración de la investigación fue de 6057 habitantes.

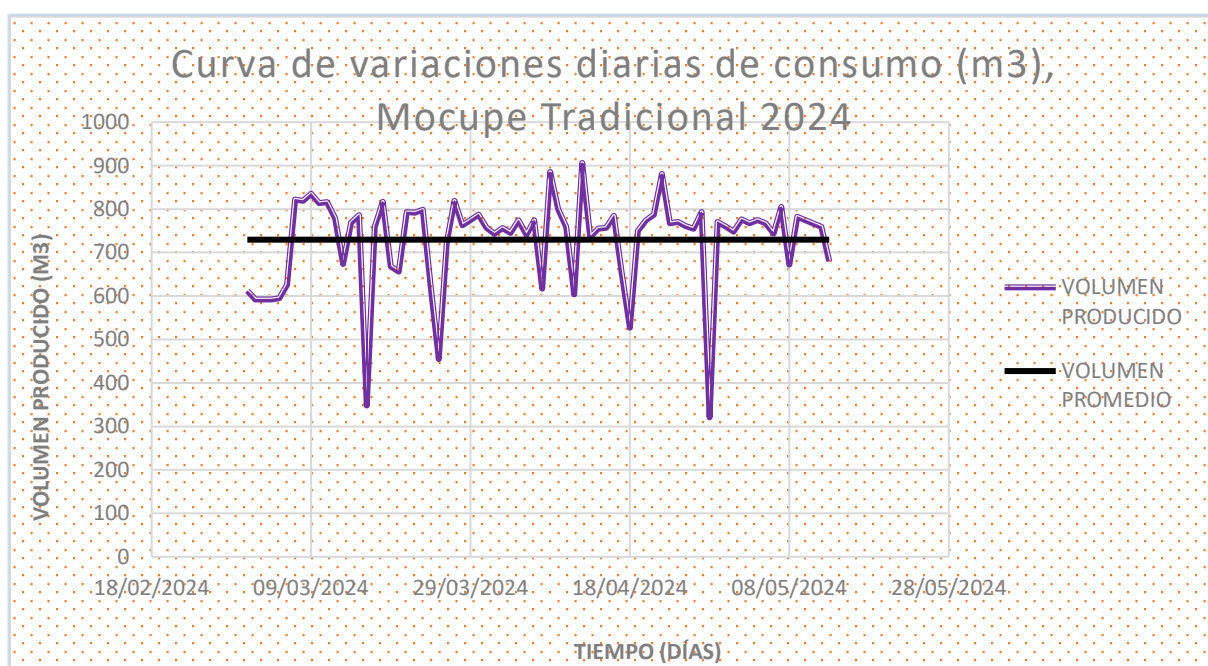
La demanda proyectada para el año 2044 es de 454617.33 m³/año, con un caudal promedio de 14.42 l/s

$$Q_p = \frac{Volumen}{86400} = \frac{454617.33 \times 1000}{365 \times 24 \times 60 \times 60} = 14.42 \text{ l/s}$$

COEFICIENTE MÁXIMO DIARIO K1

Se procesó la información registrada por el personal de la empresa en el caudalímetro del pozo N° 2, registrada en físico, desde 01/03/2024 hasta 13/05/2024 (dos meses y medio). Antes de esa fecha la municipalidad distrital de Mocupe, tenía a su cargo la operación y mantenimiento y ellos no registraban esta información, y de otro lado la información que se pudo haber guardado en un PLC, se quemó, por conectar una tensión mayor a la del equipo. Los resultados indican que el coeficiente máximo diario K1 es igual a 1.24 en el periodo estudiado, como se muestra en la Figura N°10

Fig. 10: Curva de variaciones diarias de consumo (m3), Mocupe Tradicional 2024



Fuente: Registros de Volúmenes acumulados producidos

Promedio de Volúmenes del periodo: 730.17 m3

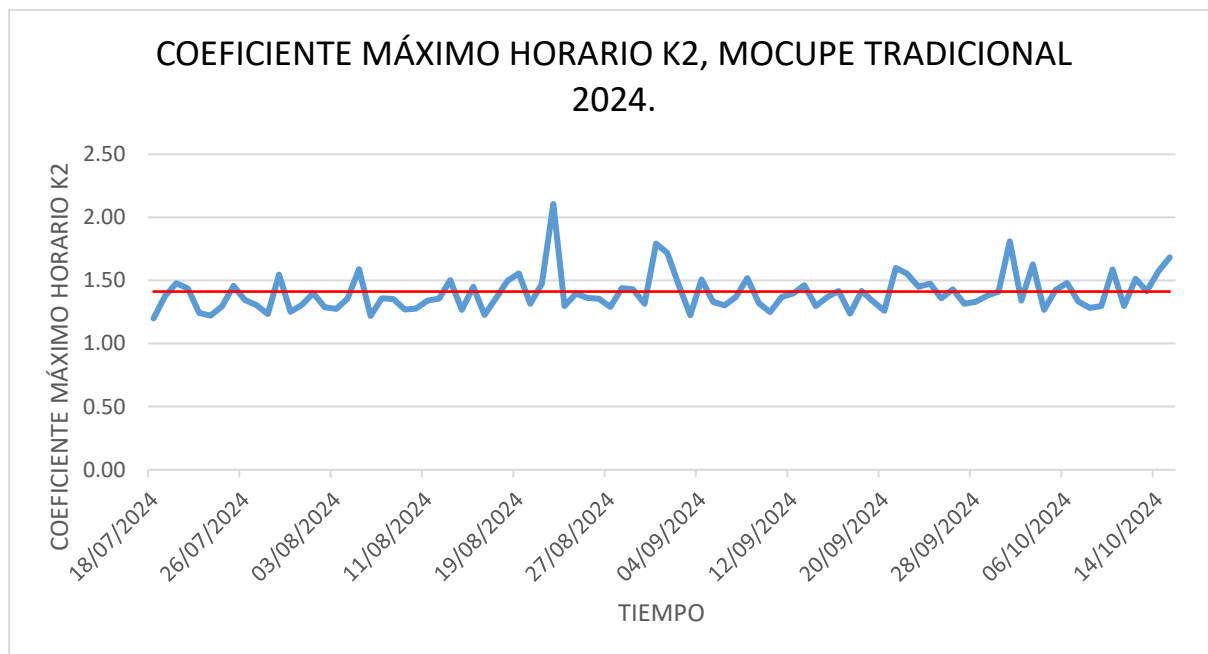
Máximo Volumen del periodo: 906.00 m3

Los días 10/05/2024 y 11/05/2024 no fueron registrados, ya que el día 10 hubo corte de servicio eléctrico, por lo cual no se pudo bombear correctamente, y el día siguiente se tuvo que bombear más horas ya que se tenía que llenar el reservorio, por lo cual esos dos valores no sirven para el cálculo del K1.

COEFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2

Se procesó la data del caudalímetro instalado a la salida del Reservorio, registrado desde el día 18/07/2024 hasta el 15/10/2024 (tres meses). Los resultados indican que el coeficiente máximo horario K2 es igual a 1.41, en el periodo estudiado, como se muestra en la Figura N° 11.

Fig. 11: Coeficientes máximos horarios en el periodo estudiado, Mocupe tradicional 2024.



Fuente: Gráficos de Coeficientes K2 por día.

Los días 21/07/2024, 25/07/2024, 22/08/2024, 31/08/2024, 01/09/2024 y 15/09/2024, presentaron valores atípicos donde los caudales bajaron hasta 0 m³/hr, los cuales fueron retirados para el análisis y posterior resultado del coeficiente máximo horario k2.

Simulación de Red Existente De Mocupe Tradicional

Se realizó el modelo de la red Primaria de la Localidad de Mocupe Tradicional, dando los siguientes resultados.

PIPE

Tabla 14: Resultados de Pipe de la Simulación de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.

Label	Start Node	Stop Node	Lenght (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-williams (c)	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Headloss gradient (m/m)	Headloss(m)
54	P-1	J-1	91.98	160	PVC	150	4.84	0.24	0.00000	0.04
56	P-2	J-2	84.61	160	PVC	150	4.64	0.23	0.00000	0.03
58	P-3	J-3	89.60	160	PVC	150	6.29	0.31	0.00100	0.06
60	P-4	J-4	94.84	160	PVC	150	5.80	0.29	0.00100	0.05
62	P-5	J-6	90.69	90	PVC	150	0.30	0.05	0.00000	0.00
64	P-6	J-7	97.09	90	PVC	150	0.51	0.08	0.00000	0.01
66	P-7	J-8	89.60	90	PVC	150	0.72	0.11	0.00000	0.02
68	P-8	J-9	85.60	90	PVC	150	0.94	0.15	0.00000	0.03
72	P-9	J-10	9.20	90	PVC	150	1.09	0.17	0.00000	0.00
74	P-10	J-11	92.53	90	PVC	150	1.18	0.19	0.00000	0.04
75	P-11	J-1	82.96	90	PVC	150	1.63	0.26	0.00100	0.07
77	P-12	J-12	91.55	90	PVC	150	1.86	0.29	0.00100	0.10
85	P-13	J-13	91.19	90	PVC	150	2.13	0.34	0.00100	0.13
87	P-14	J-14	93.33	90	PVC	150	1.99	0.31	0.00100	0.11
89	P-15	J-15	149.21	90	PVC	150	2.26	0.36	0.00200	0.23
91	P-16	J-16	56.85	90	PVC	150	2.47	0.39	0.00200	0.10
93	P-17	J-17	71.26	90	PVC	150	4.28	0.67	0.00500	0.36
98	P-18	J-18	76.94	75	PVC	150	0.34	0.08	0.00000	0.01
100	P-19	J-19	92.11	75	PVC	150	0.45	0.10	0.00000	0.02
102	P-20	J-20	152.72	75	PVC	150	1.12	0.25	0.00100	0.16
104	P-21	J-21	65.15	75	PVC	150	1.57	0.35	0.00200	0.13
105	P-22	J-16	63.38	75	PVC	150	1.72	0.39	0.00200	0.14
107	P-23	J-5	5.00	90	PVC	150	0.99	0.16	0.00000	0.00
109	P-24	J-22	97.72	75	PVC	150	0.66	0.15	0.00000	0.04
111	P-25	J-23	4.44	75	PVC	150	0.34	0.08	0.00000	0.00
112	P-26	J-5	97.48	160	PVC	150	4.99	0.25	0.00000	0.04
114	P-27	J-24	7.72	160	PVC	150	5.26	0.26	0.00000	0.00
116	P-28	J-25	91.07	160	PVC	150	5.22	0.26	0.00000	0.04
118	P-29	J-26	23.89	160	PVC	150	5.14	0.26	0.00000	0.01
120	P-30	J-27	9.17	160	PVC	150	5.12	0.25	0.00000	0.00
122	P-31	J-28	23.48	160	PVC	150	5.11	0.25	0.00000	0.01
124	P-32	J-29	39.85	160	PVC	150	5.07	0.25	0.00000	0.02
126	P-33	J-30	6.05	160	PVC	150	5.06	0.25	0.00000	0.00
128	P-34	J-31	45.40	90	PVC	150	5.00	0.79	0.00700	0.31
130	P-35	J-32	98.82	90	PVC	150	2.55	0.40	0.00200	0.19
132	P-36	J-33	97.00	90	PVC	150	2.17	0.34	0.00100	0.14
134	P-37	J-34	92.74	90	PVC	150	1.82	0.29	0.00100	0.10
136	P-38	J-35	91.33	90	PVC	150	1.52	0.24	0.00100	0.07
138	P-39	J-36	84.15	90	PVC	150	1.23	0.19	0.00100	0.04
140	P-40	J-37	103.18	90	PVC	150	0.89	0.14	0.00000	0.03
142	P-41	J-38	90.84	90	PVC	150	0.45	0.07	0.00000	0.01
144	P-42	J-39	94.31	90	PVC	150	0.13	0.02	0.00000	0.00
146	P-43	J-41	80.94	90	PVC	150	0.65	0.10	0.00000	0.01
148	P-44	J-42	90.49	90	PVC	150	1.39	0.22	0.00100	0.06
150	P-45	J-43	100.61	90	PVC	150	1.77	0.28	0.00100	0.10
152	P-46	J-44	76.47	90	PVC	150	2.14	0.34	0.00100	0.11
154	P-47	J-45	89.13	90	PVC	150	2.26	0.36	0.00200	0.14
155	P-48	J-32	94.58	90	PVC	150	2.36	0.37	0.00200	0.16
157	P-49	J-41	112.77	63	PVC	150	0.43	0.14	0.00000	0.05
159	P-50	J-46	83.96	63	PVC	150	0.23	0.08	0.00000	0.01
160	P-51	J-40	111.71	63	PVC	150	0.43	0.14	0.00000	0.04
163	P-52	J-17	217.90	110	PVC	150	6.78	0.71	0.00400	0.97
165	P-53	T-1	29.85	75	PVC	150	11.92	2.70	0.08200	2.45
167	P-54	J-48	23.56	63	PVC	150	11.70	3.75	0.18600	4.37
169	P-55	J-49	56.48	63	PVC	150	11.40	3.66	0.17700	9.98
170	P-56	J-50	24.89	63	PVC	150	11.20	3.59	0.17100	4.26

Se presentan velocidades bajas entre 0.02 y 0.17 m/s en 17 tramos de 56, y en diámetros de 63 a 90 mm.

JUNCTION

Tabla 15: Resultados de Junction de la Simulación de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.

Label	Demand (l/s)	Hydraulic Grade (m)	Elevation (m)	Pressure (m H2O)
J-1	0.31	37.07	31.19	5.87
J-2	0.20	37.04	31.26	5.76
J-3	0.21	37.01	31.47	5.53
J-4	0.49	36.95	31.69	5.26
J-5	0.12	36.90	31.92	4.97
J-6	0.21	36.90	32.18	4.72
J-7	0.21	36.91	31.65	5.25
J-8	0.22	36.93	31.47	5.45
J-9	0.15	36.96	31.83	5.12
J-10	0.09	36.96	31.51	5.44
J-11	0.45	37.00	31.13	5.87
J-12	0.28	37.11	31.56	5.54
J-13	0.19	37.24	31.64	5.58
J-14	0.27	37.35	28.91	8.42
J-15	0.21	37.58	31.34	6.23
J-16	0.09	37.69	30.17	7.51
J-17	0.14	38.05	31.17	6.87
J-18	0.12	37.24	32.32	4.91
J-19	0.66	37.26	31.97	5.28
J-20	0.45	37.42	31.40	6.00
J-21	0.15	37.54	31.37	6.16
J-22	0.33	36.90	31.92	4.97
J-23	0.32	36.86	32.05	4.80
J-24	0.06	36.86	32.05	4.80
J-25	0.04	36.86	32.05	4.80
J-26	0.08	36.82	32.68	4.13
J-27	0.01	36.81	32.77	4.03
J-28	0.01	36.80	32.77	4.03
J-29	0.05	36.79	32.41	4.38
J-30	0.01	36.78	32.21	4.56
J-31	0.05	36.77	32.21	4.55
J-32	0.10	36.47	31.95	4.51
J-33	0.38	36.27	31.46	4.81
J-34	0.35	36.14	31.25	4.88
J-35	0.31	36.04	30.93	5.10
J-36	0.29	35.97	30.64	5.32
J-37	0.34	35.93	30.57	5.35
J-38	0.44	35.90	30.13	5.76
J-39	0.32	35.89	29.86	6.02
J-40	0.35	35.89	29.99	5.89
J-41	0.32	35.90	30.20	5.69
J-42	0.37	35.96	30.47	5.48
J-43	0.38	36.06	30.63	5.42
J-44	0.12	36.17	30.82	5.33
J-45	0.10	36.31	31.51	4.79
J-46	0.20	35.86	30.08	5.77
J-47	0.66	35.85	29.67	6.16
J-48	0.22	56.67	31.06	25.56
J-49	0.30	52.29	30.75	21.51
J-50	0.20	42.31	31.34	10.94

Se presentan presiones bajas menores de 10 m, en 47 puntos de 50, que varían entre 4.06 a 8.42 metros.

Simulación de Redes Mejoradas De Mocupe Tradicional

Se realizó el mejoramiento de la red Primaria de la Localidad de Mocupe Tradicional, dando los siguientes resultados.

PIPE

Tabla 16: Resultados de Pipe de la Simulación de Redes Mejoradas, Mocupe Tradicional 2024.

Label	Start Node	Stop Node	Lenght (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-wiliams (c)	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Headloss gradient (m/m)	Headloss(m)
P-1	J-1	J-2	91.98	160	PVC	150	5.24	0.26	0.0000	0.04
P-2	J-2	J-3	84.61	160	PVC	150	5.05	0.25	0.0000	0.04
P-3	J-3	J-4	89.60	160	PVC	150	6.24	0.31	0.0010	0.06
P-4	J-4	J-5	94.63	160	PVC	150	5.75	0.29	0.0010	0.05
P-5	J-6	J-5	90.75	90	PVC	150	0.35	0.05	0.0000	0.00
P-6	J-7	J-6	97.09	90	PVC	150	0.56	0.09	0.0000	0.01
P-7	J-8	J-7	89.60	90	PVC	150	0.77	0.12	0.0000	0.02
P-8	J-9	J-8	85.60	90	PVC	150	0.99	0.16	0.0000	0.03
P-9	J-10	J-9	9.20	90	PVC	150	1.14	0.18	0.0000	0.00
P-10	J-11	J-10	92.53	90	PVC	150	1.22	0.19	0.0000	0.05
P-11	J-1	J-11	82.96	90	PVC	150	1.60	0.25	0.0010	0.07
P-12	J-12	J-3	91.55	90	PVC	150	1.41	0.22	0.0010	0.06
P-13	J-13	J-12	91.19	90	PVC	150	1.68	0.26	0.0010	0.08
P-14	J-14	J-13	93.33	90	PVC	150	1.70	0.27	0.0010	0.09
P-15	J-15	J-14	149.21	90	PVC	150	1.97	0.31	0.0010	0.18
P-16	J-16	J-15	56.85	90	PVC	150	2.18	0.34	0.0010	0.08
P-17	J-17	J-16	71.26	90	PVC	150	3.83	0.60	0.0040	0.29
P-18	J-18	J-13	76.94	75	PVC	150	0.17	0.04	0.0000	0.00
P-19	J-19	J-18	92.11	75	PVC	150	0.29	0.07	0.0000	0.01
P-20	J-20	J-19	152.72	75	PVC	150	0.96	0.22	0.0010	0.12
P-21	J-21	J-20	65.15	75	PVC	150	1.41	0.32	0.0020	0.10
P-22	J-16	J-21	63.38	75	PVC	150	1.55	0.35	0.0020	0.12
P-23	J-5	J-22	4.92	90	PVC	150	0.99	0.16	0.0000	0.00
P-24	J-22	J-23	97.72	75	PVC	150	0.66	0.15	0.0000	0.04
P-25	J-23	J-24	4.44	75	PVC	150	0.34	0.08	0.0000	0.00
P-26	J-5	J-24	97.69	160	PVC	150	4.99	0.25	0.0000	0.04
P-27	J-24	J-25	7.72	160	PVC	150	5.26	0.26	0.0000	0.00
P-28	J-25	J-26	91.07	160	PVC	150	5.22	0.26	0.0000	0.04
P-29	J-26	J-27	23.89	160	PVC	150	5.14	0.26	0.0000	0.01
P-30	J-27	J-28	9.17	160	PVC	150	5.12	0.25	0.0000	0.00
P-31	J-28	J-29	23.48	160	PVC	150	5.11	0.25	0.0000	0.01
P-32	J-29	J-30	39.85	160	PVC	150	5.07	0.25	0.0000	0.02
P-33	J-30	J-31	6.05	160	PVC	150	5.06	0.25	0.0000	0.00
P-34	J-31	J-32	45.40	90	PVC	150	5.00	0.79	0.0070	0.31
P-35	J-32	J-34	98.82	90	PVC	150	2.55	0.40	0.0020	0.19
P-36	J-34	J-35	97.00	90	PVC	150	2.17	0.34	0.0010	0.14
P-37	J-35	J-36	92.74	90	PVC	150	1.82	0.29	0.0010	0.10
P-38	J-36	J-37	91.33	90	PVC	150	1.52	0.24	0.0010	0.07
P-39	J-37	J-38	84.15	90	PVC	150	1.23	0.19	0.0010	0.04
P-40	J-38	J-39	103.18	90	PVC	150	0.89	0.14	0.0000	0.03
P-41	J-39	J-40	90.84	90	PVC	150	0.45	0.07	0.0000	0.01
P-42	J-40	J-41	94.31	90	PVC	150	0.13	0.02	0.0000	0.00
P-43	J-41	J-42	80.94	90	PVC	150	-0.65	0.10	0.0000	0.01
P-44	J-43	J-42	90.49	90	PVC	150	1.39	0.22	0.0010	0.06
P-45	J-44	J-43	100.61	90	PVC	150	1.77	0.28	0.0010	0.10
P-46	J-45	J-44	76.47	90	PVC	150	2.14	0.34	0.0010	0.11
P-47	J-46	J-45	89.13	90	PVC	150	2.26	0.36	0.0020	0.14
P-48	J-32	J-46	94.58	90	PVC	150	2.36	0.37	0.0020	0.16
P-49	J-42	J-47	112.77	63	PVC	150	0.43	0.14	0.0000	0.05
P-50	J-47	J-48	83.96	63	PVC	150	0.23	0.08	0.0000	0.01
P-51	J-41	J-48	111.71	63	PVC	150	0.43	0.14	0.0000	0.04
P-52	J-49	J-17	52.17	110	PVC	150	4.30	0.45	0.0020	0.10
P-53	J-49	J-1	165.73	110	PVC	150	7.10	0.75	0.0050	0.81
P-54	T-1	J-49	57.34	160	PVC	150	11.92	0.59	0.0020	0.12

Se presentan velocidades bajas entre 0.02 y 0.16 m/s en 16 tramos de 56, y en diámetros de 63 a 90 mm.

JUNCTION

Tabla 17: Resultados de Junction de la Simulación de Redes Mejoradas, Mocupe Tradicional 2024.

Label	Demand (l/s)	Hydraulic Grade (m)	Elevation (m)	Pressure (m H2O)
J-1	0.26	59.09	31.19	27.84
J-2	0.20	59.05	31.26	27.73
J-3	0.21	59.02	31.47	27.49
J-4	0.49	58.96	31.69	27.22
J-5	0.12	58.91	31.92	26.93
J-6	0.21	58.92	32.18	26.68
J-7	0.21	58.93	31.65	27.22
J-8	0.22	58.95	31.47	27.42
J-9	0.15	58.98	31.83	27.09
J-10	0.09	58.98	31.51	27.41
J-11	0.38	59.03	31.13	27.84
J-12	0.28	59.08	31.56	27.47
J-13	0.19	59.16	31.64	27.46
J-14	0.27	59.24	28.91	30.27
J-15	0.21	59.43	31.34	28.03
J-16	0.09	59.51	30.17	29.28
J-17	0.47	59.80	31.17	28.58
J-18	0.12	59.16	32.32	26.79
J-19	0.66	59.17	31.97	27.15
J-20	0.45	59.29	31.40	27.83
J-21	0.15	59.39	31.37	27.96
J-22	0.33	58.91	31.92	26.93
J-23	0.32	58.87	32.05	26.77
J-24	0.06	58.87	32.05	26.77
J-25	0.04	58.87	32.05	26.76
J-26	0.08	58.83	32.68	26.09
J-27	0.01	58.82	32.77	26.00
J-28	0.01	58.81	32.77	26.00
J-29	0.05	58.80	32.41	26.34
J-30	0.01	58.79	32.21	26.52
J-31	0.05	58.78	32.21	26.52
J-32	0.10	58.48	31.95	26.48
J-33	0.38	58.29	31.46	26.78
J-34	0.35	58.15	31.25	26.84
J-35	0.31	58.05	30.93	27.06
J-36	0.29	57.98	30.64	27.28
J-37	0.34	57.94	30.57	27.31
J-38	0.44	57.91	30.13	27.72
J-39	0.32	57.90	29.86	27.99
J-40	0.35	57.90	29.99	27.86
J-41	0.32	57.91	30.20	27.65
J-42	0.37	57.97	30.47	27.44
J-43	0.38	58.07	30.63	27.38
J-44	0.12	58.18	30.82	27.30
J-45	0.10	58.32	31.51	26.75
J-46	0.20	57.87	30.08	27.74
J-47	0.66	57.86	29.67	28.13
J-48	0.51	59.90	31.19	28.65

Se mejoró las presiones en su totalidad entre 26.00 a 30.27 m.

Cálculo de Errores de Presiones

Se realizó la verificación de presiones en campo, dando como resultado un promedio de - 0.19 m, que representa el error del modelo respecto a las presiones en Campo.

Tabla 18: Presiones de servicio del Modelo en Campo y diferencia en Mocupe Tradicional 2024.

PUNTOS	PRESIÓN MODELO mca	PRESIÓN CAMPO psi	PRESIÓN CAMPO mca	ERROR (m)
J17	6.88	10.04	7.07	-0.19
J1	5.88	8.64	6.08	-0.20
J22	4.98	7.34	5.17	-0.19
J30	4.56	6.94	4.89	-0.33
J39	6.03	8.61	6.06	-0.03
			Promedio	-0.19

Discusión de los resultados

1. Según el objetivo específico, elaborar y aplicar una pre encuesta para identificar el universo de localidades con sistema de abastecimiento de agua operativas, mayor a 18 horas como mínimo, se logró determinar que la única localidad con una continuidad de servicios de 24 horas es Mocupe Tradicional. Otra localidad cercana registrada fue Nuevo Mocupe, con una continuidad de 14 horas según su empresa prestadora de servicios, Epsel. Sin embargo, tras una visita de campo, se constató que la continuidad real era de solo 2 horas, y además el agua se suministraba con cisterna. Las demás localidades tienen una continuidad de servicios inferior a 9 horas, por lo que no es apropiado para esta investigación.
2. Según el objetivo específico, desarrollar una metodología para la obtención del coeficiente máximo horario. Se logró determinar dos metodologías, una que es para el coeficiente máximo diario k_1 y la otra metodología que es objeto de la investigación el coeficiente máximo horario k_2 . Para el coeficiente máximo diario, se utilizó los volúmenes medidos por día en el caudalímetro, esos volúmenes fueron registrados en la estación de bombeo y brindados por la EPS EPSEL S.A., como volumen acumulado de acuerdo al periodo de estudio, una vez obtenida esta data se determinó el Máximo Volumen del periodo y el Promedio de Volúmenes del periodo, dándonos un valor de resultado de 1.24 en Mocupe Tradicional 2024, dato que al ser comparado con la OS 100 del Reglamento Nacional de Edificaciones [1], es inferior ya que el reglamento dice que debe ser 1.3, también podemos compararlo con el resultado obtenido en Cristo rey Ecuador [5], donde el coeficiente máximo diario k_1 fue de 1.27, por otro lado en Moyobamba [24] el coeficiente máximo diario k_1 fue de 1.48 además en los Olivos [13] el resultado fue de 1.22. Para calcular el coeficiente máximo horario de Mocupe tradicional, se contaba con un caudalímetro electromagnético Philemon Instrument Co LTD a la salida de reservorio, para ello se procedió a instalar un Datalogger para registrar los caudales de salida. Durante el período de estudio, se recopilaron datos sobre el caudal máximo horario del día y el Caudal promedio del día. Con esta información, se realiza el análisis correspondiente y se calcula el coeficiente máximo horario para la localidad.
3. Según el objetivo específico, Aforar el volumen de consumo hora a hora en las localidades a estudiar. Para aforar, se aprovechó la capacidad del Datalogger de registrar caudales cada 5, 10, 15, 30, 45 y 60 minutos de manera continua. Para mejorar la precisión, se decidió registrar los caudales de salida cada 5 minutos de forma continua

durante 24 horas, lo que generó un total de 289 datos por día, los cuales se utilizaron para el procesamiento de la información. Este aforo se realizó mediante telemetría, una tecnología que permite la medición y transmisión de datos a distancia, por lo que se contaba con información en tiempo real.

4. Respecto al objetivo específico, definir el Coeficiente máximo horario k_2 en la localidad a estudiada. En el procesamiento de la información, se detectaron caudales irregulares en 6 días debido a paralización del sistema de bombeo del pozo, muchos de los cuales llegaron a ser de hasta 0 m³/h, por lo que fueron descartados para esta investigación. El coeficiente máximo horario k_2 resultado de esta investigación fue de 1.41 dato que al ser comparado con la OS 100 del Reglamento Nacional de Edificaciones [1], es inferior ya que el reglamento dice que debe estar entre 1.8 y 2.5, lo cual es incorrecto, también podemos compararlo con Moyobamba [24] con un valor de 1.52, en Huaraz [7] el resultado del coeficiente máximo horario k_2 fue de 1.355, internacionalmente en Sibaté Colombia [4] fue de 1.0815, en Salinas de Ecuador [5] el resultado fue de 1.45.
5. Según el objetivo específico elaborar una simulación de una red de distribución de una localidad representativa. Se realizó el modelado de la red de distribución de Mocupe Tradicional 2024 utilizando las redes nuevas existentes (año de construcción 2019, entregada a la EPS el año 2024). En este caso, las redes presentaron velocidades y presiones bajas, lo cual no es adecuado para un sistema de agua potable recién implementado. El problema radica en que la línea de aducción se instaló en la zona oeste, donde el diámetro es de 63 mm, habiendo sido proyectada para ser conectada y con planos de replanteo por la zona norte, hacia diámetros de 110 mm. Al realizar la simulación de las Redes como estaba proyectadas según el expediente técnico el sistema de abastecimiento de Mocupe Tradicional, las presiones variaron de 6.22 a 31.33 mca.

Conclusiones

1. Se identifico las localidades con sistema de abastecimiento de agua operativa mayor a 18 horas. La única localidad que cumplió con los criterios de selección fue Mocupe Tradicional administrada por EPSEL S.A., con una continuidad de agua de 24 horas, que tiene un sistema de abastecimiento de 7 años de operatividad.
2. Se desarrolló la metodología para la obtención del coeficiente máximo horario k_2 . En primer lugar, se instaló un caudalímetro a la salida del reservorio. Después, se instala un datalogger, y se estableció un periodo de estudio para registrar los datos. Luego, se extraen los caudales registrados. Una vez extraída la información, se procede al procesamiento de datos, donde se eliminan los valores atípicos caudales que, debido a eventos como el mantenimiento de la red de distribución de agua, resultan en un caudal de 0 m³/h. Tras eliminar estos caudales, se identifica el caudal máximo horario por día y el caudal promedio; con ello, se puede determinar el coeficiente máximo horario k_2 .
3. Se aforó el volumen de consumo hora a hora en las localidades a estudiar. En esta investigación se aforó caudales cada 5 minutos en la localidad de Mocupe tradicional dándonos 289 datos por día, datos que posteriormente se tienen que discriminar y analizar.
4. Se definió el coeficiente máximo horario k_2 , que dio como resultado 1.41. De manera similar, se calculó el coeficiente máximo diario k_1 , cuyo resultado fue 1.24. El beneficio de obtener coeficientes más reales, en este caso menores a los establecidos en el RNE, puedes contribuir a reducir los diámetros de las líneas de impulsión, líneas de aducción y redes de distribución. La oferta actual del pozo número 2 es 13.55 lt/s, y la demanda proyectada al año 2044 es 14.42 lt/s, complementariamente existe dos pozos que están inactivos y pueden satisfacer la demanda en un futuro.
5. Se realizó la simulación de redes de la localidad representativa Mocupe Tradicional 2024, donde se identificaron velocidades bajas, que oscilan entre 0.02 y 0.17 m/s, en 17 (36.36%) tramos de 56. Por otro lado, las presiones obtenidas del modelo y comprobadas en campo son menores de 10 m en 47 de los 50 puntos, variando entre 4.03 y 8.42 metros, lo cual indica que son presiones bajas.

Recomendaciones

1. Recomendar a la EPS la reubicación de la línea de aducción hacia el lado norte como estaba proyectado en el expediente técnico, para mejorar las presiones de servicio.
2. Recomendar a la EPS EPSEL S.A., colocar válvulas de purga en las redes que presentan velocidades bajas, en 17 tramos (P5, P6, P7, P8, P9, P18, P19, P23, P24, P25, P40, P41, P42, P43, P49, P50, P51).
3. Continuar investigando los coeficientes k_1 y k_2 en localidades de preferencia que se tengan 24 horas de servicio y registro de 1 año.
4. Seleccionar localidades para determinar coeficientes k_1 y k_2 , que tengan Datalogger o hagan registro continuo y servicio de telemetría para transmisión de la data necesaria.
5. Recomendar a la universidad que facilite los equipos que adquiera y facilite el prestamos de equipo de Datalogger.
6. Recomendar a la empresa prestadora de servicios de saneamiento de agua potable (EPSEL S.A.) que realice un catastro de todos los componentes de los sistemas de abastecimiento, con el fin de conocer su estado situacional y analizar el comportamiento del flujo mediante un modelamiento hidráulico.
7. La reubicación de la línea de aducción por la parte norte a mejorado las presiones de servicio de 6.22 a 31.33 mca. Esta reubicación podemos considerarla un beneficio del proyecto que se ha identificado mediante el modelamiento en la condición actual y el modelamiento de la condición proyectada. Cabe resaltar en ambas condiciones el modelamiento fue corrido con el coeficiente máximo horario k_2 de 1.41.
8. Se recomienda a la EPS la instalación de Datalogger para transmitir la información de los caudales en tiempo real, para que optimicen y mejoren el manejo del sistema de agua potable.

Referencias

- [1] «Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE - Informes y publicaciones - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Plataforma del Estado Peruano». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- [2] «Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS | Minvivienda». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>
- [3] «EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA DE USO RESIDENCIAL». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242012000200003
- [4] «Determinación de los factores de mayoración para el consumo de agua potable en el municipio de Sibaté con respecto a los definidos en la resolución número 0330 del 8 de junio de 2017». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/d6aa9921-a0d3-41f8-a3cc-2d8185184ded>
- [5] I. S. Gordillo Castillo y C. A. Proaño Jaramillo, «Determinación de consumos y factores de mayoración para caudal máximo diario y caudal máximo horario respecto a lecturas de macromedición en tanques de reserva de agua potable correspondientes a los cantones de Cuenca y Salinas, y modelación de redes hidráulicas con EPANET», sep. 2022, Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/25742>
- [6] «Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN – Ecuador». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/>
- [7] E. L. Usua Laurente, «Determinacion de los coeficientes de variación de consumo horario y diario de agua potable en la ciudad de Huaraz 2018», *Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*, feb. 2021, Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4487>
- [8] «Determinación de los coeficientes reales de variación de consumo diario (K1) y horario (K2) para mejorar futuros diseños de obras de saneamiento del Sub Sector 24 de la ciudad de Tacna». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1865>

- [9] S. Huaquisto Cáceres y I. G. Chambilla Flores, «ANÁLISIS DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO», *Investigación & Desarrollo*, vol. 19, n.º 1, pp. 133-144, 2019.
- [10] «Descripción: Determinación de los coeficientes de variación diaria (K1) y horaria (K2) para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_f9fc402e11d8a389976e68d517e0156b
- [11] D. A. Hoyos Tuesta y C. M. Tuesta Rodriguez, «Simulación hidráulica de las redes de distribución del barrio Zaragoza a partir de la determinación de los coeficientes de variación diaria y horaria, para futuras habilitaciones urbanas de la ciudad de Moyobamba 2016», *Repositorio - UNSM*, 2017, Accedido: 27 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2881>
- [12] J. Anchillo Timoteo y D. Durand Espinoza, «Estudio de los coeficientes k1 y k2 para determinar los caudales de la línea de conducción y alimentación para el consumo de agua potable en el Distrito de Amarilis», 2023, Accedido: 27 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/9191>
- [13] C. A. Rashta Maguina, «Determinación y comparación de coeficientes de variación diario (K1) y horario (K2) de consumo de agua, del distrito de Los Olivos, del periodo 2013-2019 y año 2020 (COVID-19)», *Universidad Nacional de Ingeniería*, 2021, Accedido: 27 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/22386>
- [14] M. G. Pacheco Gomez, «Determinación de los factores de variación de consumo máximo diario, máximo horario y volumen de regulación de la ciudad Moquegua», 2022, Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/15174>
- [15] R. de C. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, «Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS | Minvivienda». Accedido: 2 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>
- [16] Instituto Costarricense y ACProcuraduría General de la República, «Sistema Costarricense de Información Jurídica». Accedido: 31 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=93725&nValor3=124541&strTipM=TC

[17] «Elementos De Diseño Para Acueductos Y Alcantarillados». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1892>

[18] «Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano: Una revisión crítica». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000300009

[19] D. Soares, «Territorio, género y derechos: el agua y el saneamiento en debate», *Perfiles latinoamericanos*, vol. 30, n.º 59, pp. 0-0, jun. 2022, doi: 10.18504/pl3059-013-2022.

[20] Departamento de Normalización, «Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE». Accedido: 2 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

[21] «Resolución Ministerial N.º 013-2019-VIVIENDA». Accedido: 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/258124-013-2019-vivienda>

[22] A. M. R. Amorós, «Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana», *Investigaciones Geográficas*, n.º 42, Art. n.º 42, abr. 2007, doi: 10.14198/INGEO2007.42.01.

[23] «Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 – Censos Nacionales 2017». Accedido: 13 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://censo2017.inei.gob.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>

[24] A. S. Cruz y P. Luis, «Determinación del valor óptimo representativo de los coeficientes de variación diaria (k1) y variación horaria (k2), para el diseño de un sistema de agua potable en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba Región - San Martín», *Repositorio - UNSM*, jul. 2023, Accedido: 27 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/5116>

Anexos
ANEXO 1:
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024

FORMULACION DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	INDICADOR	NORMATIVA	POBLACION Y MUESTRA	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION
¿De qué manera el análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023 servirá a la norma peruana OS 100 del reglamento nacional de edificaciones?	Los resultados del análisis del coeficiente máximo horario k2 en localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023, aportará a la norma peruana OS 100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.	<p>Objetivo General: Analizar el Coeficiente Máximo Horario k2 en localidades de 2001 – 10000 habitantes en el Departamento de Lambayeque 2024, respecto a los establecidos en la norma OS. 100.</p> <p>Objetivos Específicos: Elaborar y aplicar una pre encuesta para identificar el universo de localidades con sistema de abastecimiento de agua operativas, mayor a 18 horas como mínimo.. Desarrollar una metodología para la obtención del coeficiente máximo horario k2. Elaborar una simulación de una red de distribución de una localidad representativa. Aforar el volumen de consumo hora a hora en las localidades a estudiar. Definir el Coeficiente Horario k2 en las localidades a estudiar.</p>	INDEPENDIENTE	Coeficiente Máximo Horario	Volúmenes máximos consumidos cada hora/ Volumen Promedio del día	Caudalmetro con Datalogger	Volúmenes máximos consumidos cada hora/ Volumen Promedio del día	OS 100	<p>De acuerdo con el desarrollo de la investigación: EXPERIMENTAL. Se requiere ser un análisis del tema a investigar mediante la recolección de datos, donde serán obtenidos a partir de aforar en campo los volúmenes de consumo hora a hora en uno o varios sistemas de abastecimiento. De acuerdo con el fin que se persigue es: APLICADA. Una vez que se concluya la investigación sobre el coeficiente máximo horario en todas las localidades del Per, los datos obtenidos en este proyecto de investigación podrán ser considerados y establecidos en la Norma peruana</p>
			DEPENDIENTE	Caudal de diseño	Volumen de agua consumida/ Tiempo	Demanda de los servicios	Volumen de agua consumida/ Tiempo	OS 100	

ANEXO 2:
ENCUESTA DE IDENTIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DE
SELECCIÓN DE LA LOCALIDAD.

ENCUESTA DE IDENTIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE LA LOCALIDAD.

1 IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD Y ADMINISTRADOR

Centro Poblado Mocupe Tradiconal
 Distrito Lagunas
 Provincia Chiclayo

1.1 Administración

EPS MUNICIPALIDAD JASS

1.2 Operador manual

Nombre y Apellido -
 Cargo de Ocupa -
 Número de celular -

2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 ¿Cuáles son los componentes de sus sistema de abastecimiento?

Pozo Planta de Tratamiento Clorinación
 Manantial Reservorio

2.2 ¿La localidad cuenta con reservorio?

Si No

2.3 ¿Cuál es el volumen del reservorio?

450 m³.

2.4 Regimen de operación del Reservorio

24 hrs

2.5 Población Servida

- hab.

2.6 Numero total de Conexiones Domiciliarias

- Unds.

3 PARÁMETROS DE SELECCIÓN

3.1 Horas de servicio

24 hrs.

3.2 ¿Tiene caudalímetro en su sistema de abastecimiento?

Si No

3.3 ¿El caudalímetro funciona?

Si No

3.4 Antigüedad del caudalímetro

S/I años.

3.5 Marca y Modelo

Philemon Instrument

HDL-200

3.6 Diámetro y material de la línea de aducción

4 plg. Acero

3.8 ¿Existe registro horario de caudales en la localidad?

Si No

Nombre del Encuestador Alex Abel Bustamante Delgado
 Fecha 20/02/2024
 Hora de Inicio de la encuesta 10:00 am
 Hora fin de la encuesta 11:00 am

ANEXO 3: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL



	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL
	
PROYECTO:	Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023
DEPARTAMENTO:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Lagunas
LOCALIDAD:	Mocupe Tradicional
COMPONENTE:	Reservorio
ELABORADO POR:	Alex Abel Bustamante Delgado
Características técnicas del reservorio	
Tipo de reservorio:	Intze
Altura:	31.7 m
Diámetro de la pared cilíndrica:	10.30 m
Diámetro de la cúpula:	15.4 m
Altura de la cúpula:	6.9 m
Diámetro de tubería de reboso:	200 mm
Tubería de línea de impulsión:	200 mm
Tubería de aducción:	200 mm
Volumen:	450 m3
Horas de bombeo:	12 hrs
Partes:	Cúpula Pasarela Paredes cilíndricas
Material de construcción:	Concreto
Año de construcción:	2019
Estado de conservación:	Bueno
Estado operativo:	Operativo
Características del caudalímetro	
Tipo de Caudalímetro:	Electromagnético
Año de instalación:	2019
Diámetro:	200 mm
Marca:	PHILEMON INSTRUMENT CO., LTD
Modelo:	htld-200
Presión Nominal:	1.6 Mpa
Estado de conservación:	Bueno
Estado operativo:	Operativo
Estado operativo del PLC:	Operativo

Fig. 12: Árbol del reservorio



Fig. 13: Caudalímetro presente en el reservorio



Fig. 14: PLC del Caudalímetro



Fig. 15: Vista frontal del Reservorio de Mocupe





DIAGNÓSTICO SITUACIONAL



PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023
DEPARTAMENTO: Lambayeque
PROVINCIA: Chiclayo
DISTRITO: Lagunas
LOCALIDAD: Mocupe Tradicional
COMPONENTE: Pozo 2
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado

Características técnicas de la fuente de abastecimiento - Pozo 2

Tipo de fuente: Agua Subterránea
Tipo de captación: Pozo perforado
Profundidad: 40 m
Diámetro de pozo: 200 mm
Caudal de bombeo: 14 l/s
Altura dinámica: 81.07 m
Tipo de Bomba: Electrobomba Sumergible de 20 hp
Año de construcción: 2019
Estado de conservación: Bueno
Estado operativo: Operativo

Características de la caseta de bombeo

Material de construcción: Concreto
Largo: 10.40 m
Ancho: 4.70 m
Partes: Arbol de descarga
 Caseta de clorinación
 Tablero eléctrico
Ancho de muro: 0.25 m
Año de construcción: 2019
Estado de conservación: Bueno
Estado operativo: Operativo

Características del caudalímetro

Tipo de Caudalímetro: Electromagnético
Año de instalación: 2019
Diámetro: 80 mm
Marca: ATLANTIC U.S.A.
Modelo: HH17070141
Capacidad: 180 m3/h
Estado de conservación: Bueno
Estado operativo: Operativo
Estado operativo del PLC: Inoperativo (quemado)

Fig. 16: Árbol de descarga



Fig. 17: Medidor de Caudales



Fig. 18: Caseta de bombeo



Fig. 19: Identificación del lugar





 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL 	
PROYECTO:	Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023
DEPARTAMENTO:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Lagunas
LOCALIDAD:	Mocupe Tradicional
COMPONENTE:	Línea de Conducción 2
ELABORADO POR:	Alex Abel Bustamante Delgado
Características técnicas de la línea de conducción	
Tipo de línea:	Impulsión
Inicio:	Pozo Tubular 2
Llegada:	Reservorio
Longitud:	737.1 m
Diámetro:	ø 4"
Clase de Tubería:	Clase 10
Material de Tubería	PVC-O
Accesorios:	2 Codos de 45° 4 Codos de 90°
Relleno:	Arenilla
Año de construcción:	2019
Estado de conservación:	Buena
Estado operativo:	Operativo

Fig. 20: Línea de Impulsión 2 en planta



Fig. 21: Línea de impulsión 2 en Perfil Longitudinal.





DIAGNÓSTICO SITUACIONAL



PROYECTO:	Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023
DEPARTAMENTO:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Lagunas
LOCALIDAD:	Mocupe Tradicional
COMPONENTE:	Red de Distribución
ELABORADO POR:	Alex Abel Bustamante Delgado

Características técnicas de la red de distribución

Tipo de red:	Abierta
Tipo de tubería:	PVC
Diámetros de tubería:	<ul style="list-style-type: none"> Ø32 MM Ø63 MM Ø75 MM Ø90 MM Ø110 MM Ø160 MM
Longitud de Tubería	<ul style="list-style-type: none"> 3185 m 2499 m 864 m 3934 m 189 m 871 m
Longitud total Tubería	11541 m
Estado de conservación:	Bueno
Año de construcción:	2019
Estado operativo:	Operativo

Características técnicas de las conexiones domiciliarias

Conexiones domiciliarias	1236
Diámetro:	Ø 1/2"
Tipo de tubería:	PVC
Año de construcción:	2019
Estado de conservación:	Bueno
Estado operativo:	Operativo

Fig. 22: Plano de red de Distribución



ANEXO 4:
VOLÚMENES PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL.

Fig. 23: Volúmenes consumidos del mes de marzo.

MARZO 2024											
HORA	CANTALIMETRO		M ²	L/S	MEDIDA ELECTRICO		K/W				
	INICIO	FINAL			INICIO	FINAL					
11:00	3:00 PM	506192	506804	612	14	2118.71	2124.91	6.2	16		
11:00 PM	3:00 PM	506804	507396	592	14	2124.91	2131.31	6.4	16		
11:00 PM	3:00 PM	507396	507988	592	14	2131.31	2138.11	6.8	16		
11:00 PM	3:00 PM	507988	508580	592	14	2138.11	2144.21	6.10	16		
11:00	3:00 PM	508580	509175	595	14	2144.21	2150.51	6.3	16		
11:00	3:00	509175	509801	626	14	2150.51	2156.71	6.2	16		
11:00	3:00	509801	510623	822	14	2156.71	2167.21	6.5	16		
11:00	3:00	510623	511442	819	14	2163.21	2169.91	6.7	16		
11:30	3:00	511442	512277	835	14	2169.91	2176.41	6.5	16		
11:00	3:00	512277	513091	814	14	2176.41	2183.11	6.7	16		
11:00	3:00	513091	513907	816	14	2183.11	2189.31	6.2	16		
11:00	3:00	513907	514686	779	14	2189.31	2195.61	6.3	16		
11:00	3:00	514686	515360	674	14	2195.61	2201.71	6.1	16		
11:00	3:00	515360	516129	769	14	2201.71	2208.01	6.3	16		
11:00	3:00	516129	516915	786	14	2208.01	2214.41	6.4	16		
11:00	7:00 PM	516915	517263	348	14	2214.41	2217.81	3.4	8		
11:00	3:00	517263	518022	759	14	2217.81	2223.91	6.1	16		
11:00	3:00	518022	518839	817	14	2223.91	2230.11	6.2	16		

Fuente: EPSEL S.A.

Fig. 24: Volúmenes consumidos del mes de marzo.

MARZO										
18/03/24	11:00pm	12:00am	518022	519507	668	14	2230.11	2235.79	5.68	13
20/03/24	11:00pm	12:00am	519507	520163	656	14	2235.99	2241.50	5.71	13
21/03/24	11:00pm	2:00pm	529593	520956	793	14	2241.50	2249.77	8.27	15
23/03/24	11:00pm	2:00pm	520956	521748	792	14	2249.77	2252.63	2.53	15
23/03/24	11:00pm	2:00pm	521748	522546	798	14	2252.63	2260.43	7.8	15
24/03/24	11:00pm	2:00pm	522546	523166	620	14	2260.43	2268.03	7.6	15
25/03/24	11:00pm	2:00pm	523166	523621	455	14	2268.03	2276.63	8.6	15
26/03/24	11:00pm	2:00pm	523621	524345	724	14	2276.63	2283.13	7.3	15
27/03/24	11:00pm	2:00pm	524345	525164	819	14	2283.13	2290.3	7.17	15
28/03/24	11:00pm	2:00pm	525164	525927	763	14	2290.3	2297.15	6.85	15
29/03/24	11:00pm	2:00pm	525927	526702	775	14	2297.15	2304.15	7.0	15
30/03/24	11:00pm	3:00pm	526702	527489	788	14	2304.15	2310.85	6.7	15
31/03/24	11:00pm	3:00pm	527489	528246	757	14	2310.85	2317.5	6.7	15
CAUDALIMETRO POZO:						CAUDALIMETRO TAUQUE:				
INICIO 506192						(Reservorio)				
FINAL 528246						INICIO 658342				
TOTAL POZO 22,104 M ³						FINAL 683866				
TOTAL RESV 25529 M ³										
MEDIDA ELECT:						L.P.S. 14				
INICIO 2118.71						CLORO GAS 9.300 Kj.				
FINAL 2317.5						HORAS DE TRABAJO 471 h				
TOTAL 198.79 Kw										

Fuente: EPSEL S.A.

Fig. 25: Volúmenes consumidos del mes de abril.

ABRIL 2024										
ES	HORA	CAUDALIMETRO		M/3	L/5	MEDIDA de elect.		K/W	HBR	
		INICIO	FINAL			INICIO	FINAL			
13	11:00 pm	2:00 pm	528246	528989	743	14	2317.5	2324.7	3.2	15
13	11:00 pm	2:00 pm	528989	529945	756	14	2324.7	2331.5	6.8	15
15	11:00 pm	2:00 pm	529945	530490	745	14	2331.5	2337.86	6.36	15
15	11:00 pm	2:00 pm	530490	531246	774	14	2337.86	2346.2	8.34	16
15	11:00 pm	2:00 pm	531264	532005	741	14	2346.2	2353.5	7.3	15
15	11:00 pm	2:00 pm	532005	532779	774	14	2353.5	2360.3	6.8	15
15	11:00 pm	8:00 Am	532779	533396	617	14	2360.3	2366.6	6.3	12
			CAMBIO Botella De CLORO. corte servicio electrico (8:00 - 17:00 h)							
	9:00 pm	2:00 pm	533396	534281	885	14	2366.6	2374.7	8.1	17
	11:00 pm	2:00 pm	534281	535081	800	14	2374.7	2381	6.3	15
	11:00 pm	2:00 pm	535081	535840	759	14	2381	2388.1	7.1	15
15	11:00 pm	2:00 pm	535840	536444	604	14	2388.1	2395.0	6.9	15
15	8:00 pm	2:00 pm	536444	537350	906	14	2395.0	2403.2	8.2	18
	11:00 pm	2:00 pm	537350	538086	736	14	2403.2	2410.71	7.51	15
	11:00 pm	2:00 pm	538086	538841	755	14	2410.71	2417.7	7	15
	11:00 pm	2:00 pm	538841	539598	757	14	2417.7	2424.6	6.9	15
	11:00 pm	2 pm	539598	540382	784	14	2424.6	2432.09	7.49	15
	9:50 pm	5 pm	540382	541032	650	14	2432.09	2438.71	6.6	13
			corte a servicio elect. 00.00 a 5.00 am							
	5:00 am	5 pm	541032	541559	527	14	2438.71	2442.82	4.2	12

Fuente: EPSEL S.A.

Fig. 26: Volúmenes consumidos del mes de abril.

ABRIL										
19/04/24	11:00pm	2:00pm	541559	542309	750	14	2442.82	2450.3	7.4	15
20/04/24	11:00pm	2:00pm	542309	543083	774	14	2450.3	2457.9	7.6	15
21/04/24	10:00pm	2:00pm	543083	543870	787	14	2457.9	2465.78	7.8	16
22/04/24	10:00pm	2:00pm	543870	543351	881	14	2465.78	254.8 2473.28	7.8 7.5	16
23/04/24	11:00pm	2:00pm	544751	545518	767	14	254.8 2473.28	2480.48	7.2	15
24/04/24	10:30pm	2:00pm	545518	546288	770	14	2480.48	2487.5	7.02	15
25/04/24	11:00pm	2:00pm	546288	547049	761	14	2487.5	2494.49	6.99	15
26/04/24	11:00pm	2:00pm	547049	547804	755	14	2494.49	2501.53	7.04	15
27/04/24	11:00pm	2:00pm	547804	548597	793	14	2501.53	2508.77	7.24	15
28/04/24	11:00pm	2:00pm	548597	548918	321	14	2508.77	2515.73	6.96	15
29/04/24	11:00pm	2:00pm	548918	549688	770	14	2515.73	2522.87	7.14	15
	11:00pm	2:00pm	549688	550448	760		2522.87	2529.94	7	15

Fuente: EPSEL S.A.

Fig. 27: Volúmenes consumidos del mes de mayo.

MAYO 2024									
15	HORA	CAUDALIMETRO		M/3	L/5	Med. de elect.		K	
		INICIO	FINAL			INICIO	FINAL		INICIO
15	11:00pm - 2:00pm	550448	551237	718	14	2529.87	2537.06	7	
16	11:00pm - 2:00pm	551237	552013	776	14	2537.06	2544.15	7	
16	11:00pm - 2:00pm	552013	552780	767	14	2544.15	2551.14	6	
15	11:00pm - 2:00pm	552780	553555	775	14	2551.14	2558.29	7	
15	11:00pm - 2:00pm	553555	554322	767	14	2558.29	2565.23	6	
15	11:00pm - 2:00pm	554322	555066	744	14	2565.23	2572.20	6	
15	10:30pm - 11:00pm	554322	555066	805	14	2572.20	2579.62	7	
15	11:00pm - 02:00pm	555871	556543	672	14	2579.62	2585.21	5	
15	11:00pm - 2:00pm	556543	557325	782	14	2585.25	2592.42	5	
15	11:00pm - 6:00pm	557325	557675	350	14	2592.42	2596.02	5	
15	6:00pm - 2:00pm	557675	558687	1.012	14	2596.02	2605.73	5	
15	11:00pm - 2:00pm	558687	559446	759	14	2605.73	2613.22	5	
15	11:00pm - 1:00pm	559446	560126	680	14	2613.22	2619.45	5	
15	12:00pm					2619.45	2622.55		
15	11:00pm - 02:00pm					2622.55	2629.62		
15	11:00pm - 02:00pm					2629.62	2636.71		

Fuente: EPSEL S.A.

Fig. 28: Procesamiento de información de Volúmenes producido en Mocupe Tradicional 2024.

USAT		USAT				
VOLUMENES PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL						
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023 DEPARTAMENTO: Lambayeque PROVINCIA: Lagunas DISTRITO: Mocupe Tradicional CÁLCULO: Volumen Producido Periodo : 01/03/2024 al 13/05/2024 Volumen Máximo Producido en el Periodo Volumen Promedio Producido en el Periodo Caudal Promedio Producido en el Periodo Coeficiente Máximo Diario k1 FECHA: 08/09/2024 ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado						
FECHA	VOLUMEN ACUMULADO	VOL. PRODUCIDO (m ³)	HORA INICIO hr	HORA FIN hr	TIEMPO hr	QP lts
01/03/2024	506192.00	506804.00	612.00	23	15	16
02/03/2024	506804.00	507396.00	592.00	23	15	16
03/03/2024	507396.00	507988.00	592.00	23	15	16
04/03/2024	507988.00	508580.00	592.00	23	15	16
05/03/2024	508580.00	509175.00	595.00	23	15	16
06/03/2024	509175.00	509801.00	626.00	23	15	16
07/03/2024	509801.00	510623.00	822.00	23	15	16
08/03/2024	510623.00	511442.00	819.00	23	15	16
09/03/2024	511442.00	512277.00	835.00	23	15	16
10/03/2024	512277.00	513091.00	814.00	23	15	16
11/03/2024	513091.00	513907.00	816.00	23	15	16
12/03/2024	513907.00	514686.00	779.00	23	15	16
13/03/2024	514686.00	515360.00	674.00	23	15	16
14/03/2024	515360.00	516129.00	769.00	23	15	16
15/03/2024	516129.00	516915.00	786.00	23	15	16
16/03/2024	516915.00	517263.00	348.00	23	7	8
17/03/2024	517263.00	518022.00	759.00	23	15	16
18/03/2024	518022.00	518839.00	817.00	23	15	16
19/03/2024	518839.00	519507.00	668.00	23	12	13
20/03/2024	519507.00	520163.00	656.00	23	12	13
21/03/2024	520163.00	520956.00	793.00	23	14	15
22/03/2024	520956.00	521748.00	792.00	23	14	15
23/03/2024	521748.00	522546.00	798.00	23	14	15
24/03/2024	522546.00	523166.00	620.00	23	14	15
25/03/2024	523166.00	523621.00	455.00	23	14	15
26/03/2024	523621.00	524345.00	724.00	23	14	15
27/03/2024	524345.00	525164.00	819.00	23	14	15
28/03/2024	525164.00	525927.00	763.00	23	14	15
29/03/2024	525927.00	526702.00	775.00	23	14	15
30/03/2024	526702.00	527489.00	787.00	23	15	16
31/03/2024	527489.00	528246.00	757.00	23	15	16
01/04/2024	528246.00	528989.00	743.00	23	14	15
02/04/2024	528989.00	529745.00	756.00	23	14	15
03/04/2024	529745.00	530490.00	745.00	23	14	15
04/04/2024	530490.00	531264.00	774.00	23	14	15
05/04/2024	531264.00	532005.00	741.00	23	14	15
06/04/2024	532005.00	532779.00	774.00	23	14	15
07/04/2024	532779.00	533396.00	617.00	23	8	9
08/04/2024	533396.00	534281.00	885.00	21	14	17
09/04/2024	534281.00	535081.00	800.00	23	14	15
10/04/2024	535081.00	535840.00	759.00	23	14	15
11/04/2024	535840.00	536444.00	604.00	23	14	15
12/04/2024	536444.00	537350.00	906.00	20	14	18
13/04/2024	537350.00	538086.00	736.00	23	14	15
14/04/2024	538086.00	538841.00	755.00	23	14	15
15/04/2024	538841.00	539598.00	757.00	23	14	15
16/04/2024	539598.00	540382.00	784.00	23	14	15
17/04/2024	540382.00	541032.00	650.00	5	17	12
18/04/2024	541032.00	541559.00	527.00	5	17	12
19/04/2024	541559.00	542309.00	750.00	23	14	15
20/04/2024	542309.00	543083.00	774.00	23	14	15
21/04/2024	543083.00	543870.00	787.00	23	14	15
22/04/2024	543870.00	544751.00	881.00	23	14	15
23/04/2024	544751.00	545518.00	767.00	23	14	15
24/04/2024	545518.00	546288.00	770.00	23	14	15
25/04/2024	546288.00	547049.00	761.00	23	14	15
26/04/2024	547049.00	547804.00	755.00	23	14	15
27/04/2024	547804.00	548597.00	793.00	23	14	15
28/04/2024	548597.00	548918.00	321.00	23	14	15
29/04/2024	548918.00	549688.00	770.00	23	14	15
30/04/2024	549688.00	550448.00	760.00	23	14	15
01/05/2024	550448.00	551237.00	789.00	23	14	15
02/05/2024	551237.00	552013.00	776.00	23	14	15
03/05/2024	552013.00	552780.00	767.00	23	14	15
04/05/2024	552780.00	553555.00	775.00	23	14	15
05/05/2024	553555.00	554322.00	767.00	23	14	15
06/05/2024	554322.00	555066.00	744.00	23	14	15
07/05/2024	555066.00	555871.00	805.00	22.5	14	15.5
08/05/2024	555871.00	556543.00	672.00	23	14	15
09/05/2024	556543.00	557325.00	782.00	23	14	15
12/05/2024	558687.00	559446.00	759.00	23	14	15
13/05/2024	559446.00	560126.00	680.00	23	13	14
Volumen Producido =		52572 m ³				
Periodo =	72 días	2.40 meses				
Volumen proyectado a 365 días=		266511 m ³ /año				
Promedio de Volúmenes del periodo =		730.17 M3				
Máximo Volumen del período =		906.00 M3				
Caudal Promedio del Período =		13.55 lts				
k1 =		1.24				
Conclusiones: El volumen producido en el período de 2.4 meses es de 52572.00 m ³ El volumen maximo en el período de 2.4 meses es de 906.00 m ³ El volumen promedio en el período de 2.4 meses es de 730.17 m ³ El caudal promedio producido en el período de 2.4 meses es de 13.55 lts El Coeficiente Máximo Diario k1 es de 1.24						

Fuente: Propia.

ANEXO 5: CÁLCULO DE TASA DE CRECIMIENTO.

Fig. 29: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de Interés Simple.

USAT Universidad Católica Santa Teresita de Heuguen		MEMORIA DE CÁLCULO	USAT Universidad Católica Santa Teresita de Heuguen																																					
Proyecto: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023. Localidad Mocupe Distrito Lagunas Departamento Lambayeque Tema: Tasa de Crecimiento - Método de Interés Simple Cálculo: Demanda de los servicios Tesista: Alex Abel Bustamante Delgado Fecha: 01/03/2023																																								
MÉTODOS DE INTERÉS SIMPLE																																								
DATOS:																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8pt;"> <thead> <tr> <th>CENSOS</th> <th>CÓDIGO</th> <th>POBLACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1981</td> <td>P81</td> <td>6942</td> </tr> <tr> <td>1993</td> <td>P93</td> <td>8153</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>P07</td> <td>9351</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>P17</td> <td>9986</td> </tr> </tbody> </table>					CENSOS	CÓDIGO	POBLACIÓN	1981	P81	6942	1993	P93	8153	2007	P07	9351	2017	P17	9986																					
CENSOS	CÓDIGO	POBLACIÓN																																						
1981	P81	6942																																						
1993	P93	8153																																						
2007	P07	9351																																						
2017	P17	9986																																						
MODELO MATEMÁTICO:																																								
Su ecuación es $Pf = Po * (1 + r*t)$ donde: r : tasa de crecimiento (%) t : tiempo (años) Po : población de último censo (habitantes) Pf : población futura (habitantes)																																								
COMBINACIÓN DE DOS EN DOS:																																								
Tiempo																																								
P81, P93	12	---->	r1 =	0.0145																																				
P81, P07	26	---->	r2 =	0.0133																																				
P81, P17	36	---->	r3 =	0.0096																																				
P93, P07	14	---->	r4 =	0.0105																																				
P93, P17	24	---->	r5 =	0.0094																																				
P07, P17	10	---->	r6 =	0.0068																																				
COMBINACIÓN DE TRES EN TRES																																								
P81, P93, P07	----->		r7 =	0.0124																																				
P81, P93, P17	----->		r8 =	0.0111																																				
P81, P07, P17	----->		r9 =	0.0115																																				
P93, P07, P17	----->		r10 =	0.0090																																				
COMBINACIÓN DE CUATRO EN CUATRO																																								
P81, P93, P07, P17	----->		r11 =	0.0108																																				
MÍNIMOS CUADRADOS																																								
$Pf = Po * (1 + r * t)$; $t = 0$ en año del último del censo. $Pf = Po + Po * r * t \dots (1)$ $Y = A + B * X \dots (2)$ Se iguala (1) a (2), entonces: $Pf = Y$ $Po = A$ $t = X$ $Po * r = B$ $\Delta = \sum (Y - A - B * X)^2$ $\Delta B = 2 * \sum (Y - A - B * X) * (-X) \dots (3)$ Luego la ecuación (3) se iguala a 0, y se obtiene $B = (\sum X * Y - A * \sum X) / \sum X^2$. además $r12 = r = B / Po$																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8pt;"> <thead> <tr> <th>Censo</th> <th>Población</th> <th>X=t</th> <th>Y=PF</th> <th>X*Y</th> <th>X*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1981</td> <td>6942</td> <td>-36</td> <td>6942</td> <td>-249912</td> <td>1296</td> </tr> <tr> <td>1993</td> <td>8153</td> <td>-24</td> <td>8153</td> <td>-195672</td> <td>576</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>9351</td> <td>-10</td> <td>9351</td> <td>-93510</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>9986</td> <td>0</td> <td>9986</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">-70</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-539094.00</td> <td style="text-align: center;">1972.00</td> </tr> </tbody> </table>					Censo	Población	X=t	Y=PF	X*Y	X*2	1981	6942	-36	6942	-249912	1296	1993	8153	-24	8153	-195672	576	2007	9351	-10	9351	-93510	100	2017	9986	0	9986	0	0			-70		-539094.00	1972.00
Censo	Población	X=t	Y=PF	X*Y	X*2																																			
1981	6942	-36	6942	-249912	1296																																			
1993	8153	-24	8153	-195672	576																																			
2007	9351	-10	9351	-93510	100																																			
2017	9986	0	9986	0	0																																			
		-70		-539094.00	1972.00																																			

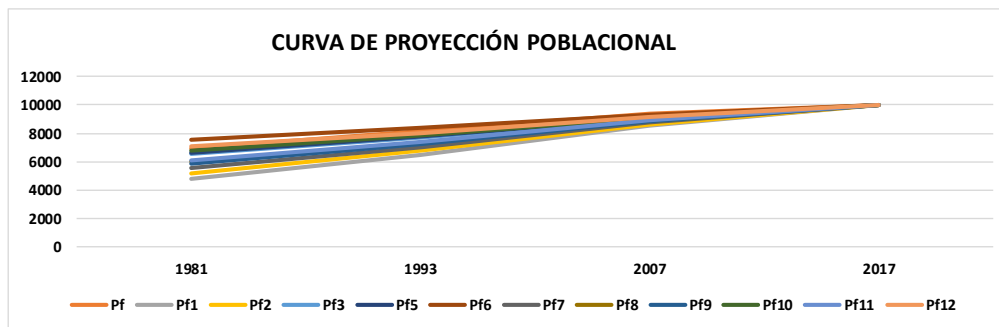
A	9986.00
B	81.10
r12	0.008

CURVA	r	2017	2007	1993	1981	Sumatoria	Dif Abs
Pf	0	9986.000	9351.000	8153.000	6942.000	34432.000	
Pf1	0.0145	9986.000	8534.323	6501.976	4759.965	29782.264	4649.735571
Pf2	0.0133	9986.000	8653.183	6787.240	5187.860	30614.284	3817.716442
Pf3	0.0096	9986.000	9023.410	7675.785	6520.677	33205.871	1226.128541
Pf4	0.0105	9986.000	8937.900	7470.559	6212.838	32607.297	1824.703054
Pf5	0.0094	9986.000	9050.540	7740.895	6618.343	33395.778	1036.22182
Pf6	0.0068	9986.000	9307.879	8358.509	7544.764	35197.153	765.152604
Pf7	0.0124	9986.000	8751.634	7023.521	5542.281	31303.436	3128.564216
Pf8	0.0111	9986.000	8878.468	7327.922	5998.884	32191.274	2240.726404
Pf9	0.0115	9986.000	8835.043	7223.704	5842.556	31887.303	2544.697262
Pf10	0.0090	9986.000	9092.058	7840.538	6767.807	33686.403	745.5965299
Pf11	0.0108	9986.000	8906.146	7394.351	6098.527	32385.024	2046.97621
Pf12	0.0081	9986.000	9175.016	8039.639	7066.458	34267.114	164.8864097

Menor diferencia absoluta	164.89
Curva elegida	Pf12
Tasa de crecimiento (r)	0.00812
Tasa de crecimiento (r%)	0.81%


MODELO MATEMÁTICO FINAL

$$P_f = 9986 \times \left(1 + \frac{0.81}{100} \times t \right)$$




Fuente: Propia.

Fig. 30: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de Interés Compuesto.



MEMORIA DE CÁLCULO



Proyecto: Análisis del coeficiente máximo horario K2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023.
Localidad: Mocupe
Distrito: Lagunas
Departamento: Lambayeque
Tema: Tasa de Crecimiento - Método de Interés Compuesto
Calculo: Demanda de los servicios
Tesista: Alex Abel Bustamante Delgado
Fecha: 01/03/2023

MÉTODOS DE INTERÉS COMPUESTO

DATOS:

CENSOS	CÓDIGO	POBLACIÓN
1981	P81	6942
1993	P93	8153
2007	P07	9351
2017	P17	9986

MODELO MATEMÁTICO:

La ecuación es $Pf = Po * (1+r)^t$, donde:

- r : tasa de crecimiento (%)
- t : tiempo (años)
- Po : población de último censo (habitantes)
- Pf : población futura (habitantes)

Se cuenta con la siguiente información:

COMBINACIÓN DE DOS EN DOS:

P81, P93	12	---->	r1 =	0.0135
P81, P07	26	---->	r2 =	0.0115
P81, P17	36	---->	r3 =	0.0083
P93, P07	14	---->	r4 =	0.0098
P93, P17	24	---->	r5 =	0.0085
P07, P17	10	---->	r6 =	0.0066

COMBINACIÓN DE TRES EN TRES

P81, P93, P07	----->	r7=	0.0114
P81, P93, P17	----->	r8=	0.0099
P81, P07, P17	----->	r9=	0.0099
P93, P07, P17	----->	r10=	0.0083

COMBINACIÓN DE CUATRO EN CUATRO

P81, P93, P07, P17	----->	r11=	0.0098
--------------------	--------	------	--------

MÍNIMOS CUADRADOS

$Pf = Po * (1+r)^t$; t = 0 en el año que es el último del censo.

$\log Pf = \log Po + t \log (1+r)$ (1)

$Y = A + B * X$ (2)

Se iguala (1) a (2), entonces:

$\log Pf = Y$

$\log Po = A$

$t = X$

$\log (1+r) = B$ Luego: $10^A * 10^B - 1 = r$ r12

$B = (\sum X^2 Y - A * \sum X) / (\sum X^2)$

CENSO	POBLACIÓN	POBLACIÓN	X=t	Y=LogPf	X*Y	X^2
1981	P81	6942	-36	3.841484609	-138.2934459	1296
1993	P93	8153	-24	3.911317442	-93.87161862	576
2007	P07	9351	-10	3.970858057	-39.70858057	100
2017	P17	9986	0	3.999391562	0	0
			\sum	-70	-271.87	1972.00

A	3.9994
B	0.0041
r12	0.0095

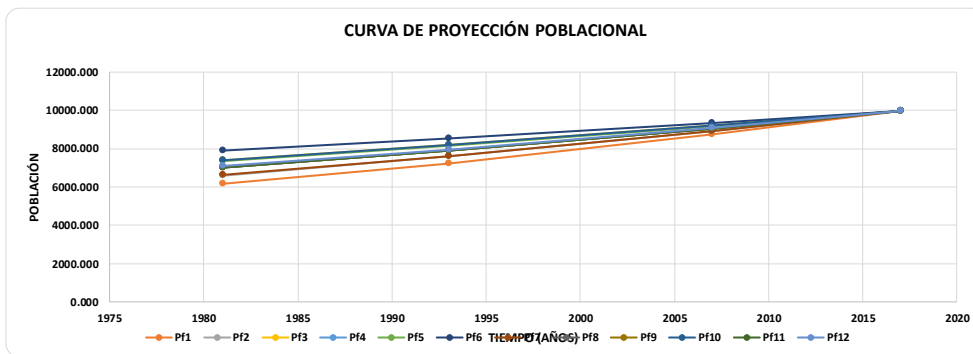
CURVA REPRESENTATIVA

CURVA	r	2017	2007	1993	1981	Sumatoria	Dif Abs
Pf	0	9986.000	9351.000	8153.000	6942.000	34432.000	
Pf1	0.0135	9986.000	8733.685	7239.789	6164.432	32123.906	2308.094067
Pf2	0.0115	9986.000	8904.972	7585.250	6610.877	33087.099	1344.900693
Pf3	0.0083	9986.000	9192.941	8187.336	7413.412	34779.689	347.6887156
Pf4	0.0098	9986.000	9054.460	7894.451	7019.192	33954.103	477.8969804
Pf5	0.0085	9986.000	9176.858	8153.000	7366.825	34682.684	250.6835059
Pf6	0.0066	9986.000	9351.000	8529.256	7882.626	35748.882	1316.882436
Pf7	0.0114	9986.000	8917.351	7610.582	6644.021	33157.954	1274.045694
Pf8	0.0099	9986.000	9048.825	7882.664	7003.478	33920.967	511.0330359
Pf9	0.0099	9986.000	9052.089	7889.491	7012.578	33940.159	491.8412082
Pf10	0.0083	9986.000	9191.265	8183.754	7408.547	34769.566	337.5663193
Pf11	0.0098	9986.000	9059.895	7905.829	7034.372	33986.097	445.9033892
Pf12	0.0095	9986.000	9086.546	7961.759	7109.152	34143.457	288.5430084

Menor diferencia absoluta	250.68
Curva elegida	Pf5
Tasa de crecimiento (r)	0.0085
Tasa de crecimiento (r%)	0.85%

MODELO MATEMÁTICO FINAL

$$P_f = 9986 \times \left(1 + \frac{0.81}{100}\right)^t$$



Fuente: Propia.

Fig. 31: Tasa de crecimiento por el modelo matemático del Método de la parábola.

CENSOS	CÓDIGO	POBLACIÓN
1981	P81	6942
1993	P93	8153
2007	P07	9351
2017	P17	9986

COMBINACIÓN DE TRES EN TRES
 PF1 -----> 1981 1993 2007 -----> t=0 en 1981
 PF2 -----> 1981 1993 2017 -----> t=0 en 1981
 PF3 -----> 1981 2007 2017 -----> t=0 en 1981
 PF4 -----> 1993 2007 2017 -----> t=0 en 1993

PRIMERA COMBINACIÓN

Pf1	Población	t	t ²
1981	6942	0	0
1993	8153	12	144
2007	9351	26	676

ECUACIÓN COMBINACIÓN 1

-6942	+	1	0	0	=	0
-8153	+	1	12	144	=	0
-9351	+	1	26	676	=	0

A1 = 6942.00
 B2 = 108.00
 C3 = -0.59

SEGUNDA COMBINACIÓN

Pf1	Población	t	t ²
1981	6942	0	0
1993	8153	12	144
2017	9986	36	1296

ECUACIÓN COMBINACIÓN 2

-6942	+	1	0	0	=	0
-8153	+	1	12	144	=	0
-9986	+	1	36	1296	=	0

A2 = 6942.00
 B2 = 109.10
 C3 = -0.68

TERCERA COMBINACIÓN

Pf1	Población	t	t ²
1981	6942	0	0
2007	9351	26	676
2017	9986	36	1296

ECUACIÓN COMBINACIÓN 3

-6942	+	1	0	0	=	0
-9351	+	1	26	676	=	0
-9986	+	1	36	1296	=	0

$$\begin{aligned} A3 &= 6942.00 \\ B3 &= 113.71 \\ C3 &= -0.81 \end{aligned}$$

CUARTA COMBINACIÓN

Pf1	Población	t	t ²
1993	8153	0	0
2007	9351	14	196
2017	9986	24	576

ECUACIÓN COMBINACIÓN 4

-8153	+	1	0	0	=	0
-9351	+	1	14	196	=	0
-9986	+	1	24	576	=	0

$$\begin{aligned} A3 &= 8153.00 \\ B3 &= 98.45 \\ C3 &= -0.92 \end{aligned}$$

MÍNIMOS CUADRADOS

$$\begin{aligned} & \hat{y} = 0 \text{ en el último censo} \\ \Delta &= \sum(Y - A - B * x - C * x^2)^2 \\ & -\sum X * Y + A * \sum X + B * \sum X^2 + C * \sum X^3 = 0 \\ & -\sum X^2 * Y + A * \sum X^2 + B * \sum X^3 + C * \sum X^4 = 0 \\ & A * \sum X + B * \sum X^2 + C * \sum X^3 = \sum X * Y \\ & A * \sum X^2 + B * \sum X^3 + C * \sum X^4 = \sum X^2 * Y \end{aligned}$$

Pf5	1981	1993	2007	2017	t=0 en 2017		
Pf5	Población	t	t ²	t ³	t ⁴	t*Y	t ² *Y
2017	9986	0	0	0	0	0	0
2007	9351	-10	100	-1000	10000	-93510	935100
1993	8153	-24	576	-13824	331776	-195672	4696128
1981	6942	-36	1296	-46656	1679616	-249912	8996832
		-70	1972	-61480	2021392	-539094	14628060

-159926	+	1972	-61480	=	0
5064332	+	-61480	2021392	=	0

$$\begin{aligned} A &= 9986.000 \\ B &= 57.744 \\ C &= -0.749 \end{aligned}$$

CUADRO RESUMEN

	Pf1	Pf2	Pf3	Pf4	Pf5
A	6942.00	6942.00	6942.00	8153.00	9986.000
B	108.00	109.10	113.71	98.45	57.744
c	-0.59	-0.68	-0.81	-0.92	-0.749

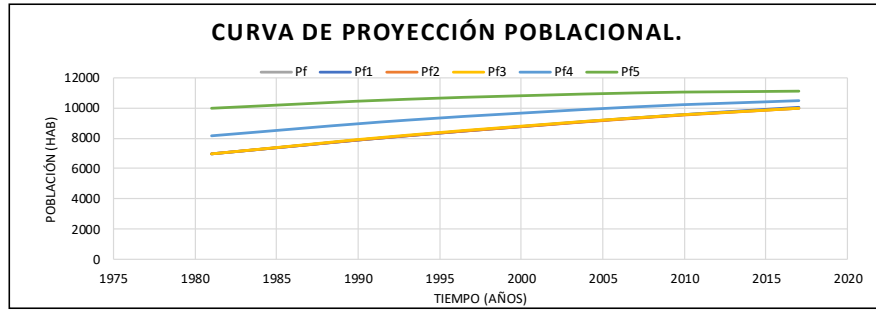
CURVA REPRESENTATIVA

Curva	1981	1993	2007	2017	Σ	Dif. Abs.
Pf	6942	8153	9351	9986	34432	0.00
Pf1	6942	8153	9351	10065.06593	34511.06593	79.07
Pf2	6942	8153	9317.689815	9986	34398.68981	33.31
Pf3	6942	8189.897436	9351	9986	34468.89744	36.90
Pf4	8153	9201.928571	10090.92857	10505.21429	37951.07143	3519.07
Pf5	9986	10571.05355	10980.94008	11093.92983	42631.92345	8199.92

Menor diferencia absoluta	33.31
Curva elegida	pf2
A	6942.0000
B	109.0972
C	-0.6817


MODELO MATEMÁTICO FINAL

$$P_f = 9986 + 109.0972 \times t + (-0.6817 \times t^2)$$




Fuente: Propia.

Fig. 32: Tasa de crecimiento por el modelo matemático de la Progresión Aritmética.



MEMORIA DE CÁLCULO



Proyecto: Análisis del coeficiente máximo horario K2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023.
Localidad Mocupe
Distrito Lagunas
Departamento Lambayeque
Tema: Tasa de Crecimiento - Método de Progresión Aritmética
Cálculo: Demanda de los servicios
Tesis: Alex Abel Bustamante Delgado
Fecha: 01/03/2023

FÓRMULA
Está definido por la siguiente ecuación:

$$Pf = Po + K * t$$

Donde:
Pf: Población futura (habitantes)
Po: Población de último censo (habitantes)
K: Coeficiente a determinar (%)
t: Tiempo (años)

POBLACIÓN SEGÚN CENSOS POR AÑO

Se cuenta con la siguiente información:

Censos (Años)	Población (habitantes)
1981	6942
1993	8153
2007	9351
2017	9986

COMBINACIONES
Determinamos: $K = (Pf - Po)/t$

Combinación de dos en dos:

Periodos de 2 años			
1981	1993	K1=	100.917
1981	2007	K2=	92.654
1981	2017	K3=	84.556
1993	2007	K4=	85.571
1993	2017	K5=	76.375
2007	2017	K6=	63.500

Censos (Años)	Población (habitantes)
1981	6.942
1993	8.153
2007	9.351
2017	9.986

Aplicación de Mínimos Cuadrados:

Censo	Población	x=t	Y=pf	X*Y	X^2
1981	6,942	-36	6,942	-249912	1296
1993	8,153	-24	8,153	-195672	576
2007	9,351	-10	9,351	-93510	100
2017	9,986	0	9,986	0	0
Σ		-70.00	34,432	-539094	1972

A = 9986.00
B = 81.10
r7 = B/Po
r7 = 0.00881
K7 = 81.098

Combinación de tres en tres:

Periodos de 3 años			
1981	1993	2007	K8= 92.654
1981	1993	2017	K9= 84.556
1981	2007	2017	K10= 84.556
1993	2007	2017	K11= 76.375

Combinación de cuatro:

Periodo de 4 años				
1981	1993	2007	2017	K12= 84.556

Cuadro de proyección de Población

Año	Pobl.	ΔT	PI1	PI2	PI3	PI4	PI5	PI6	PI7	PI8	PI9	PI10	PI11	PI12
2017	9986.00	0.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00	9986.00
2007	9351.00	-10.00	8976.83	8269.46	6140.44	9130.29	9222.25	9351.00	9175.02	9269.46	9140.44	9140.44	9222.25	9140.44
1993	8153.00	-24.00	7564.00	7762.31	7956.67	7932.29	8153.00	8462.00	8039.64	7762.31	7956.67	8153.00	8153.00	7956.67
1981	6942.00	-36.00	6353.00	6650.46	6942.00	6905.43	7236.50	7700.00	7066.46	6650.46	6942.00	6942.00	7236.50	6942.00

Cuadro Ayuda de Curva de Tendencia

Curva	2017	2007	1993	1981	Σ	Δ
0	9,986	9,351	8,153	6,942	34,432	0
1	9,986	8,977	7,564	6,353	32,880	1,552
2	9,986	8,069	7,762	6,650	33,457	975
3	9,986	6,140	7,957	6,942	34,025	407
4	9,986	5,130	7,932	6,905	33,953	479
5	9,986	9,222	8,153	7,237	34,598	166
6	9,986	9,351	8,462	7,700	35,499	1,067
7	9,986	9,986	9,986	9,986	39,944	5,512
8	9,986	9,069	7,762	6,650	33,457	975
9	9,986	6,140	7,957	6,942	34,025	407
10	9,986	6,140	7,957	6,942	34,025	407
11	9,986	9,222	8,153	7,237	34,598	166
12	9,986	6,140	7,957	6,942	34,025	407

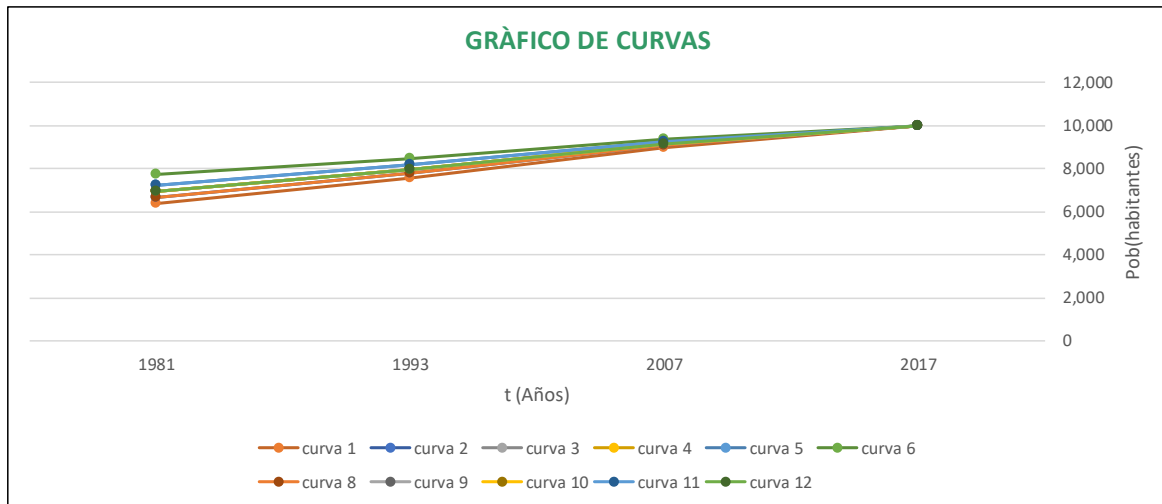
Menor dif. abs. 166
Curva elegida 5
K 76.375

Conclusión:

La menor diferencia absoluta por el método de progresión aritmética es 166, por lo tanto, la curva elegida es 5, donde $K=76.375$

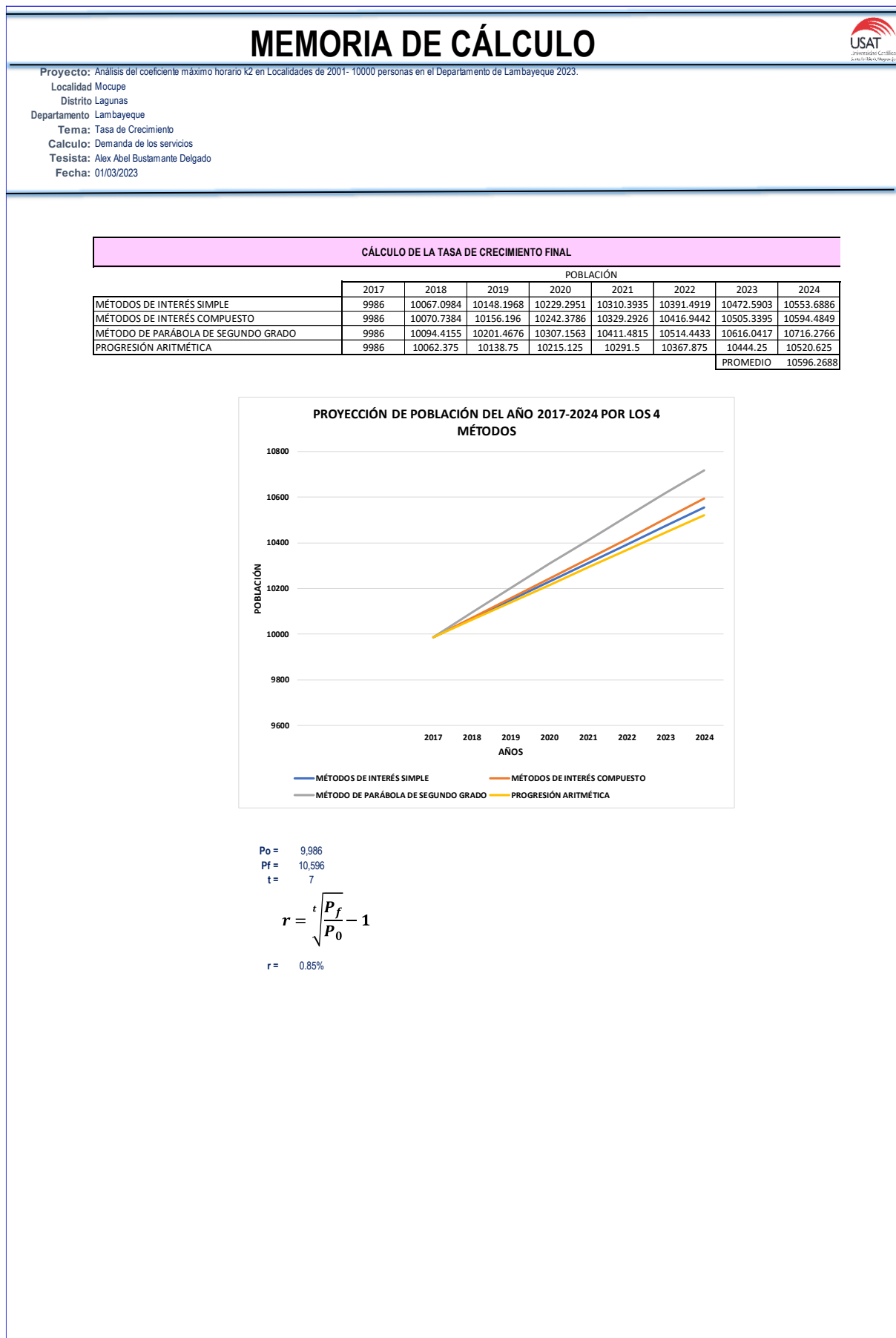
MODELO MATEMÁTICO FINAL

$$P_f = 9986 + 76.375 \times t$$



Fuente: Propia.

Fig. 33: Tasa de crecimiento Final.



ANEXO 6:

CONSUMOS PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL

Fig. 34: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.

Usuario	Tipo	Categoría	Promedio (m3/mes)
ABAD CHIROQUE CARMEN MARILI	L	DOM	15.67
ABANTO REQUELME ABRAHAM	L	DOM	22.00
ACHOA ATALAYA AMELIA	L	DOM	12.33
ACUDA ALARCON LILIA DOMINGA	L	DOM	15.67
ACUDA FARFAN PAULA L.	L	DOM	12.67
ACUDA GARCIA ALCIBIADES	L	DOM	10.67
ACUDA HUAMAN MARLENY	L	DOM	44.67
ACUDA TARRILLO SERGIO	L	DOM	16.00
AGUILAR HUAMANBAL ISABEL	L	DOM	3.67
ALCANTARA PEREZ JAIME EDUARDO	L	DOM	9.33
ALDEA LAPOINT LUIS ANTONIO	L	DOM	4.33
ALDEA LAPOINT PEDRO	L	DOM	13.67
ALVA BURGOS JENY MAGDANY	L	DOM	3.33
ALVA BURGOS JUAN CESAR	L	DOM	5.00
ALVA CHAVEZ JUAN	L	DOM	19.33
ALVA ESPINOZA ARLY PATRICIA	L	DOM	21.67
ALVA SANTA CRUZ CESAR	L	DOM	11.00
ALVA SANTA CRUZ WILLIAM	L	DOM	14.33
ALVARADO CHANCAFE GERMAN	L	DOM	7.33
ALVAREZ ATOCHE FIDEL	L	DOM	12.67
ALVAREZ SANTAMARIA JUANA ROSA	P	DOM	17.00
ALVITES LEOPOLDO CAMPOS	L	DOM	5.67
ANDONAIRE HERNANDEZ ROSA OMELIA	P	DOM	18.00
ANDONAIRE HERNANDEZ VICTOR MANUEL	L	DOM	7.00
ANDONAIRE JORGE	L	DOM	16.00
ANDONAYRE H MARIA	L	DOM	1.33
ANDONAYRE JORGE	P	DOM	19.00
ANTON SILVA JOSE	L	DOM	6.67
APAESTEGUI SALINAS NASHELY STEFANY	L	DOM	10.67
ARCE CUEVA LUIS FERNANDO	L	DOM	6.00
ARENAS EFIO MICAELA	P	DOM	15.00
ASENJO PUELLES VDA DE GARCIA ROSA A.	L	DOM	18.33
ASOCIACION DE LOS TESTIGOS DE JEHOVA	L	DOM	7.00
ASOCIACION MISIONERA PUEBLO DE DIOS	L	DOM	18.00
ASTETE MEZA ABILLA	L	DOM	8.33
ATALAYA CAMPOS GERARDO	L	DOM	6.67
AVILA NIZAMA AGUSTINA	L	DOM	4.00
BACA CHANCAFE FRANCISCO	P	DOM	19.00
BACA DE YAXA LUZ	L	DOM	23.00
BACA HERNANDEZ AMANDA	L	DOM	18.33
BACA HERNANDEZ LUZ	P	DOM	7.33
BACA HERNANDEZ MARGOT AMELIA	L	DOM	2.33
BACA M. CLAUDINA	L	DOM	4.00
BACA S ESTEBAN	P	DOM	9.00
BACA SUAREZ MARIA ESTHER	L	DOM	5.00
BACA VIDARTE JORGE MARTIN	L	DOM	10.67
BARBOZA GUEVARA CLARA	L	DOM	4.33
BARRENO MONTENEGRO ELSA VIOLETA	L	DOM	15.33
BARRIENTE CACERES MANUEL	L	DOM	8.00
BAUTISTA MAYTA OLGA	L	DOM	20.33
BAUTISTA TIRADO MATEO	L	DOM	11.33
BAZAN VARGAS MANUEL JESUS	L	DOM	9.67
BECERRA GARCIA ALFONSO	L	DOM	8.67
BECERRA HOYOS MARIA MAGDALENA	L	DOM	2.00
BECERRA JUANA	L	DOM	12.67
BECERRA PEREZ LUIS	L	DOM	12.67
BELLO CHANCAFE JUAN	L	DOM	2.67
BELLO ESQUEN APOLONIA	L	DOM	7.33
BELLO LARA ASTERIO	L	DOM	2.00
BELLO SECUNDINO	L	DOM	17.67
BENAVIDES CRUZADO SEGUNDO ARMANDO	L	DOM	11.67
BENAVIDES PEREZ ROMELT EFRAIN	L	DOM	3.67

Fig. 35: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.

BERNAL GONZALES LUIZMILA	L	DOM	6.33
BRAVO CAMPADA ELVIRA	L	DOM	7.00
BRAVO CAMPADA ELVIRA	L	DOM	10.67
BRAVO TORRES ROSA NELLY	P	DOM	19.00
BUGUÑA HERNANDEZ CAROLYN	L	DOM	8.33
BURGOS GARCIA KELLY MILAGROS	L	DOM	8.00
BURGOS URBINA SANTOS	L	DOM	2.67
CABANILLAS CAMPOS NARDA OCTAVILA	L	DOM	7.00
CABANILLAS PEJERREY ALEX RAUL	L	DOM	10.33
CABANILLAS PEJERREY CHRISTIAN A.	L	DOM	1.33
CABANILLAS TORRES MARIA	L	DOM	14.33
CABREJOS DAVILA CARLOS CESAR	L	DOM	10.67
CABRERA CALDERON JACQUELINE JAHAIRA	L	DOM	13.67
CABRERA MONTALVAN ALEYDA MABEL	L	DOM	34.33
CABRERA MONTALVAN ANA JULIA	L	DOM	10.00
CABRERA TIMANA AUGUSTO ROSABEL	L	DOM	1.00
CABRERA TIMANA ELEODORO	P	DOM	17.00
CALDERON CHAVEZ MARIA ELENA	P	DOM	13.67
CALDERON CHAVEZ MARIA ELENA	P	DOM	7.00
CALDERON DIAZ MIGUEL	L	DOM	21.33
CALDERON E. BERNABE	L	DOM	14.00
CALDERON PEJERREY DE HUERTAS JUANA	L	DOM	6.67
CALDERON PEJERREY JUANA ANTONIA	L	DOM	12.00
CALDERON TOMAS	L	DOM	11.00
CALLACNA YERREN ANGEL ALBERTO	L	DOM	6.33
CAMPADA DE B GENOVEVA	L	DOM	3.33
CAMPOS BENAVIDES MATILDE	L	DOM	12.00
CAMPOS REQUEJO CARMEN INES	L	DOM	17.33
CAMPOS BENAVIDES CARMEN ROSA	L	DOM	15.33
CAMPOS BENAVIDES LUCINDA	L	DOM	10.00
CARBALLO DE ESPINOZA MARIA BRISAIDA	L	DOM	9.33
CARHUAJULCA AREVALO MIGUEL ANGEL	L	DOM	9.67
CARHUAJULCA BURGA SEGUNDO H.	L	DOM	12.00
CARHUATANTA GAMARRA FANY JULIT	P	DOM	15.67
CARHUATANTA GOMEZ BASELISA	P	DOM	1.00
CARMEN CASTILLO DE STAMIA	P	DOM	33.00
CARRANZA CUMPA LORENZA DEL PILAR	P	DOM	35.67
CARRILLO NORIEGA JORGE ANTONIO	L	DOM	4.00
CASSIANO SUYSUY EDUARDO	P	DOM	9.67
CASTAÑEDA BACA JUAN	L	DOM	9.33
CASTAÑEDA BACA JUAN	L	DOM	7.00
CASTAÑEDA MATUTE ZOILA	L	DOM	13.67
CASTAÑEDA MATUTE ZOILA	L	DOM	11.00
CASTAÑEDA P. MARIXA	L	DOM	24.00
CASTAÑEDA PEJERREY CRISTIAN	L	DOM	7.00
CASTAÑEDA PEJERREY DE VARGAS MARIA SUSANA	L	DOM	17.33
CASTAÑEDA PEJERREY DE VARGAS MARIA SUSANA	L	DOM	18.33
CASTAÑEDA PEJERREY RAQUEL	P	DOM	15.67
CASTILLO CACHO JOSE	L	DOM	7.67
CASTILLO CRUZADO CARLOS ALBERTO	L	DOM	10.67
CASTILLO ESPINOZA ELADIO	P	DOM	17.00
CASTILLO ESPINOZA SEGUNDO ATILANO	L	DOM	40.00
CASTILLO ESQUEN GENARA	L	DOM	11.33
CASTILLO LINARES ELOISA EUFEMIA	L	DOM	4.33
CASTILLO MUDOZ DECIDERIO	L	DOM	4.67
CASTILLO RIOFRIO MARTHA	L	DOM	6.00
CASTILLO SEGUNDO	L	DOM	17.67
CASTRO SALINAS LIZ ANGEL	P	DOM	18.00
CASTRO CABRERA JORGE	L	DOM	5.00
CASTRO CHANCAFE JAIME MIJAIL	L	DOM	28.67
CASTRO GUTIERREZ TOMASA	L	DOM	14.00
CASTRO ORDOÑEZ FELICITA	L	DOM	7.67
CASUSOL DE SALAZAR MARIA	L	DOM	0.67
CENTURION FLORES JORGE LUIS	L	DOM	7.33
CENTURION P. DOMINGO	L	DOM	4.00
CERDAN A. AUSBERTO	L	DOM	16.33
CERDAN ABANTO JOSE	L	DOM	10.67
CERNA VASQUEZ YENI FLOR	L	DOM	8.67
CERNA VASQUEZ YENI FLOR	L	DOM	12.67
CESPEDES CARLOS ALEJANDRO	L	DOM	14.33
CESPEDES MONTALVAN CAROLINE JANET	L	DOM	15.67
CHANCAFE BERNABE	L	DOM	15.00
CHANCAFE CASTILLO CLOTILDE	L	DOM	2.33
CHANCAFE CASTILLO MARIA E	L	DOM	12.67
CHANCAFE CASTRO MARCELINO	L	DOM	14.00
CHANCAFE CERNA JULIO	P	DOM	19.00
CHANCAFE CERNA JULIO FRANCISCO	L	DOM	2.00
CHANCAFE CORREA ELIAS	L	DOM	16.33

Fig. 36: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria.

CHANCAFE CORREA JULIO CESAR	L	DOM	9.67
CHANCAFE E.GUSTAVO	L	DOM	9.67
CHANCAFE E.MANUEL	L	DOM	5.33
CHANCAFE ESPINOZA ASTENIA TESSICA	L	DOM	6.33
CHANCAFE ESQUEN ARMANDO	L	DOM	0.67
CHANCAFE ESQUEN DEMETRIO	L	DOM	12.00
CHANCAFE ESQUEN ISABEL I.	L	DOM	12.00
CHANCAFE ESQUEN MARIO	L	DOM	16.33
CHANCAFE GARCIA DE BACA SILVIA ROSA	L	DOM	14.00
CHANCAFE GARCIA LIDIA ELIZABETH	L	DOM	8.33
CHANCAFE MEJIA R ALICIA	P	DOM	13.00
CHANCAFE MEJIA VDA. INODAN ANA DANILA	L	DOM	38.00
CHANCAFE ROBLES ANAIS DEBBIE	L	DOM	14.33
CHANCAFE SEGURA ARLITA	L	DOM	11.67
CHANCAFE SEGURA ELADIO	L	DOM	2.00
CHANCAFE SEGURA ROSA	L	DOM	11.67
CHAVEZ BURGA DELCY NOEMI	L	DOM	11.00
CHAVEZ GOICOCHEA ORFELINDA	P	DOM	1.00
CHAVEZ MEDINA ABSALON	L	DOM	15.00
CHAVEZ MORALES YOLANDA	L	DOM	6.67
CHAVEZ RAMOS GLADYS	P	DOM	17.00
CHERO QUINTANA JORGE	L	DOM	7.33
CHERO SAAVEDRA MELVA ADALGUIZA	L	DOM	6.67
CHERO SAAVEDRA RAQUEL	L	DOM	25.33
CHUCULIN MENDOZA VICTORIA	P	DOM	14.67
CHUGNAS AQUINO FLOR	L	DOM	3.00
CHUGNAS AQUINO FLOR	L	DOM	3.00
CHUPILLON VEGA MARIA H.	L	DOM	6.33
CHUSDEN BURGA PABLO	L	DOM	4.33
COLCHADO JIMENEZ JESSICA LILIANA	L	DOM	22.00
COLCHADO RAMOS CARLOS JOSE	L	DOM	9.33
COLCHADO RAMOS EDUARDO	L	DOM	15.33
COLLANTES HERRERA PAQUITO	P	DOM	3.00
COMEDOR PARROQUIAL	P	DOM	8.00
COMEDOR PARROQUIAL	P	DOM	6.00
COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO 'SAN FRANCIS	P	DOM	19.00
COOPERATIVA DE MOCUPE	L	DOM	38.00
CORONADO PALACIOS MARLENE SOLEDAD	L	DOM	1.67
CORONEL DELGADO SEGUNDO TRINIDAD	L	DOM	4.33
CORREA TERAN LETICIA	L	DOM	10.67
CRUZ LARA JUAN	L	DOM	6.67
CRUZ OLIVOS SEGUNDO INOCENTE	L	DOM	6.33
CRUZ OLIVOS VIOLETA	L	DOM	30.00
CUBAS SANCHEZ MARIA B.	L	DOM	14.33
CUEVA GUTIERREZ JORGE LUIS	L	DOM	7.67
DAMIAN VIDAURRE JESUS	P	DOM	17.00
DAVILA FALLA ALIS MERCEDES	L	DOM	16.00
DAVILA COTRINA JUAN	L	DOM	19.33
DAVILA ESPINOZA CARMEN	L	DOM	19.67
DAVILA ESPINOZA DORALIZA	P	DOM	23.00
DAVILA ESPINOZA LORGIO	L	DOM	19.67
DAVILA ESTEVES CARLOS AUGUSTO	L	DOM	20.67
DAVILA FALLA MIRIA CLEMENTINA	L	DOM	25.33
DAVILA ODAR VICTOR	P	DOM	19.00
DAVILA SALAZAR CARLOS	L	DOM	10.00
DE DELGADO INES	P	DOM	15.67
DE LA CRUZ GONZALES NESTOR EDUARDO	P	DOM	17.33
DE LA MATA ARRIETA SAMUEL	L	DOM	19.33
DELGADO ANDALUZ MARISOL LILIANA	L	DOM	10.67
DELGADO C.ALEJANDRO	L	DOM	3.67
DELGADO CAMPOS ANA LUISA	L	DOM	15.00
DELGADO CAMPOS JULIO CESAR	L	DOM	19.33
DELGADO CASTAÑEDA AMADOR	P	DOM	10.67
DELGADO DIAZ MARIA ADELINA	L	DOM	24.67
DELGADO JESSEN INGRID CELESTE	L	DOM	27.00
DELGADO NUÑEZ DEL ARCO ROSA	L	DOM	14.00
DELGADO R. JAMES E.	L	DOM	12.33
DELGADO RAMIREZ MIGUEL ANGEL	L	DOM	17.00
DELGADO RAMOS ALINDOR	L	DOM	6.67
DELGADO RAMOS JOSE LUIS	L	DOM	16.67
DELGADO SIAPO FRANCISCA	L	DOM	9.67
DELGADO TORRES SEGUNDO	P	DOM	17.00
DIAZ CHISCU DE MONGRAGON BLANCA CICELY	L	DOM	9.33
DIAZ DAVILA JAIME	L	DOM	9.67
DIAZ DIAZ LORETO	L	DOM	10.33
DIAZ FERNANDEZ DAGOBERTO	L	DOM	8.00
DIAZ FERNANDEZ EVELIO	L	DOM	23.33
DIAZ GARCIA MARINA	L	DOM	19.00

Fig. 37: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

DIAZ GONZALES EUGENIO	L	DOM	23.67
DIAZ OLIVERA REINALDO	L	DOM	10.33
DIAZ ROJAS JOSE SANTOS	L	DOM	4.00
DUILIO ZUDEGA LOZANO	L	DOM	16.67
ELIAS CRUZ KARINA ARACELY	L	DOM	23.67
ESCARATE CARRILLO ROSA	L	DOM	12.67
ESCOBAR MEJIA ALINDOR	P	DOM	19.00
ESPINOZA BARDALES FLOR AMALIA	P	DOM	19.33
ESPINOZA BELLO JUAN	L	DOM	22.00
ESPINOZA BELLO PEDRO	L	DOM	20.33
ESPINOZA BELLO ROSA	L	DOM	6.67
ESPINOZA CARBALLO LUIS ROBERTO	L	DOM	12.67
ESPINOZA CHANCAFE JUANA	L	DOM	6.00
ESPINOZA CHAVARRY LUISA MODESTA	L	DOM	11.33
ESPINOZA ESQUEN GUILLERMO JULIO	P	DOM	18.00
ESPINOZA HERNANDEZ GERMAN	L	DOM	5.00
ESPINOZA HERNANDEZ RUPERTO ANTONIO	L	DOM	17.33
ESPINOZA ORDERAY	L	DOM	28.67
ESPINOZA VILCHEZ FRANCISCA	L	DOM	20.33
ESPINOZA VILCHEZ GLORIA ANGELITA	P	DOM	6.67
ESPINOZA VILCHEZ JULIO	L	DOM	10.00
ESQUEN BELLO ALEXANDER	L	DOM	26.33
ESQUEN BELLO JUAN MANUEL	L	DOM	28.00
ESQUEN CHANCAFE MAXIMO	L	DOM	5.33
ESQUEN CODEMARIN ALBINO	L	DOM	17.33
ESQUEN CONDEMARIN ELEUTERIO	L	DOM	5.33
ESQUEN CRISANTO AGUSTIN GABRIEL	L	DOM	15.67
ESQUEN DAVILA MELISA DEL ROCIO	L	DOM	5.33
ESQUEN DE HERNANDEZ SEGUNDA P.	L	DOM	7.00
ESQUEN FARRO JORGE LUIS	L	DOM	14.33
ESQUEN FARRO LOURDES G.	L	DOM	1.33
ESQUEN GARCIA BERNARDO	L	DOM	23.00
ESQUEN JIMENEZ LAURA L.	L	DOM	13.00
ESQUEN JIMENNEZ NILTON REYNERIO	P	DOM	16.67
ESQUEN MARGARITA	L	DOM	5.33
ESQUEN PEJERREY MARIO	L	DOM	11.33
ESQUEN PERALES RAFAEL GERARDO	L	DOM	18.00
ESQUEN R.MERENCIANA	L	DOM	12.00
ESQUEN RAMOS ANDREA	P	DOM	5.67
ESQUEN RAMOS JOSE D.	L	DOM	8.33
ESQUEN RAMOS SANTOS	L	DOM	11.00
ESQUEN SILVA OTILIA	P	DOM	39.00
ESQUEN VASQUEZ JORGE	L	DOM	15.00
ESQUEN ZENA JOSE	L	DOM	21.67
ESTEBES GUANILO JUAN	L	DOM	1.67
ESTELA GIL NORMA MARUJA	L	DOM	13.00
ESTELA NANEZ MERCEDES	L	DOM	12.33
ESTEVES ALVA YHONATAN LUIS	L	DOM	13.33
ESTEVES ALVA YHONATAN LUIS	L	DOM	11.67
ESTEVES CARLOS	L	DOM	14.67
ESTEVES CARLOS	L	DOM	16.67
ESTEVES ESPINOZA JUAN A	L	DOM	10.67
ESTEVES GOICOCHEA GIOVANA	L	DOM	31.67
ESTEVES GOICOCHEA JINNA LISET	L	DOM	8.33
ESTEVES ISIDORA	L	DOM	8.67
ESTEVES PAZ AGUSTO	L	DOM	6.33
ESTEVES VARGAS PEDRO JUSTINIANO	L	DOM	7.00
EXALTACION ESQUEN CALDERON	P	DOM	8.67
FAJARDO VALENCIA PEDRO JULIO	L	DOM	13.33
FAJARDO VALENCIA PEDRO JULIO	L	DOM	5.00
FALLA RAMIREZ BALTAZAR	L	DOM	18.33
FALLA RAMIREZ ELENA MERCEDES	L	DOM	6.00
FALLA RUIZ ESTILITA VANESA	P	DOM	24.33
FALLA RUIZ JACKELINE H.	L	DOM	28.67
FARFAN VERA HUGO	L	DOM	20.33
FARRO NEVADO MIGUEL F.	L	DOM	14.00
FARROÑAN PECHE CARMEN R.	L	DOM	1.00
FERMIN CAMPOS CARRANZA	L	DOM	1.67
FERNANDEZ CACHO CARLOS AMANCIO	L	DOM	7.67
FERNANDEZ CARRASCO TARCICIO	P	DOM	16.67
FERNANDEZ GUERRERO MARIA NICOLASA	L	DOM	6.67
FERNANDEZ PORTAL JULIA VANESSA	P	DOM	14.00
FERNANDEZ SALAZAR MARIA	L	DOM	33.67
FERNANDEZ SUAREZ EUDORO JAVIER	L	DOM	10.33
FLORES C.INES	L	DOM	16.67
FLORES CAMPOS MARINA	L	DOM	5.67
FLORES CHUQUIVIGUEL ROSAS	L	DOM	2.00
FLORES CORONEL MARIA	L	DOM	21.67

Fig. 38: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

FLORES RIVERA LUZ MARIBEL	L	DOM	4.33
FLORES RUIZ JUANA	L	DOM	6.33
GALINDO SANCHEZ FERMIN	L	DOM	12.33
GALINDO TORREZ CESAR	L	DOM	14.33
GALLARDO SANCHEZ ISIDORO	L	DOM	2.00
GALVEZ BUSTAMANTE ELMER	L	DOM	12.00
GAMARRA DE LA CRUZ JOSE MANUEL	P	DOM	18.67
GARAY QUIROZ NUBY JANNET	L	DOM	17.33
GARAY VDA. DE PEJERREY CARMELA	L	DOM	21.67
GARCIA ASENJO JOSE LUIS	L	DOM	6.00
GARCIA BACA SARA ESTHER	L	DOM	9.33
GARCIA BERRU ALEJANDO	L	DOM	18.67
GARCIA CHURAMPI HERLINDA	P	DOM	13.67
GARCIA DE RODRIGUEZ OLGA ROSA	L	DOM	16.33
GARCIA ESTEVES VICTOR	L	DOM	11.00
GARCIA GUEVARA WILFREDO	L	DOM	7.33
GARCIA RICARDO	L	DOM	11.00
GARCIA TORRES MARIA	L	DOM	5.00
GARCIA ZULOETA JUAN SEBASTIAN	L	DOM	11.67
GLORIA TORRES REVILLA	L	DOM	3.67
GOICOCHEA GARCIA VDA DE ESTEVES MIDIA	L	DOM	8.00
GOMEZ MARTINEZ JOSE	L	DOM	8.67
GOMEZ MARTINEZ JOSE	L	DOM	5.67
GOMEZ NEIRA TEODORO	L	DOM	9.67
GOMEZ SANCHEZ LAURA	L	DOM	10.33
GOMEZ SEVERINO AMADOR	L	DOM	11.33
GOMEZ VALDIVIA JOSE MARCOS	L	DOM	9.67
GOMEZ VALDIVIA JUAN	L	DOM	17.00
GOMEZ VALDIVIA VICTOR M.	L	DOM	6.67
GONZALES BELLO JULIA	L	DOM	9.67
GONZALES BELLO ROSA B.	L	DOM	11.00
GONZALES MOISES	L	DOM	16.67
GONZALES NUNTON JULIO	L	DOM	3.00
GONZALES SANCHEZ JOSE	L	DOM	14.00
GONZALES TORRES JUANA	L	DOM	9.33
GUALLAN TORRES RAUL	L	DOM	1.67
GUARNIZ BECERRA CARLOS HIPOLITO	L	DOM	18.00
GUARNIZ SALAZAR CARLOS	L	DOM	9.67
GUARNIZ SALAZAR MARCOS	L	DOM	18.00
GUEVARA CASTILLO ANIBAL	L	DOM	11.67
GUEVARA JUAREZ FRANCISCO	L	DOM	14.00
GUEVARA LEYVA GUILLERMO	L	DOM	8.67
GUEVARA MARIN WILMER	L	DOM	20.33
GUEVARA PERALES ALICIA	L	DOM	3.00
GUEVARA PERALES JOSE LUIS	L	DOM	17.67
GUEVARA PERALES JOVITA JAQUELINE	L	DOM	13.00
GUEVARA QUIROZ ALEJANDRO MARTIN	L	DOM	5.33
GUTIERREZ BULLON MICAELA E.	P	DOM	16.67
GUZMAN MARTINEZ DE VASQUEZ LUZ DANIELA	L	DOM	7.67
HERNANDEZ VDA. DE ROJAS CARMEN ROSA	L	DOM	20.00
HERNANDEZ BELLO LUIS CESAR	P	DOM	4.33
HERNANDEZ ESQUEN DE LOPEZ OLGA LIDIA	P	DOM	13.33
HERNANDEZ ESQUEN JOSE ANTONIO	L	DOM	8.33
HERNANDEZ ESTEVES MANUELA	L	DOM	17.67
HERNANDEZ GARCIA ERNESTINA	L	DOM	24.33
HERNANDEZ GAVIDIA PALERMO W.	P	DOM	13.33
HERNANDEZ MAURICIO FELIPA	P	DOM	14.33
HERNANDEZ PAZ CARLOS	L	DOM	2.33
HERNANDEZ PAZ CARLOS ALBERTO	P	DOM	20.33
HERNANDEZ PAZ EDY	L	DOM	8.33
HERNANDEZ PAZ LAURA ROSA	L	DOM	1.33
HERNANDEZ PAZ LUZ AMELIA	L	DOM	4.00
HERNANDEZ QUIROZ LUCY MARGARITA.	L	DOM	21.00
HERNANDEZ ZAMORA IDELFONSO	L	DOM	29.33
HERNANDEZ ZELADA YLDER	L	DOM	6.67
HERRERA BUSTAMANTE UBIDELMO	L	DOM	10.00
HERRERA CARRASCO CARMELA	L	DOM	1.00
HERRERA DIAZ MARIA	L	DOM	2.67
HILDA ZULEMA VARGAS DE GUANILO	L	DOM	26.67
HNOS. MAURICIO PEJERREY	L	DOM	4.00
HONORIO MENDOZA CELEDONIO	L	DOM	20.33
HUAMAN HUAMAN BLANCA ELVIA	L	DOM	19.00
HUAMAN NUDEZ MARIA DOMITILA	L	DOM	8.33
HUANCA GUEVARA REINALDO	L	DOM	29.67
HUERTA DE RAMIREZ HERMINIA	L	DOM	2.00
HUERTA DELGADO JOSE LUIS	L	DOM	12.67
HUERTA MONCADA DIGNA	L	DOM	4.00
HUERTA VASQUEZ MARIA ELENA	L	DOM	11.33

Fig. 39: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

HUERTAS BENJAMIN	L	DOM	11.33
HUERTAS DE R. HERMINIA	L	DOM	16.67
HUERTAS MARTINEZ HUGO RICARDO	L	DOM	10.67
HUERTAS MARTINEZ MARIBEL LEONOR	L	DOM	1.33
HUERTAS MONCADA HORMELINDA	L	DOM	5.00
HUERTAS PEREZ EDMUNDO	L	DOM	9.33
HUERTAS VIALTA CARMEN ROSA	L	DOM	2.67
HURTADO BARBOZA MARIA ELVIA	L	DOM	3.00
IBAÑEZ RODRIGUEZ NESTOR	L	DOM	5.67
IDROGO AREVALO MARIA ELVA	L	DOM	20.00
IGLESIA DEL NAZARENO	L	DOM	13.00
IMAN ESQUEN MARCELINO	L	DOM	22.33
INGOZ BLANCO BLANCA	L	DOM	3.33
IRIARTE FRANKLIN JAVIER LOPEZ	L	DOM	6.67
ISIQUE REYES JUAN	L	DOM	9.33
JAIME GARCIA JOSE DEL CARMEN	L	DOM	19.67
JESSEN BUGUÑA JOSE NATIVIDAD	L	DOM	20.00
JIMENES SANCHEZ MANUEL	L	DOM	22.00
JIMENEZ CARMEN	L	DOM	10.67
JIMENEZ MONCADA DELIA V.	L	DOM	14.33
JIMENEZ QUINDE FREDESVID	L	DOM	3.67
JIMENEZ URBINA SERGIO	L	DOM	17.67
JIMENEZ YEN VICTOR	L	DOM	21.33
JOSE ANDRES PIMINCHUMO HUERTA	P	DOM	23.33
JOSE HUMBERTO VASQUEZ ASENJO	L	DOM	19.00
JUAREZ PAICO JANER DAVID	P	DOM	12.67
JUAREZ PUEMAPE ALFREDO	L	DOM	25.67
JUAREZ PUEMAPE MERCEDES	P	DOM	2.00
JUAREZ VASQUEZ GREGORIO	L	DOM	1.67
JUAREZ YARLAQUE CARMEN	L	DOM	13.67
JUAREZ YARLAQUE JUANA	L	DOM	15.00
JUAREZ YARLAQUE MARIA E	L	DOM	9.00
JULCA PETRONILA	L	DOM	4.00
LABAN WILSON DIAZ CASTILLO	L	DOM	9.67
LARA ARENAS ANGEL SIMON	P	DOM	15.00
LARA ARENAS ANGEL SIMON	P	DOM	18.33
LARA ARENAS LUISA	L	DOM	5.00
LAZO MORA ROSA	L	DOM	12.33
LEIVA CUEVA SEGUNDO Z.	P	DOM	20.00
LESCANO TORRES ELIZAR	L	DOM	14.00
LEYVA GARCIA AMERICO D.	L	DOM	8.00
LEYVA MENDOZA MARGARITA	L	DOM	4.33
LEYVA S JAVIER	L	DOM	11.67
LEYVA SUAREZ YSABEL	L	DOM	24.67
LLATAS CENTURION ELVIRA	L	DOM	6.67
LLATAS OBLITAS REISER	P	DOM	8.33
LLAXA ESQUEN DAVID JAVIER	L	DOM	14.33
LOPEZ RISCO CESAR AUGUSTO	L	DOM	9.33
LOZANO DELGADO CIRA	L	DOM	6.33
LOZANO E VALENTIN	L	DOM	14.00
LOZANO ESQUEZ ADRIANO	L	DOM	17.00
LUIJAN GURREONERO JOSE ALVARO	L	DOM	19.33
LUNA MENDEZ ROSARIO	P	DOM	1.00
LUZ CONTRERAS LAZARO	L	DOM	11.00
MANUELA BELLO ESQUEN	L	DOM	4.33
MANZANARES GARCIA ANALI MELINA	L	DOM	17.67
MANZANARES GARCIA MARIA CRISTINA	L	DOM	20.00
MANZANARES GARCIA YUDY VICTORIA	L	DOM	22.67
MARRUFO SEGUNDO	L	DOM	14.00
MARTINEZ DE HUERTAS ISABE	P	DOM	19.33
MARTINEZ SEGOVIA VICTOR	L	DOM	20.00
MAURICIO BAUTISTA FRANK ROBERTO	L	DOM	9.33
MAURICIO BAUTISTA OLGA SOLEDAD	L	DOM	10.00
MAURICIO BAUTISTA ROBINSON JESUS	L	DOM	12.67
MAURICIO LOZADA SANTOS	L	DOM	3.00
MAURICIO PAZ BERNABE	L	DOM	4.67
MAURICIO PEJERREY BENIGNO ANTERO	L	DOM	15.33
MAURO PEJERREY ESQUEN	L	DOM	26.33
MAXE SUXE WILDOR ALONSO	L	DOM	9.00
MEDINA BENAVIDES GILBERTO	L	DOM	14.67
MEDINA BENAVIDEZ ISRAEL	L	DOM	17.33
MEDINA MEJIA JOSE	L	DOM	9.67
MEJIA D=AZ FLOR ANGEL	L	DOM	2.00
MEJIA PEREZ MARIA L.	P	DOM	17.67
MEJIA VASQUEZ HIPOLITO	L	DOM	19.00
MENA SANCHEZ JUAN ANTONIO	L	DOM	5.67
MENA TAPIA ALONDRA HERLINDA	P	DOM	17.00
MENDOZA BARDALES LUZ M	L	DOM	6.67

Fig. 40: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

MENDOZA FLORES ERIKA MILAGROS	P	DOM	19.00
MENDOZA VARGAS MARTIN JESUS	L	DOM	18.00
MERINO INCIO HUBER MATIAS	L	DOM	5.33
MIDOPE CHANCAFE ADALBERTO	L	DOM	9.67
MIDOPE E. NAZARIO	L	DOM	9.33
MIDOPE ESPINOZA PETRONILA	L	DOM	7.00
MIGUEL HERRERA SEGUNDO HIPOLITO	L	DOM	3.33
MILLONES CALDERON NANCY VIOLETA	L	DOM	3.33
MILLONES M.PABLO	L	DOM	9.33
MOGOLLON VASQUEZ JULIO	L	DOM	12.33
MONCADA CHERO ERNESTINA	L	DOM	23.00
MONCADA ESPINO BARTOLOME ROLANDO	L	DOM	10.00
MONCADA JAIME NORMA	L	DOM	9.33
MONCADA PERALTA JESUS	P	DOM	8.00
MONDRAGON CHISCUL ANTERO	L	DOM	6.33
MONDRAGON RIOS GREGORIO	L	DOM	1.33
MONDRAGON SILVA DANY ELIZABETH	L	DOM	6.33
MONJA PUSE SERELA	L	DOM	4.00
MONJA S.SANTIAGO	L	DOM	9.33
MONTENEGRO M DAMASO	L	DOM	5.67
MONTEZA FRIAS JUAN PABLO	L	DOM	10.67
MONTEZA LLATAS ANGELITA	P	DOM	14.00
MONTEZA LLATAS ELENA	L	DOM	10.00
MORALES BALDERRAMA LITA	L	DOM	4.67
MORALES VALDERRAMA JOSE	P	DOM	17.00
MORENO DELGADO NATIVIDAD	L	DOM	7.67
MORENO DELGADO YOLANDA AZUCEN	L	DOM	15.67
NARANJO MARTINEZ OSWALDO	L	DOM	7.33
NECIOSUP GONZALES SEVERINO	L	DOM	21.67
NECIOSUP SALCEDO LUIS ALBERTO	P	DOM	19.00
NEVADO CHERO LEONOR GRACIELA	P	DOM	3.00
NUÑEZ DEL ARCO ROSA	P	DOM	19.00
OCHOA VASQUEZ NELSON EDUARDO	L	DOM	33.00
OLAZABAL ZAPATA CARLOS	L	DOM	15.33
OLIVA DE PEJERREY ELVIDA	L	DOM	24.33
OLIVA QUIROZ FELIX TIMOTEO	L	DOM	12.67
OLIVA VASQUEZ ELSA MARIBEL	L	DOM	11.00
OLIVARES CHANCAFE JOSE M	L	DOM	10.33
ORMACHEA MENDOZA NOEMI MERCEDES	L	DOM	0.67
ORTEGA MEJIA MARCOS A.	L	DOM	11.00
OTINIANO VASQUEZ SANTOS CARLOS	L	DOM	9.00
OTOYA PEJERREY PEDRO	L	DOM	6.00
OTOYA PEJERREY PEDRO E.	L	DOM	10.67
OTOYA SAMAME AURORA	L	DOM	12.67
OTOYA UBILLUS CESAR	L	DOM	23.00
OYOLA MEJIA ROSIO PATRICIA	L	DOM	3.33
PAIRASAMAN TAPIA JUSTINA	L	DOM	26.33
PAIRAZAMAN GOICOCHEA VERONICA JULIANA	L	DOM	10.00
PAIRAZAMAN REQUEJO JUAN M.	L	DOM	15.33
PAIRAZAMAN TAPIA CARMEN	L	DOM	8.67
PANTA DAMIAN MARIA IRENE	L	DOM	17.33
PASCO DE FARRO ROSARIO	L	DOM	18.33
PASCO GARCIA ANTONIO	L	DOM	5.33
PASCO INODAN JUSTO OSWALDO	L	DOM	7.00
PASCO MARCHENA ANTONIO	L	DOM	17.67
PASCO MARCHENA CARMEN	L	DOM	6.67
PAUCAR GONZALES SUSAN LOESY	P	DOM	6.33
PEDROZA RAMIREZ GILMER DAGOBERTO	L	DOM	19.67
PEJERREY BACA RUFINA	L	DOM	12.67
PEJERREY DAMIAN MARCO ANTONIO	L	DOM	10.00
PEJERREY DELGADO DOMINGA WILMA	L	DOM	17.67
PEJERREY E.SANTOS	L	DOM	8.00
PEJERREY FERNANDEZ OLGA ROSA	L	DOM	5.00
PEJERREY PEDA SIMON	P	DOM	7.00
PEJERREY SEVERINO JUAN	L	DOM	12.00
PEJERREY SEVERINO JUANITA	P	DOM	19.00
PEJERREY URCIA FEDERICO ARNULFO	L	DOM	4.00
PEJERREY URCIA FELIX GILBERTO	P	DOM	1.00
PEJERREY URCIA FELIX GILBERTO	P	DOM	6.33
PERALES BALAREZO AMERICO	L	DOM	9.33
PERALES CAMPOS CARMEN SILVIA	L	DOM	10.00
PERALES GARAY GUZNARA	P	DOM	21.00
PERALES GARAY PERPETUA	L	DOM	6.33
PERALES GARAY PERPETUA	L	DOM	12.67
PERALTA RIMARACHIN DILBERTO	P	DOM	19.00
PEREZ DE TEJADA MARIA ELENA	L	DOM	10.33
PEREZ QUEREBALU JOVITA	L	DOM	4.67
PEREZ QUEREVALU ELIZABETH	L	DOM	7.00

Fig. 41: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

PIMINCHUMO LARA DEMETRIO	L	DOM	7.67
PIMINCHUMO MAURICIO JULY MARILYN	L	DOM	10.67
PIMINCHUMO PALACIOS SANTIAGO	L	DOM	17.33
PINEDA ESPINOZA CLAUDIO ANTONIO	L	DOM	5.67
PINEDA ROJAS APOLONIA	L	DOM	5.33
PIO MAXIMO FERNANDEZ M.	L	DOM	70.67
PISCO ATALAYA MAXIMINA	P	DOM	17.00
PISFIL ESTRELLA MIGUEL ANGEL	L	DOM	3.67
PIZARRO QUEVEDO ELSA	L	DOM	15.67
PLASENCIA ANGULO JOSE R.	L	DOM	9.67
PORRAS OLIVARES CANDELARI	L	DOM	6.33
PORRAS OLIVARES PETRONILA	L	DOM	30.00
PORRAS SENMACHE JESUS	P	DOM	28.67
PUELLES ASENJO LUIS	L	DOM	12.33
PUEMAPE P MANUELA	L	DOM	2.67
QUIDONES PEJERREY VILMA	L	DOM	0.67
QUIDONES SEVERINO YOLANDA	P	DOM	7.00
QUINTANA CERVANTES MARLENI	L	DOM	7.33
QUIROS C.GERONIMO	L	DOM	9.00
QUIROZ ESQUEN FRANCISCO	L	DOM	8.67
QUIROZ HERNANDEZ SEGUNDO	L	DOM	4.00
QUIROZ HERNANDEZ SOFIA LUZ	L	DOM	22.00
QUIROZ PEJERREY LLOVANI MARTIN	L	DOM	19.33
QUIROZ PEJERREY ROSALIA	L	DOM	8.33
QUIROZ PEJERREY ROSALIA	L	DOM	12.00
QUIROZ SERNAQUE LILIANA	L	DOM	14.67
QUIROZ SERNAQUE SEGUNDO MAXIMILIANO	P	DOM	26.33
QUISPE ALARCON SEVERINO	L	DOM	28.00
QUISPE FILOMENO	L	DOM	7.67
QUISPE LAZO DOMINGO	L	DOM	13.33
QUISPE RODRIGUEZ CARMEN LICET	L	DOM	15.67
QUISPE VASQUEZ MAXIMO	L	DOM	15.33
RAFAEL VASQUEZ GRACIELA.	P	DOM	9.33
RAMIREZ ALCANTARA MARGARITA CONSUELO	L	DOM	7.67
RAMIREZ CESAR	L	DOM	6.33
RAMIREZ CHANCAFE JHON STWAR	L	DOM	21.33
RAMIREZ GONZALES GODOFREDO	L	DOM	33.67
RAMIREZ HERNANDEZ MARIO	L	DOM	11.00
RAMIREZ RUPERTO	L	DOM	6.00
RAMIREZ TEODOLINDA	L	DOM	8.33
RAMON BERNA VICTORIA	L	DOM	10.67
RAMOS CALDERON FELIX	L	DOM	9.67
RAMOS CALDERON JACINTA	L	DOM	7.33
RAMOS ESQUEN MARIA BETTY	L	DOM	7.67
RAMOS ESQUEN MARIA BETTY	L	DOM	2.33
RAMOS REYES AURORA	L	DOM	17.67
RAVINES CARRANZA ISIDRO	L	DOM	8.67
REANO CACHAY BRAULIO	L	DOM	7.33
REQUEJO COLUNCHE JOSE DEMETRIO	L	DOM	6.33
REQUEJO VERA BLANCA	P	DOM	27.33
REYES BARRIOS VIRGINIA ISAURA	P	DOM	24.00
REYES CASTRO YOLANDA	L	DOM	6.67
REYES ESTEVES CARLOS A.	L	DOM	3.33
RIOS ESQUEN VICTOR	L	DOM	19.33
RIOS ZUDIGA JAIME	L	DOM	19.67
RIVAS DE P. PATRICIA	L	DOM	3.00
RIVAS ESTRADA MANUEL	L	DOM	9.33
RIVAS ESTRADA MANUEL ANTONIO	L	DOM	27.33
RIVAS NIDO ALEJANDRO	L	DOM	5.33
RIVAS RAMIREZ ALEJANDRO MANUEL	L	DOM	8.67
RIVAS RAMIREZ RICARDO JULIO CESAR	L	DOM	6.00
RIVAS RIOS SEGUNDO	L	DOM	9.33
RIVASPLATA ROSARIO	L	DOM	8.33
RIVERA NECIOSUP JOSE	P	DOM	5.33
RIVERA SAMAME JOSE	L	DOM	5.67
ROBLES CHAVEZ LUISA	L	DOM	32.00
RODAS VASQUEZ MARCIAL	L	DOM	16.33
RODRIGUEZ CARRANZA VALENTINA	P	DOM	11.00
RODRIGUEZ EUGENIO	P	DOM	25.33
RODRIGUEZ MONCADA ISABEL J.	P	DOM	20.00
RODRIGUEZ MONCADA JANNET ELENA	L	DOM	11.67
RODRIGUEZ S. ELEUTERIO	L	DOM	16.67
RODRIGUEZ SAAVEDRA ROSA M.	L	DOM	17.00
RODRIGUEZ SAAVEDRA SEGUNDO E.	L	DOM	15.33
RODRIGUEZ SALINAS JULIA ANGELITA	L	DOM	9.33
ROJAS DE ESQUEN MARGARITA	L	DOM	11.00
ROJAS HERNANDEZ JUAN MANUEL	L	DOM	25.00
ROJAS HUAMAN SIXTO	L	DOM	7.33

Fig. 42: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

ROJAS PEREZ JOSE CESARIO	P	DOM	11.67
ROJAS Z GRACIELA	L	DOM	10.33
ROJAS ZAMBRANO AGUSTO	L	DOM	9.00
ROJAS ZAMBRANO LUIS	L	DOM	8.00
ROMERO MENDEZ LAURA IRENE	L	DOM	17.00
RUBIO HERRERA VIDELMO	L	DOM	1.67
RUIZ FALERO JUAN	P	DOM	16.67
RUIZ ZAMORA GRACIELA	P	DOM	20.00
SALINAS PAIRASAMAN VICTOR	L	DOM	17.33
SAMAME GAMARRA CATALINA	L	DOM	2.00
SAMPI CHAVESTA ROXANA	L	DOM	9.67
SANCHEZ CASTRO CESAR	L	DOM	3.33
SANCHEZ DE M. MARIA	L	DOM	21.33
SANCHEZ GALVEZ VICTOR.	L	DOM	13.00
SANCHEZ GEVARA NATIVIDAD	L	DOM	16.67
SANCHEZ HERNANDEZ ELIZABETH	L	DOM	6.00
SANCHEZ PIZARRO BETTY ANGELICA	L	DOM	27.67
SANCHEZ PIZARRO MATILDE	L	DOM	11.33
SANCHEZ ROJAS MARIA YENI	L	DOM	6.67
SANCHEZ ZAMORA GUILERMO	L	DOM	5.00
SANTA MARIA SEVERINO SILV	L	DOM	11.33
SANTAMARIA C MELCHOR	L	DOM	14.00
SANTAMARIA E DOMINGO	P	DOM	23.33
SANTAMARIA ESQUEN FRANCISCO	L	DOM	15.00
SANTAMARIA JUAREZ JORGE LUIS	L	DOM	6.33
SANTAMARIA M CARLOS	L	DOM	11.33
SANTAMARIA SEVERINO LUZ ANGELICA	L	DOM	12.67
SANTAMARIA SEVERINO MERCEDES	L	DOM	16.67
SANTAMARIA VALVERDE EDER ALBERTO	L	DOM	16.67
SARANGO LLACSAHUANGA MARIA DELIA	L	DOM	14.67
SARMIENTO CHURA ANA MARIA	L	DOM	7.33
SAUCEDO COTRINA MAXIMILA	L	DOM	0.67
SEGURA JAUREGUI ESTHER G.	L	DOM	1.33
SEGURA SANCHEZ SARA C.	P	DOM	19.00
SERNAQUE GAGO LUIS ALBERTO	L	DOM	8.67
SERNAQUE ORDOÑEZ JOSE ANDRES	L	DOM	7.67
SERNAQUE TAPIA PEDRO LUIS	L	DOM	8.00
SEVERINO ESTANISLAO	L	DOM	20.00
SEVERINO P. JERONIMO	L	DOM	1.33
SEVERINO SAMILLAN SEGUNDO	L	DOM	14.33
SEVERINO V. GILBERTO	L	DOM	14.67
SILOPU AGURTO ALBERTO	L	DOM	2.67
SILVA BECERRA AURORA	L	DOM	4.67
SILVA BECERRA MARIA LORENA	L	DOM	1.67
SILVA BECERRA VICTOR MIGUEL	L	DOM	2.00
SILVA CERVERA ANA CECILIA	L	DOM	5.67
SILVA JHON STEWART MEJIA	L	DOM	3.33
SILVA MAURICIO ANALIA	P	DOM	11.00
SILVA SANCHEZ ANTENOR	L	DOM	17.00
SILVA SOSA LUIS	L	DOM	1.00
SOPLAPUCO MIO DILCIA	L	DOM	2.33
SOPLAPUCO MIO GLADIS MARLENI	L	DOM	17.33
SOPLAPUCO MIO JOSE BENITO	L	DOM	15.33
SOPLAPUCO MIO ROSA	L	DOM	8.33
SOPLAPUCO SERRATO LAUREANO	L	DOM	9.00
SOSA HERNANDEZ JOSE	P	DOM	23.33
SOSA QUIROZ CECILIA DEL P.	L	DOM	15.00
SOSA QUIROZ MATILDE LEONOR	L	DOM	6.67
SOSA QUIROZ PEDRO ALFONSO	P	DOM	17.00
SOSA ROSA MERCEDES	L	DOM	14.33
TABACO MARIN MARIA GRICELDA	L	DOM	16.67
TACULI CHAVEZ MARIA D.C.	L	DOM	15.67
TAFUR TORRES JULIO	L	DOM	14.33
TAN CHAMAYA ALFREDO	L	DOM	26.33
TAN CHAMAYA ALFREDO	L	DOM	17.33
TARRILLO CARRASCAL MARILU	P	DOM	20.33
TARRILLO GAMONAL DELIA	L	DOM	9.00
TEJADA CHERO MARIO	L	DOM	18.00
TEJADA ROSINA	L	DOM	17.33
TELLO CHICOMA SEGUNDO MILABE	L	DOM	10.33
TELLO DE MORALES VIOLETA	L	DOM	2.33
TERRONES ROJAS ELADIO	L	DOM	6.33
TEZEN VALDIVIA CLORINDA	P	DOM	19.00
TICLAHUANCA JAIME MARIA ROSA	L	DOM	16.00
TORRES C. JUAN	L	DOM	18.33
TORRES DE GUAYAN PETRONILA	L	DOM	5.00
TORRES REQUEJO MANUELA	L	DOM	11.67
UGAS MIRANDA LETICIA	L	DOM	1.33

Fig. 43: Consumos Producidos con medidor, categoría Domiciliaria

URBINA ESTEVES CELIA ISIDORA	L	DOM	30.00
URBINA ESTEVES VICENTE	P	DOM	45.00
URRUTIA READO ANTONIA	L	DOM	20.67
URRUTIA RODOLFO	L	DOM	6.33
VALDEZ DE LINARES INES LUZMILA	L	DOM	12.67
VALDEZ ESPINOZA ERNESTO	L	DOM	18.00
VALDEZ TELLO MARIA VIRGINIA	L	DOM	3.00
VALQUI SANCHEZ SABINA	L	DOM	8.00
VALVERDE CASTRO MARGARITA	L	DOM	11.67
VALVERDE SERNAQUE PEDRO	L	DOM	23.00
VARGA CHAVARRI EDESBINDA	P	DOM	15.33
VARGAS DELGADO JUANA ROSA	P	DOM	21.33
VARGAS HUERTAS ROSA A.	L	DOM	25.00
VARGAS LEYVA JESICA LIZET	L	DOM	3.67
VARGAS SORIANO ORFELINDO	P	DOM	15.67
VASQUEZ CAMPOS MARLENY	L	DOM	6.33
VASQUEZ BAUTISTA ESTEBAN	L	DOM	4.33
VASQUEZ C GODOFREDO	L	DOM	29.00
VASQUEZ CAMPOS MARIA LUISA	L	DOM	22.67
VASQUEZ CAMPOS MARIA LUISA	L	DOM	17.33
VASQUEZ CAMPOS CELIA ANGELICA	L	DOM	16.67
VASQUEZ CAMPOS CELIA ANGELICA	L	DOM	5.00
VASQUEZ CAMPOS ROSA E.	L	DOM	14.33
VASQUEZ CERCADO BREMILDA	L	DOM	13.33
VASQUEZ CERCADO SEGUNDO ROGELIO	L	DOM	5.33
VASQUEZ CHERO YOUSELYNE TATIANA	L	DOM	13.33
VASQUEZ CUSTODIO LUIS	L	DOM	6.67
VASQUEZ DAVILA ABRAHAM	L	DOM	17.33
VASQUEZ DE ESTEVEZ AMALIA	P	DOM	14.33
VASQUEZ ESTEVES JULIO	L	DOM	8.33
VASQUEZ FERNANDEZ CLELIA	L	DOM	32.00
VASQUEZ FERNANDEZ JORGE	L	DOM	19.67
VASQUEZ GOMEZ ROSA	L	DOM	5.67
VASQUEZ HERNANDEZ SIXTO	L	DOM	34.67
VASQUEZ HUAMAN CLODOMIRO	L	DOM	18.67
VASQUEZ HUAMAN MARINA	P	DOM	12.67
VASQUEZ HUAMAN REINA ISABEL	L	DOM	21.33
VASQUEZ INFANTES ROSA	L	DOM	6.67
VASQUEZ MARCELINO	L	DOM	12.00
VASQUEZ NUÑEZ MANUEL EDUARDO	L	DOM	17.67
VASQUEZ QUIROZ RICARDO	L	DOM	25.33
VASQUEZ RODRIGUEZ SEGUNDO	L	DOM	10.67
VASQUEZ ROJAS ABDULLA LITTBARSKI	L	DOM	11.67
VASQUEZ TARRILLO ATALFO	L	DOM	2.33
VASQUEZ TESEN YOVANA	P	DOM	15.33
VASQUEZ VALDIVIA ANSELMO	L	DOM	7.67
VASQUEZ VASQUEZ LORENZO	L	DOM	6.67
VELASQUEZ VETERI LUIS	L	DOM	6.33
VENEGAS LARA ISABEL	L	DOM	7.33
VERA DAVILA DE RODRIGUEZ YADIRI GLENDA	L	DOM	5.67
VERA VIADA BENJAMIN	L	DOM	1.67
VERGARA CAMPOS MARIA ISABEL	L	DOM	12.67
VERGARA CAMPOS SEGUNDO	L	DOM	10.00
VERGARA SAMAME CUSTODIO	L	DOM	3.00
VERGARA SILVA DAGMAR NATIVIDAD	L	DOM	33.33
VICTORIA MONCADA DE FERNA	L	DOM	9.67
VIGIL NUÑEZ DOLORES	P	DOM	17.00
VILLALOBOS QUIDONES JENY PAOLA	P	DOM	20.00
VILLALOBOS QUIDONES MIRTHA JESSENIA	L	DOM	3.33
VILLEGAS C. CASIMIRO	P	DOM	24.33
VILLEGAS PUEMAPE MAGNA LUISA	P	DOM	14.00
VILLEGAS PUEMAPE SANTOS	L	DOM	4.33
VILLEGAS PUEMAPE SANTOS	L	DOM	8.67
VILLEN A ROJAS JOSE LUIS	L	DOM	12.00
VILLEN A PEJERREY MONICA LORENA	L	DOM	3.00
VILLEN A PERALES NICOLAS	P	DOM	19.33
YPAÑAQUE DAMIAN YSABEL CRISTINA	P	DOM	19.67
ZAMBRANO ARROBAS LUCY AMELIA	P	DOM	19.00
ZAMBRANO BRITALDO	L	DOM	28.00
ZAMBRANO COLCHADO RUPERTO	P	DOM	19.00
ZAMBRANO VDA. DE DE LA CRUZ NELLY ANTONIET.	L	DOM	11.67
ZAMBRANO VDA. DE DE LA CRUZ NELLY ANTONIET.	L	DOM	10.67
ZARATE DELGADO LOURDES LIZBET	P	DOM	18.00
ZELADA IZQUIERDO VICTORIA	L	DOM	14.00
ZUÑEGA C. MARIA	L	DOM	4.67
ZUÑIGA LOZANO IRIS	L	DOM	2.00
CERNA LEON ALEJANDRINA	P	DOM	12.67
CUMPA PEJERREY ROSA	L	DOM	3.33
HERNANDEZ PAIRAZAMAN FELIPE	L	DOM	17.00
HUERTAS VILLALTA JAQUELIN	L	DOM	14.00
MARRUFO CUBAS YOLFER	P	DOM	4.33
PORRAS CRISANTO JOSEFA	P	DOM	12.67
QUINONES BRAVO LUIS	L	DOM	17.00
RODRIGUEZ SAAVEDRA MARIA D.	L	DOM	22.00

Consumo Promedio de usuarios con medidor del periodo = 12.51 m3/mes
Número de Conexiones con medidor del periodo = 770 Usuarios

Conclusiones:
El consumo promedio de usuarios con medidor del periodo es de 12.51 m3/mes
El número de conexiones con medidor del periodo es de 770 usuarios

Fig. 44: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria

USAT	VOLUMENES PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL		USAT
Universidad Católica Santa Teresita de Mogrovejo			Universidad Católica Santa Teresita de Mogrovejo
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023			
DEPARTAMENTO: Lambayeque			
PROVINCIA: Lagunas			
DISTRITO: Mocupe Tradicional			
CÁLCULO: Cálculo de consumo sin medidor, categoría domiciliaria Periodo : Mayo, junio, julio. Cálculo de cantidad de conexiones sin medidor, categoría domiciliaria			
FECHA: 08/09/2024			
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado			
Usuario	Tipo	Categoría	Promedio (m3/mes)
ACUÑA URIARTE JULIA	A	DOM	17.00
ALCANTARA GURNIZ UBULFRED	A	DOM	17.00
ALCANTARA VASQUEZ DEIVY UBULFREDO	A	DOM	17.00
ALVA HUAMAN GERARDO	A	DOM	17.00
ALVA HUAMAN GERARDO	A	DOM	17.00
ALVARES SANTA MARIA JUANA	A	DOM	17.00
ALVAREZ ATOCHE JOSE	A	DOM	17.00
ALVAREZ NECIOSUP FRANCISCO	A	DOM	17.00
ALVAREZ SANTAMARIA GUADALUPE FLOR	A	DOM	17.00
ALVAREZ SANTAMARIA JUAN SANTOS	A	DOM	19.00
APONTE CARHUAYOCILLO EUSEBIA	A	DOM	17.00
AQUINO TANTALEAN PEDRO	A	DOM	17.00
ATALAYA LINARES PAOLA SOLEDAD	A	DOM	17.00
ATALAYA LINARES TANIA DEL PILAR	A	DOM	17.00
ATALAYA PAREDES JESUS AVILA	A	DOM	17.00
ATALAYA SANCHEZ JHONNY M.	A	DOM	17.00
ATALAYA SANCHEZ JOSE ERIBERTO	A	DOM	17.00
BACA CHANCAFE GUSTAVO	A	DOM	17.00
BACA MEDINA LORENZA	A	DOM	17.00
BANCES MARIN DIANA NATALY	A	DOM	17.00
BARBOZA RIMARACHIN SALVADOR	A	DOM	17.00
BARDALES GOMEZ LUZ MARINA	A	DOM	17.00
BARTOLOME RAMOS HERMINIA	A	DOM	17.00
BAUTISTA DELGADO FLOR AMELIA	A	DOM	17.00
BAUTISTA DELGADO JOSE NELSON	A	DOM	19.00
BAUTISTA DELGADO MARIA TERESA	A	DOM	17.00
BAUTISTA HOYOS ADELINDA	A	DOM	17.00
BAUTIZTA CH. BRENILDA	A	DOM	17.00
BECCERRA READO MILKA VIRIRIANA	A	DOM	17.00
BENAVIDEZ DE GARCIA JUANA	A	DOM	17.00
BERMEO GUEVARA LUIS ALBERTO	A	DOM	17.00
BOLONAS GARCIA SEGUNDO	A	DOM	17.00
BUENO VASQUEZ BETTY ROXANA	A	DOM	17.00
BUGARIN SANCHEZ MOISES	A	DOM	17.00
BURGA VILLANUEVA GLADIS ESLITA	A	DOM	20.00
BURGOS RIOS JORGE	A	DOM	17.00
BURGOS URBINA TERESA AMELIA	A	DOM	17.00
BUSTAMANTE COLUNCHE ELITA YANET	A	DOM	20.00
CABRERA GAONA ROMMEL WAYNER	A	DOM	20.00
CABRERA TIMANA SEGUNDO	A	DOM	17.00
CACHAY CASTAÑEDA ELISA	A	DOM	17.00
CALDERON RUBIO MANUEL ALEJANDRO	A	DOM	17.00
CALLE CHERO HILDA NATALY	A	DOM	17.00
CAMPONONICO DE TELLO ELVA D.	A	DOM	12.33
CAMPOS MONDRAGON MANFREDI ADALBERTO	A	DOM	17.00
CAMPOS MONTALVO MARIA ISABEL	A	DOM	17.00
CARHUAJULCA MARIN NERY	A	DOM	17.00
CARHUAJULCA PAIRAZAMAN CA	A	DOM	17.00
CARHUAJULCA PAIRAZAMAN ELENA	A	DOM	17.00
CARHUAJULCA TIRADO VICTOR	A	DOM	17.00
CARHUAJULCA TIRADO VICTOR ARMANDO	A	DOM	17.00
CARHUATANTA DIAZ TOMAS	A	DOM	17.00
CARRANZA DIAZ TOMASA	A	DOM	17.00
CARRASCO CORREA NOEMI	A	DOM	17.00
CARRASCO TINEO ANDRES	A	DOM	17.00
CASTAÑEDA VILLANUEVA TEOFILO	A	DOM	17.00
CENTURION ALLAGA CECILIO	A	DOM	17.00
CERCADO HOYOS WILSON	A	DOM	17.00
CERCADO SAAVEDRA MARITZA	A	DOM	17.00
CERCADO SAAVEDRA WALTER	A	DOM	17.00
CERCADO VILLANUEVA MARCI	A	DOM	17.00
CERNA MAYTA CASTINALDO	A	DOM	17.00

Fig. 45: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria

CERNA POMATANTA GERSON ELI	A	DOM	17.00
CHANCAFE CESAR ENRIQUE OTOYA	A	DOM	20.00
CHANCAFE GUILLERMO	A	DOM	19.00
CHANCAFE QUIROZ ANGHHELLA LIZET	A	DOM	17.00
CHAVEZ CABANILLAS ANA LUCIA	A	DOM	17.00
CHAVEZ IMAN ELMER ARMANDO	A	DOM	17.00
CHAVEZ LIDIA VARGAS	A	DOM	19.00
CHAVEZ MORALES LUZ NELIDA	A	DOM	17.00
CHAVEZ ZAFRA MANUEL	A	DOM	17.00
CHUQUILIN VASQUEZ NANCY ELISABEHT	A	DOM	17.00
CORONADO NICOLAZA	A	DOM	17.00
CORREA MENDOZA MARIA	A	DOM	17.00
CORREA MENDOZA REYNERIO	A	DOM	17.00
COSAVALENTE NELLY JOHANNA FIGUEROA	A	DOM	19.00
COTRINA ROJAS WILSON ANIBAL	A	DOM	17.00
COTRINA SANTAMARIA SIRLEY JANETH	A	DOM	17.00
CRUZ ALBERCA MANUEL ISMAEL	A	DOM	17.00
CRUZ MEJIA FRANCISCO LUIS	A	DOM	17.00
CRUZ VILLANUEVA GABY MIRIAM	A	DOM	19.00
CRUZADO CHACON FAUSTINA	A	DOM	17.00
DAVILA BACA DAVID ANTONIO	A	DOM	16.67
DAVILA BACA DAVID ANTONIO	A	DOM	16.33
DELGADO SEGUNDO	A	DOM	17.00
DELGADO VASQUEZ INDALECIO	A	DOM	17.00
DELGADO VEGA JOSE INES	A	DOM	17.00
DELGADO VEGA SANTIAGO	A	DOM	17.00
DIAS DE ALVA VALENTINA	A	DOM	17.00
DIAS ROJAS AURELIO	A	DOM	17.00
DIAZ LLANOS SEGUNDO SANTIAGO	A	DOM	17.00
DIAZ PALMA JUAN BAUTISTA	A	DOM	17.00
DIAZ ROJAS EUFEMIA	A	DOM	17.00
DIAZ ROJAS FRANCISCO	A	DOM	17.00
DOMINGUEZ PAZ CELIDA	A	DOM	19.00
DOS SANTOS JEANE MARIA	A	DOM	17.00
DURAND ALVARADO MARGARITA	A	DOM	17.00
ESPEÑOZA PEJERREY HILDA	A	DOM	17.00
ESCOBAR CARRANZA MANUEL	A	DOM	17.00
ESPINOZA DELGADO ESP.	A	DOM	19.00
ESQUEN CERCADO ROSA DEICI	A	DOM	17.00
ESTELA AQUINO JOSE H.	A	DOM	17.00
ESTELA AQUINO JOSE HUMBERTO	A	DOM	17.00
ESTEVEZ GARCIA ROSA HERMINIA	A	DOM	17.00
ESTEVEZ MONDRAGON JENY MARIBEL	A	DOM	17.00
ESTEVEZ MONDRAGON JESSICA NATALY	A	DOM	17.00
ESTEVEZ VASQUEZ DOMINGA ELENA	A	DOM	17.00
EVER CARLO ESQUEN PRADO	A	DOM	17.00
EVER CARLO ESQUEN PRADO	A	DOM	17.00
FALLA PAIRAZAMAN YONY WILLIAM	A	DOM	19.00
FIGUEROA ATALAYA HORTENCIA	A	DOM	17.00
FIGUEROA WALTER MILAGROS DEL PILAR	A	DOM	17.00
FLORES FLORES FLOR DE MARIA	A	DOM	17.00
GALINDO BACA LUIS ENRIQUE	A	DOM	19.00
GALVEZ SERNAQUE HERMILA AZUCENA	A	DOM	10.00
GALVEZ SERNAQUE MARGARITA	A	DOM	17.00
GAMARRA VENTURA MARIA LEONOR	A	DOM	17.00
GAMERO GALINDO JOHAN FRITZ	A	DOM	20.00
GAMERO GALINDO VALERIA YURIKO	A	DOM	20.00
GARAY AREVALO ELISEO	A	DOM	17.00
GARAY CHAVEZ LUIS	A	DOM	17.00
GARCIA AVELINO	A	DOM	17.00
GARCIA BECERRA MARIA JULIANA	A	DOM	17.00
GARCIA COTRINA JOSE ISABEL	A	DOM	17.00
GARCIA FERNANDEZ MARIA NELIDA	A	DOM	17.00
GARCIA FUENTES MARCELINO	A	DOM	17.00
GARCIA MORI LEONCIO	A	DOM	11.00
GARCIA PALACIOS FERNANDO	A	DOM	17.00
GARCIA SALAZAR ANTONIO	A	DOM	19.00
GARCIA SANDOVAL WILFREDO	A	DOM	17.00
GARCIA VASQUEZ LINDOMIRA	A	DOM	17.00
GLADYS RAQUEL MEDINA CAMPADA	A	DOM	17.00
GOMEZ SEVERINO SEGUNDO	A	DOM	17.00
GONZALES DE PAUCAR DELIA	A	DOM	17.00
GUERRERO BECERRA SANTOS PABLO	A	DOM	17.00
GUEVARA BALCAZAR DOMINGO	A	DOM	17.00
GUEVARA CABRERA LEONCIO	A	DOM	17.00
GUEVARA PERALES JOVANA CAROLINA	A	DOM	17.00
GUEVARA SANCHEZ AURORA	A	DOM	17.00
GUEVARA TAMAY ORFELINDA	A	DOM	17.00

Fig. 46: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria

GUEVARA TORRES DILMER	A	DOM	17.00
GUEVARA TORRES DORIZA	A	DOM	17.00
GUTIERREZ BARDALES ANGEL	A	DOM	17.00
HAYA VIGO SALOMON LUIS	A	DOM	17.00
HERNANDEZ CASTILLA LEONCIO	A	DOM	17.00
HERNANDEZ COLCHADO HILDA	A	DOM	19.00
HERNANDEZ URRUTIA JUANA	A	DOM	17.00
HOYOS TIRADO ESILDA	A	DOM	17.00
HOYOS ZAFRA JESUS ESTEBAN	A	DOM	17.00
HUAMAN ATALAYA ALEANDRINA	A	DOM	19.00
HUAMAN CORREA ALBERTO	A	DOM	17.00
HUAMAN NUÑEZ ANDRES SALVADOR	A	DOM	17.00
HUAMAN RAMIREZ IRENE	A	DOM	17.00
HUANCAS PADILLA HOWER	A	DOM	17.00
HUERTA CAMPADA JULIO ALBERTO	A	DOM	19.00
HUERTAS SALAZAR JAIME	A	DOM	17.00
IGLESIA PENTECOSTES SANIDAD DIVINA	A	DOM	17.00
IMAN CHIROQUE JUANA	A	DOM	17.00
INFANTE NUÑEZ ANTONIO	A	DOM	17.00
IRIARTE CHANCAFE CARLOS ARMANDO	A	DOM	19.00
IRIARTE OFELIA	A	DOM	17.00
ISIQUE MORALES ELENA FLOREN	A	DOM	20.00
JIMENEZ MONTENEGRO OSCAR	A	DOM	17.00
JUAREZ TAFUR YSELA MARIETA	A	DOM	20.00
LABORIANO MONTENEGRO GENARO	A	DOM	17.00
LABORIANO MONTENEGRO H.	A	DOM	17.00
LAMADRID LARRAIN ROSA	A	DOM	17.00
LAZARO BALLETO PEDRO JESUS	A	DOM	16.33
LEYVA CARHUAJULCA JUANA	A	DOM	17.00
LEYVA CARHUAJULCA JUANA	A	DOM	12.33
LLAMO GARCIA NOEMI	A	DOM	17.00
LLAMO MARIN JOEL	A	DOM	17.00
LLAMO MEGO EUGENIO	A	DOM	6.00
LLATAS BALCAZAR MARIA ISABEL	A	DOM	17.00
LLUNCOR GALLEGOS VIRGINIA	A	DOM	20.00
LOPEZ HERRERA RUBEN	A	DOM	17.00
LOZANO ATALAYA MARIA CRISTINA	A	DOM	17.00
LOZANO VDA. DE PRADO OFELIA	A	DOM	17.00
LUMBA VILLARREAL SILVIA	A	DOM	17.00
LUMVA TARRILLO ARTIDORO	A	DOM	17.00
LUNA CAMPOS CLEMENCIA	A	DOM	6.67
LUNA LLATAS NATALY SOLANSHS	A	DOM	17.00
LUNA LLATAS SERAPIO	A	DOM	17.00
MARCIAL NAUCA RUIZ	A	DOM	17.00
MARIN MEJIA YULEISSI MILAGROS	A	DOM	17.00
MARTINEZ DIAZ SARA MERCEDES	A	DOM	17.00
MAURICIO VDA DE SILVA ROSA AMELIA	A	DOM	19.00
MECHATO SANDOVAL MARIA DEL PILAR	A	DOM	17.00
MEDINA VILLANUEVA APARICIO	A	DOM	17.00
MEGO BUSTAMANTE ROSA	A	DOM	17.00
MEGO C. NATIVIDAD	A	DOM	17.00
MEGO PADILLA CESAR	A	DOM	19.00
MEGO SAUCEDO ELISABELT	A	DOM	17.00
MEJIA BAUTISTA RAMON	A	DOM	17.00
MEJIA BAUTISTA NELLY	A	DOM	17.00
MEJIA SANCHEZ YRMA MERIX	A	DOM	17.00
MEJIA VASQUEZ MARIA DEL CARMEN	A	DOM	17.00
MELENDREZ SALAZAR HECTOR	A	DOM	17.00
MENDOZA GUEVARA SANTOS ISRAEL	A	DOM	17.00
MENDOZA HUAYAC CLAUDIA ESPERANZA	A	DOM	17.00
MENDOZA INFANTES ALCIDES	A	DOM	17.00
MENDOZA PEREZ CARLO ALBERTO	A	DOM	17.00
MENDOZA PRADO JORGE LUIS	A	DOM	17.00
MENDOZA ZAMORA SANDRA BEATRIZ	A	DOM	17.00
MIGUEL AGREDA SEGUNDO	A	DOM	17.00
MILLONES CORTEZ ROCIO SOLEDAD	A	DOM	17.00
MILLONES TORRES MERCEDES	A	DOM	17.00
MIRANDA RICARDO QUIROZ	A	DOM	17.00
MONCADA PERALTA JESUS DIEGO	A	DOM	17.00
MONDRAGON CARHUAJULCA KATHIA MARCELA	A	DOM	17.00
MONDRAGON SANTAMARIA PAULA IRIS	A	DOM	17.00
MONTALBAN LLONTOP MARIA DEL ROSARIO	A	DOM	17.00
MONTENEGRO DE HERNANDEZ ROSA	A	DOM	17.00
MORI COTRINA MAVILA	A	DOM	17.00
MORI COTRINA MAVILA	A	DOM	17.00
MUÑOZ HUAMAN NOEMI ESTHER	A	DOM	17.00
MURO ROCIO MEDALIT IDROGO	A	DOM	17.00
NOMBERTO REQUE MANUEL ANTONIO	A	DOM	19.00

Fig. 47: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria

NUNEZ LUNA FRANCISCA	A	DOM	17.00
ORREGO PUELLES RICHARD I	A	DOM	17.00
ORTIZ GUEVARA JULISSA ROSMERY	A	DOM	17.00
ORTIZ IDROGO GILMER	A	DOM	19.00
PALACIOS ATOCHE ANGELITA	A	DOM	17.00
PALACIOS FALLA JOSE	A	DOM	17.00
PASAPERA VASQUEZ EUSEBIO	A	DOM	17.00
PAUCAR AUGUSTIN	A	DOM	17.00
PAUCAR CARO MANUEL	A	DOM	17.00
PAUCAR GAMARRA EDELMIRA	A	DOM	17.00
PEREZ ARCE FIDEL HUGO	A	DOM	17.00
PEREZ ARENAS MARIA AURORA	A	DOM	17.00
PEREZ INCIL WILFREDO	A	DOM	17.00
PEREZ RIVASPLATA CLEMENTE	A	DOM	17.00
PEREZ RIVASPLATA VICTOR	A	DOM	17.00
PINEDA MENDOZA CLAUDIO VICENTE	A	DOM	17.00
POMATANTA BARDALES ANGIE MELANIA	A	DOM	17.00
POMATANTA GLORIA	A	DOM	17.00
POMATANTA PEREZ DE CERNA FLOR EMERITA	A	DOM	17.00
POMATANTA PEREZ MARINA	A	DOM	17.00
POMATANTA PEREZ MAXIMINA	A	DOM	17.00
PORRAS LAZO MELINA DEL PILAR	A	DOM	20.00
PRADO RAMIREZ LORENZO	A	DOM	17.00
QUELICHE PERICHE MARTHA	A	DOM	17.00
QUILICHE MARIN LEONILA	A	DOM	11.00
QUILICHE ROJAS FELIX	A	DOM	17.00
QUILICHE ROJAS LEONCIO	A	DOM	17.00
QUISPE BECERRA EILIZABETH DIANIRA	A	DOM	19.00
QUISPE CLODOMIRO	A	DOM	17.00
QUISPE FLORES DE A. MIRIAN EMPERATRIZ	A	DOM	17.00
QUISPE FLORES GLADIS ESPERANZA	A	DOM	17.00
QUISPE PEREZ JUAN MANUEL	A	DOM	17.00
RAMIREZ ALCANTARA JORGE HUMBERTO	A	DOM	17.00
RAMIREZ MIRE DELICIA	A	DOM	17.00
RAMOS ESQUEN FRANCISCA EBELIA	A	DOM	17.00
RAMOS SANCHEZ JAMAIRA	A	DOM	19.00
REQUE NOMBERTO ROSWELT JOEL	A	DOM	17.00
REQUEJO LOZADA HOMERO	A	DOM	5.67
REYES DEL ROSARIO SHESSIRA ROCIO	A	DOM	19.00
REYES ESQUEN LISBETH INES	A	DOM	17.00
RIOS A. SEGUNDA	A	DOM	17.00
RIOS ESPINOZA SEGUNDO	A	DOM	17.00
RIOS LINARES PEDRO	A	DOM	17.00
RIVAS ESTRADA JULIO AMADO	A	DOM	19.00
RIVASPLATA DE MEJIA ISABE	A	DOM	17.00
RIVASPLATA GIL YULISSA	A	DOM	17.00
RODAS CABANILLAS JAIME CELESTINO	A	DOM	17.00
RODAS SANTA CRUZ NEPTALI	A	DOM	17.00
RODRIGUEZ CHAVEZ ALEJANDRINA	A	DOM	17.00
RODRIGUEZ CHAVEZ LUIS	A	DOM	17.00
RODRIGUEZ VASQUEZ CESAR NICOLAS	A	DOM	19.00
RODRIGUEZ VDA DE VASQUEZ OLGA	A	DOM	10.33
ROJAS DE MONTENEGRO MARIA PETRONILA	A	DOM	17.00
ROJAS FERNANDEZ MODESTO	A	DOM	17.00
ROJAS INFANTE GREGORINA	A	DOM	17.00
ROJAS INTE LUCELINA	A	DOM	17.00
ROJAS MALCA BERNARDO	A	DOM	17.00
ROJAS ORTIZ DOMINGA	A	DOM	17.00
ROJAS ORTIZ JOSE CLEMENTE	A	DOM	17.00
RUBIO CAMPOS ALONSO	A	DOM	17.00
RUBIO FLORES NORBERT RICARDO	A	DOM	17.00
RUBIO HERRERA GRISERIO	A	DOM	6.33
RUIZ LOPEZ RAUL	A	DOM	17.00
RUIZ PERALES EMILIANO	A	DOM	17.00
SAAVEDRA AGURTO EDMUNDO	A	DOM	17.00
SAAVEDRA ESTELA JOSE SILVESTRE	A	DOM	17.00
SAAVEDRA GUEVARA ABSALON	A	DOM	17.00
SAAVEDRA SILVA LIDIA	A	DOM	17.00
SALAZAR PERALTA ARMANDO ALAMIRO	A	DOM	17.00
SALAZAR PERALTA DE RIVERA ESPERANZA	A	DOM	17.00
SALAZAR PERALTA MERCEDES	A	DOM	17.00
SALAZAR PERALTA NATIVIDAD	A	DOM	17.00
SALDADA PONCE ELITA AZUCENA	A	DOM	17.00
SANCHEZ VILAS HERMINIO	A	DOM	17.00
SANCHEZ BAZAN ELEOVINA RUTH	A	DOM	17.00
SANCHEZ MELGAREJO TREHCY ANAIR	A	DOM	20.00
SANCHEZ MESTANZA MIGUEL	A	DOM	17.00
SANCHEZ PISCO SANTOS	A	DOM	14.67

Fig. 48: Consumos Producidos sin medidor, categoría Domiciliaria

SANCHEZ PISCO SANTOS YNOCENTE	A	DOM	17.00
SANCHEZ QUILICHE LUZMILA	A	DOM	17.00
SANDOVAL RISCO FLOR	A	DOM	17.00
SANTACRUZ ROJAS VIOLETA	A	DOM	17.00
SANTAMARIA VALVERDE LILIANA LUZMARY	A	DOM	20.00
SANTOYO HUMBERTO	A	DOM	17.00
SANTOYO QUIROZ ERIBERTO	A	DOM	17.00
SAUCEDO OLIVARES AMADO GREGORIO	A	DOM	17.00
SAUCEDO OLIVARES SALOME	A	DOM	17.00
SAUCEDO TERRONES HIPOLITO	A	DOM	17.00
SEGURA JAUREGUI ATILIO R.	A	DOM	20.00
SILVA ALVAREZ JORGE LUIS	A	DOM	13.00
SILVA CABRERA GRIMALDO	A	DOM	17.00
SILVA CABRERA GRIMALDO	A	DOM	15.67
SILVA CERVERA CAROLINA DE LOS M.	A	DOM	17.00
SILVA CERVERA CESAR	A	DOM	17.00
SILVA CERVERA FLOR ZULEMA	A	DOM	17.00
SILVA CHAVEZ ROMAN	A	DOM	17.00
SILVA DELGADO KARINA ELIZABETH	A	DOM	17.00
SUAREZ AGUILAR DOLORES	A	DOM	17.00
SUAREZ LEIVA VIRGINIA	A	DOM	19.00
TAPIA LEIVA AGUSTIN	A	DOM	17.00
TAPIA ZAVALA LORENZO	A	DOM	8.67
TAPIA ZAVALA PEDRO	A	DOM	17.00
TARRILLO LLANOS HILDA	A	DOM	17.00
TEMPLO ADVENTISTA 7 DIAS	A	DOM	17.00
TERAN GUTIERREZ JUAN CARLOS	A	DOM	17.00
TERRONES CAMACHO RAMON	A	DOM	17.00
TERRONES ESTEVES RODOLFO	A	DOM	17.00
TERRONES LLANOS RUDY	A	DOM	17.00
TIRADO BAUTISTA HERLINDA	A	DOM	17.00
TORRES ORDINOLA PEDRO	A	DOM	19.00
VÁSQUEZ ECHEVARRIA ROSA ELENA	A	DOM	17.00
VALDEZ MUNDACA OCTAVIO	A	DOM	17.00
VALDEZ MUNDACA VALENTIN	A	DOM	19.00
VANCES DIAZ ABELINO	A	DOM	17.00
VARGAS CASTAÑEDA SUGHEY AZUCENA	A	DOM	19.00
VARGAS COTRINA ALEJANDRO	A	DOM	17.00
VARGAS HUERTAS LILIA	A	DOM	17.00
VARGAS SEVERINO ROSSANA LILIANA	A	DOM	17.00
VASQUEZ DIAZ ANA MARIA	A	DOM	17.00
VASQUEZ CERCADO FAUSTINO	A	DOM	17.00
VASQUEZ ECHEVARRIA ELEOVINA	A	DOM	17.00
VASQUEZ ESTEVES INGRID YANET MARIAGNE	A	DOM	17.00
VASQUEZ GALVEZ MERLY.	A	DOM	17.00
VASQUEZ INFANTES JUANA E.	A	DOM	17.00
VASQUEZ LUCILA LINARES	A	DOM	17.00
VASQUEZ PERICHE JULIO CESAR	A	DOM	17.00
VASQUEZ RAMOS SEGUNDO	A	DOM	6.33
VASQUEZ ROJAS EUSEBIO	A	DOM	17.00
VASQUEZ VASQUEZ SONIA	A	DOM	8.00
VERA DAVILA JULIO BENJAMIN	A	DOM	17.00
VERA DAVILA ONEIDA ALICIA	A	DOM	17.00
VERASTEGUI VASQUEZ VICTOR MANUEL	A	DOM	17.00
VIGO VALERA FIDEL	A	DOM	17.00
VILLALTA VASQUEZ ESTHER	A	DOM	19.00
VILLANUEVA VILLANUEVA GENOVES	A	DOM	17.00
VILLAREAL INFANTES SEGUNDO	A	DOM	17.00
VILLEGAS BECERRA SHADY REYNA	A	DOM	17.00
VISLAO LULE HUMBERTO	A	DOM	17.00
WALTER SANCHEZ GREMILDA	A	DOM	17.00
YARANGO CRUZ MARITZA	A	DOM	17.00
YEN JIMENEZ JOSE ALBERTO	A	DOM	17.00
ZAMBRANO CAMPADA WALTER ANDRES	A	DOM	19.00
ZAMBRANO GALVEZ JOSE DEL	A	DOM	19.00
ZAMBRANO LOZANO BELERMINO	A	DOM	10.00
ZAMORA BAUTISTA JAVIER	A	DOM	17.00
ZAPATA ANASTACIO APOLONIO	A	DOM	17.00
ZEVALLS BEDOYA YENNY YANET	A	DOM	17.00
ZUÑIGA CERVERA WILFREDO	A	DOM	17.00
ZUÑIGA YUNCOR GLORIA	A	DOM	9.00

Consumo Promedio de usuarios sin medidor del periodo = 16.92 m3/mes

Número de Conexiones sin medidor del periodo = 367 Usuarios

Conclusiones:

El consumo promedio de usuarios sin medidor del periodo es de 16.92 m3/mes

El número de conexiones sin medidor del periodo es de 367 usuarios

Fig. 49: Consumos Producidos con medidor, categoría Comercial

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		VOLUMENES PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL		USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023					
DEPARTAMENTO: Lambayeque					
PROVINCIA : Lagunas					
DISTRITO : Mocupe Tradicional					
CÁLCULO: Cálculo de consumo con medidor, categoría comercial Periodo : Mayo, junio, julio. Cálculo de cantidad de conexiones con medidor, categoría comercial					
FECHA: 08/09/2024					
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado					
Usuario	Tipo	Categoría	Promedio (m3/mes)		
BENDICIONES DE JESUS COMITE GESTION	A	COM	9.33		
BURGA DE BLANCO CLEOTILDE	A	COM	11.67		
COICO LOZADA DULIO HEBERT	L	COM	40.67		
COMISION DE REGANTES MOCUPE	L	COM	3.00		
DELGADO CASTAÑEDA ALEJANDRO HONORIO	P	COM	20.33		
DELGADO CASTAÑEDA ALEJANDRO HONORIO	P	COM	20.00		
ESQUEN RAMOS MATEO	L	COM	6.33		
ESTEVE DE REYES LAURA INES	P	COM	3.00		
ESTEVE VARGAS VICTORIA	L	COM	3.00		
GARCIA CACHO ARTIDORO	L	COM	49.33		
HERNANDEZ BELLO GLADYS	L	COM	5.67		
HERNANDEZ PAZ EDDY	L	COM	11.33		
IGLESIA CRISTIANA PENTECOSTES MOVIMIENTO MIS	L	COM	6.67		
IGLESIA EVANG. DE LOS PEREG.DEL PERU	L	COM	2.67		
IGLESIA EVANGELICA	P	COM	4.00		
IGLESIA PENTECOSTAL DIOS ES AMOR	L	COM	7.33		
LEIVA TORRES GROVER	L	COM	24.67		
MIDOPE CHANCAFE NANCY	P	COM	30.33		
OCHOA ATALAYA OHELIA KELLY	L	COM	11.00		
OLIVERA SALAZAR ROGER	L	COM	9.33		
QUIDONEZ SEVERINO WILFREDO GABRIEL	P	COM	23.33		
RAMOS MONJA HERMANOS	L	COM	15.67		
RAVINES ANDONAIRE SARA DEL CARMEN	P	COM	14.33		
RODRIGUEZ M JESUS ANTONIO	L	COM	6.00		
RODRIGUEZ M JESUS ANTONIO	L	COM	6.67		
ROJAS MEJIA ROBERTO	L	COM	4.00		
ROMERO IZAGA CARLOS	P	COM	7.00		
RUIZ VASQUEZ ELIGIO	P	COM	30.00		
SONIA MARIA RIOS ZUDEGA	L	COM	32.67		
VASQUEZ CARRILLO GLORIA LUZ	L	COM	23.67		
ZAMBRANO HERNANDEZ SAMARA LIZETH	L	COM	21.67		
Consumo Promedio de usuarios con medidor del periodo =		14.99 m3/mes			
Número de Conexiones con medidor del periodo =		31 Usuarios			
Conclusiones:					
El consumo promedio de usuarios con medidor del periodo es de 14.99 m3/mes					
El número de conexiones con medidor del periodo es de 31 usuarios					

Fig. 50: Consumos Producidos sin medidor, categoría Comercial

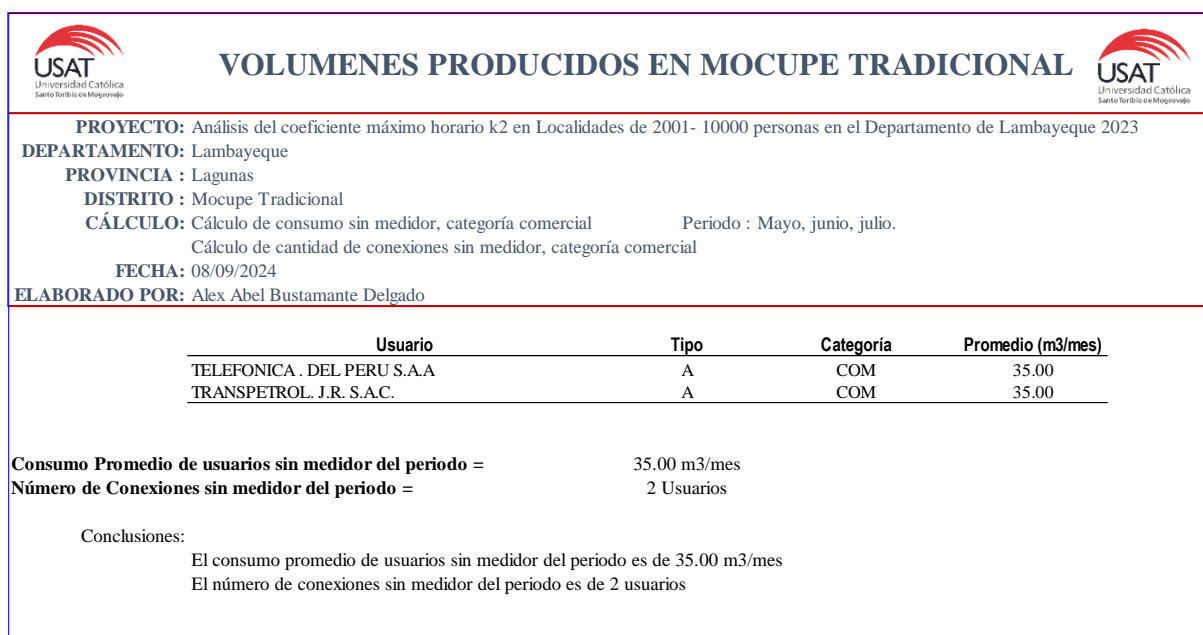


Fig. 51: Consumos Producidos con medidor, categoría Estatal

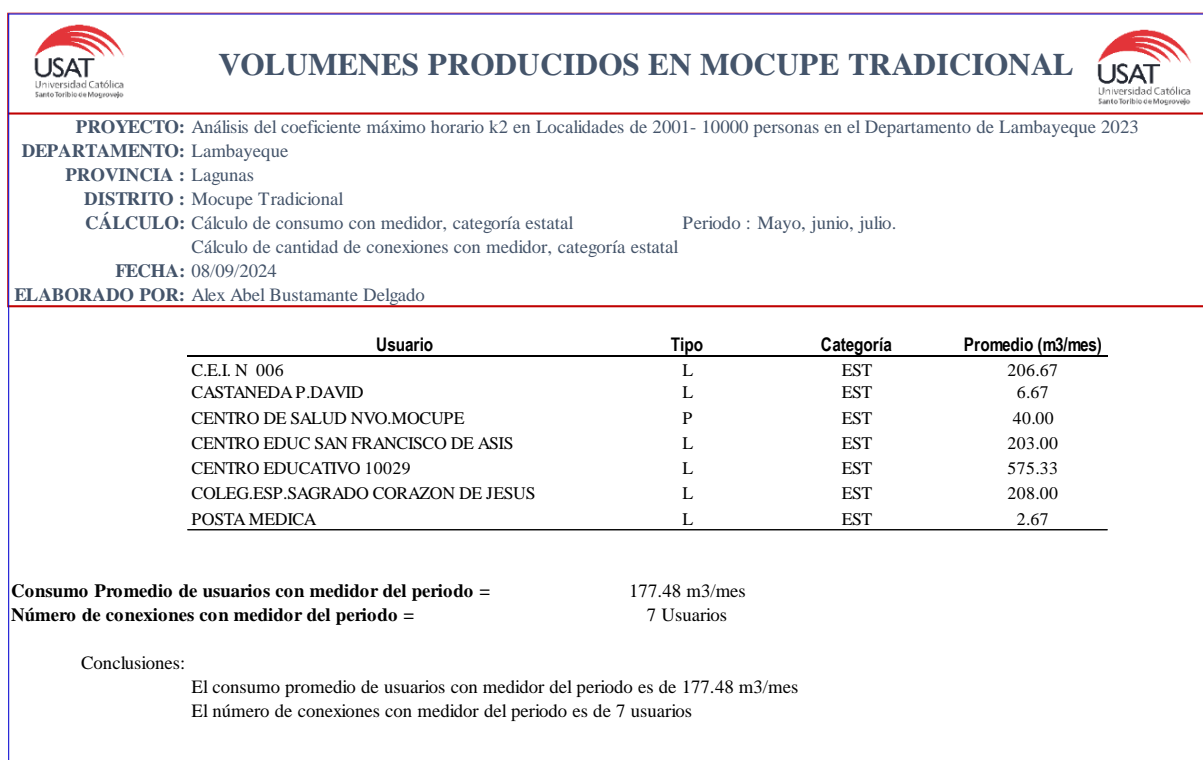


Fig. 52: Consumos Producidos sin medidor, categoría Estatal

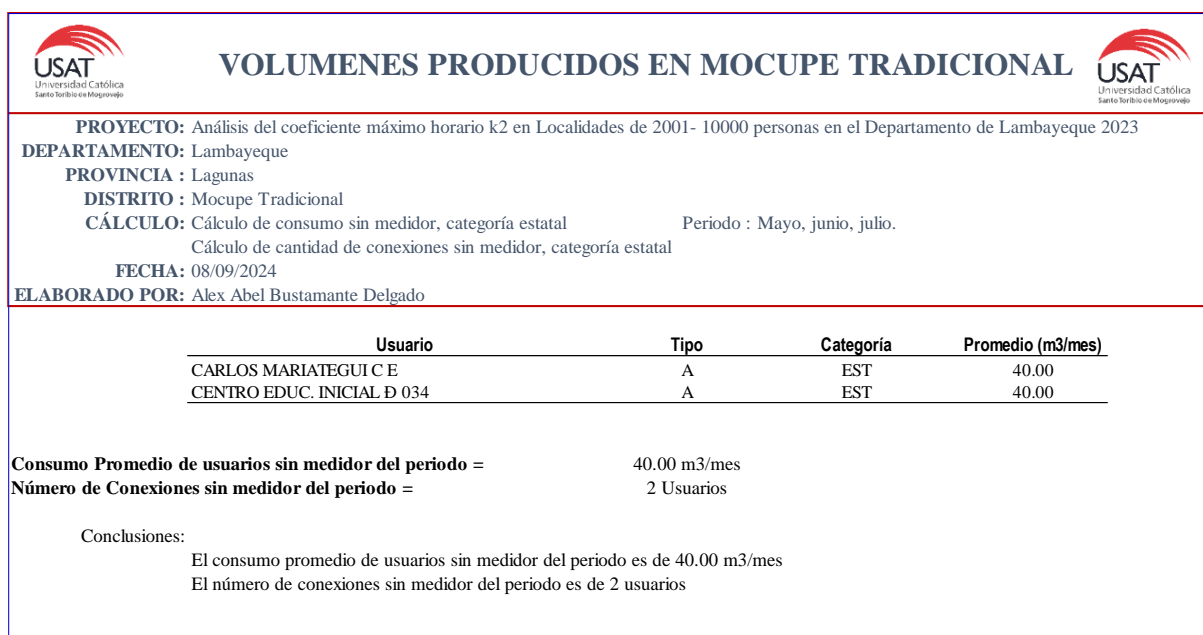


Fig. 53: Consumos Producidos sin medidor, categoría Social

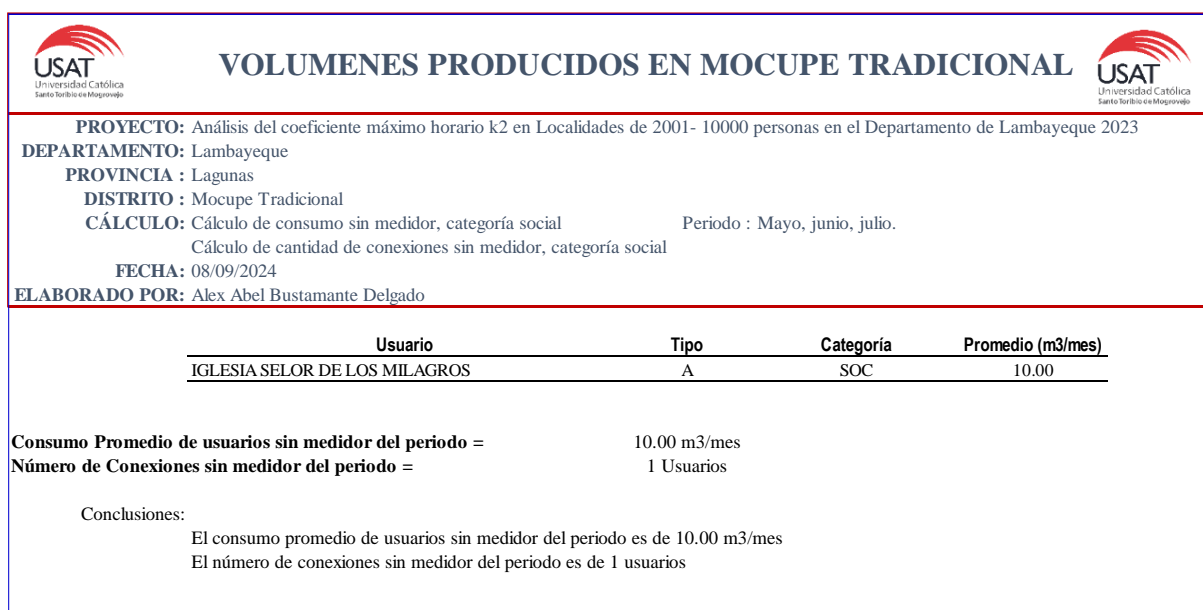






Fig. 54: Consumos producido en Mocupe Tradicional

 CONSUMOS PRODUCIDOS EN MOCUPE TRADICIONAL 		
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023		
DEPARTAMENTO: Lambayeque		
PROVINCIA : Lagunas		
DISTRITO : Mocupe Tradicional		
CÁLCULO: Cálculo de consumo de acuerdo a categoría		Periodo : Mayo, junio, julio.
Cálculo de total de conexiones		
FECHA: 08/09/2024		
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado		
CATEGORIA	CONSUMO (m3/mes)	CONEXIONES
Domiciliarias con medidor	12.51	770
Domiciliarias sin medidor	16.92	367
Comercial con medidor	14.99	31
Comercial sin medidor	35.00	2
Estatat con medidor	177.48	7
Estatat sin medidor	40.00	2
Social sin medidor	10	1
Total de conexiones = 1180 conexiones		
Conclusiones: Se estableció el consumo de acuerdo a la categoría El número total de conexiones es de 1180 conexiones		

ANEXO 7:

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE AGUA NO FACTURADA

Fig. 55: Cálculo del Índice de Agua no Facturada

 ÍNDICE DEL AGUA NO FACTURADA - IANF 	
<p>PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2023</p> <p>DEPARTAMENTO: Lambayeque</p> <p>PROVINCIA : Lagunas</p> <p>DISTRITO : Mocupe Tradicional</p> <p>CÁLCULO: Cálculo del Índice del Agua no Facturada</p> <p>FECHA: 09/06/2024</p> <p>ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado</p>	
Perdidas de agua:	
	$IANF = \frac{Vp - Vc}{Vp} \times 100$
Donde:	<p>IANF= Índice de Agua no Facturada</p> <p>Vp = Volumen Producido</p> <p>Vc = Volumen Consumido</p>
Datos:	<p>Vp = 266510.83 m3/año</p> <p>Vc = 215496.00 m3/año</p> <p>IANF = 19.14%</p>
Conclusiones:	El IANF en la localidad de Mocupe Tradicional es de

ANEXO 8:
CARTAS EMITIDAS A ENTIDADES

Fig. 56: Carta a Epsel para acceso a información



Chiclayo, 18 de enero de 2024

CARTA N° 062-2024-USAT-EICA

Señor(a)
Ing. Manuel Irigoyen Tenorio
Gerente General
EPSEL S.A.
Av. Carlos Castañeda Iparraguirre N° 100 – Chiclayo
Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos cordiales a nombre de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo y desearle éxitos en su gestión al frente de su representada.


Asimismo, por este medio presentarle al estudiante **ALEX ABEL BUSTAMANTE DELGADO**, identificada con **DNI N° 71530415** y **código universitario 192TD94427** de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**; quien se encuentra desarrollando su proyecto de tesis aprobado denominada: **ANÁLISIS DEL COEFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2 EN LOCALIDADES DE 2001- 10000 PERSONAS EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2023**, para lo cual le solicito tenga a bien otorgarle las facilidades, permisos y apoyo pertinentes en acceder a la información necesaria para el desarrollo de la misma; teniendo en cuenta los protocolos de bioseguridad para la prevención y control de COVID-19, decretado por el gobierno.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, me despido expresando mi especial consideración y estima.



Maximiliano Arroyo Ulloa
Dr. Ing. Maximiliano Arroyo Ulloa
Decano (e) de la Facultad de Ingeniería
USAT

Fig. 57: Continuidad de Servicios de Localidades a cargo de EPSEL



EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.
 " TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE "

Chiclayo, 04 de abril 2024

CARTA N° 23 -2024-EPSEL.S.A./GG/GO

Señor (a):
ALEX ABEL BUSTAMANTE DELGADO
 Ciudad. -

ASUNTO : ATENCIÓN A LA SOLICITUD

REFERENCIA : Carta N° 062-2024-USAT-EICA (874995)

Mediante el presente reciba el cordial saludo, y en atención al documento de la referencia, donde solicita información sobre la continuidad de servicios (hrs aproximadamente) de las localidades administradas por EPSEL S.A., se remite el siguiente cuadro:

LOCALIDAD	CONTINUIDAD
Chiclayo	16 hrs
Pimentel	2 hrs
Pampa Grande	12 hrs
Lambayeque	11 hrs
San José	2.3 hrs
Mochumi	3 hrs
Túcume	4.45 hrs
Illimo	6 hrs
Pacora	9 hrs
Jayanca	6 hrs
Salas	4 hrs
Motupe	10 hrs
Olmos	9 hrs
Monsefú	9 hrs
Santa Rosa	5 hrs
Reque	4.3 hrs
Ciudad Eten	9 hrs
Puerto Eten	9 hrs
Mocupe Nuevo	14 hrs
Mocupe Tradicional	24 hrs
Zaña	8 hrs
Nueva Arica	9 hrs
Oyotún	7 hrs
Ferreñafe	6 hrs
Picci	3.3 hrs
Pósope Alto	3.3 hrs
Batan Grande	4 hrs

Sin otro particular, es propicia la ocasión para expresar los sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,

FIRMA DIGITAL
ING. ENRIQUE RENTERIA CAMPOS
 Gerente Operaciones –EPSEL S.A.

OFICINAS: Av. Carlos Castañeda Iparraguirre N° 100 - Av. Sáenz Peña N° 1800 (Planta de Agua Potable) Chiclayo
 Telef.: 2522911 (Central de Telefónica) - 253479 (G.G.) - Gerencia Operacional Telef.: 254132
 Gerencia Comercial - Av. Miguel Grau N° 451 - Telef.: 273809 (G.C.) - 235751 (Central Telefónica)
 Emergencias: Telef.: 238363 - 326747 - 0-800-27092
 Pág. Web: www.epsel.com.pe

ANEXO 9:**RANGUEO DE TAMAÑO DE CENTROS POBLADOS POR DEPARTAMENTO**

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xGGciV67YuvUSQnyYm3dMXf30eJAMTwV/edit?usp=sharing&ouid=102115709762951076412&rtpof=true&sd=true>

ANEXO 10:

CAUDALES PARA OBTENER EL COFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1EsuD3vHyX9wZzHIV-Zmgu55lauDyqORQ/edit?usp=sharing&oid=102115709762951076412&rtpof=true&sd=true>

Fig. 58: Coeficiente Máximo Horario del día 24/08/2024, día representativo.

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		COEFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2		USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024					
DEPARTAMENTO: Lambayeque					
PROVINCIA : Lagunas					
DISTRITO : Mocupe Tradicional					
CÁLCULO: Coeficiente Máximo Diario k2					
PERIODO: 18/07/2024 - 15/10/2024					
FECHA: 15/10/2024					
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado					
FECHA	TIEMPO	CAUDAL (m3/h)			
24/08/2024	00:00	30.00			
24/08/2024	00:05	26.26			
24/08/2024	00:10	21.74			
24/08/2024	00:15	23.26			
24/08/2024	00:20	22.49			
24/08/2024	00:25	30.00			
24/08/2024	00:30	32.26			
24/08/2024	00:35	31.50			
24/08/2024	00:40	32.24			
24/08/2024	00:45	31.51			
24/08/2024	00:50	32.24			
24/08/2024	00:55	30.76			
24/08/2024	01:00	33.00			
24/08/2024	01:05	32.24			
24/08/2024	01:10	30.76			
24/08/2024	01:15	33.00			
24/08/2024	01:20	30.74			
24/08/2024	01:25	32.26			
24/08/2024	01:30	33.00			
24/08/2024	01:35	30.00			
24/08/2024	01:40	24.00			
24/08/2024	01:45	24.00			
24/08/2024	01:50	14.24			
24/08/2024	01:55	14.24			
24/08/2024	02:00	14.26			
24/08/2024	02:05	13.50			
24/08/2024	02:10	14.24			
24/08/2024	02:15	13.51			
24/08/2024	02:20	12.74			
24/08/2024	02:25	13.50			
24/08/2024	02:30	14.24			
24/08/2024	02:35	13.51			
24/08/2024	02:40	12.74			
24/08/2024	02:45	13.50			
24/08/2024	02:50	12.76			
24/08/2024	02:55	15.00			
24/08/2024	03:00	12.74			
24/08/2024	03:05	13.50			
24/08/2024	03:10	12.76			
24/08/2024	03:15	13.49			
24/08/2024	03:20	14.26			
24/08/2024	03:25	13.50			
24/08/2024	03:30	14.24			
24/08/2024	03:35	13.51			
24/08/2024	03:40	12.74			

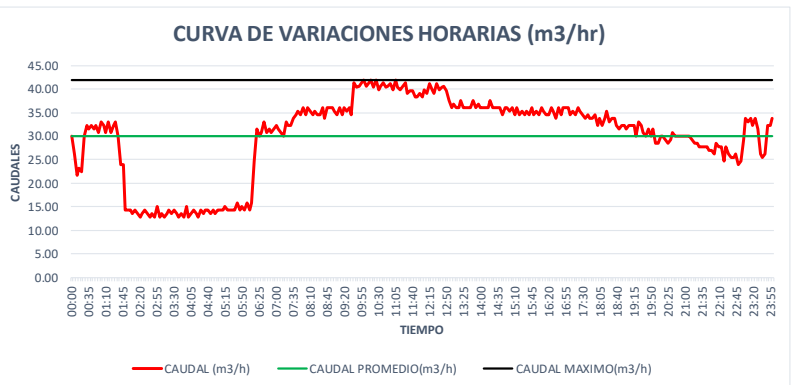
24/08/2024	03:45	13.50
24/08/2024	03:50	12.76
24/08/2024	03:55	15.00
24/08/2024	04:00	12.74
24/08/2024	04:05	13.50
24/08/2024	04:10	14.24
24/08/2024	04:15	13.51
24/08/2024	04:20	12.74
24/08/2024	04:25	14.26
24/08/2024	04:30	13.49
24/08/2024	04:35	14.26
24/08/2024	04:40	14.26
24/08/2024	04:45	13.49
24/08/2024	04:50	14.26
24/08/2024	04:55	13.50
24/08/2024	05:00	14.24
24/08/2024	05:05	14.26
24/08/2024	05:10	14.26
24/08/2024	05:15	15.00
24/08/2024	05:20	14.24
24/08/2024	05:25	14.24
24/08/2024	05:30	14.26
24/08/2024	05:35	14.26
24/08/2024	05:40	15.74
24/08/2024	05:45	14.26
24/08/2024	05:50	15.00
24/08/2024	05:55	14.24
24/08/2024	06:00	15.76
24/08/2024	06:05	14.24
24/08/2024	06:10	15.76
24/08/2024	06:15	24.74
24/08/2024	06:20	31.50
24/08/2024	06:25	30.00
24/08/2024	06:30	30.76
24/08/2024	06:35	33.00
24/08/2024	06:40	30.74
24/08/2024	06:45	31.50
24/08/2024	06:50	30.76
24/08/2024	06:55	31.49
24/08/2024	07:00	32.26
24/08/2024	07:05	31.50
24/08/2024	07:10	30.76
24/08/2024	07:15	30.00
24/08/2024	07:20	33.00
24/08/2024	07:25	32.24
24/08/2024	07:30	32.24
24/08/2024	07:35	33.76
24/08/2024	07:40	34.50
24/08/2024	07:45	35.26
24/08/2024	07:50	34.49
24/08/2024	07:55	36.00
24/08/2024	08:00	34.51
24/08/2024	08:05	36.00
24/08/2024	08:10	35.24
24/08/2024	08:15	34.50
24/08/2024	08:20	35.26
24/08/2024	08:25	34.49
24/08/2024	08:30	34.51
24/08/2024	08:35	36.00
24/08/2024	08:40	33.74
24/08/2024	08:45	36.00

24/08/2024	08:50	36.00
24/08/2024	08:55	36.00
24/08/2024	09:00	35.26
24/08/2024	09:05	34.49
24/08/2024	09:10	36.00
24/08/2024	09:15	34.51
24/08/2024	09:20	36.00
24/08/2024	09:25	35.24
24/08/2024	09:30	36.00
24/08/2024	09:35	34.50
24/08/2024	09:40	41.26
24/08/2024	09:45	40.49
24/08/2024	09:50	40.51
24/08/2024	09:55	41.24
24/08/2024	10:00	42.00
24/08/2024	10:05	40.50
24/08/2024	10:10	41.26
24/08/2024	10:15	42.00
24/08/2024	10:20	40.49
24/08/2024	10:25	42.00
24/08/2024	10:30	39.76
24/08/2024	10:35	40.50
24/08/2024	10:40	41.26
24/08/2024	10:45	40.49
24/08/2024	10:50	40.51
24/08/2024	10:55	41.24
24/08/2024	11:00	39.76
24/08/2024	11:05	42.00
24/08/2024	11:10	40.49
24/08/2024	11:15	39.76
24/08/2024	11:20	40.50
24/08/2024	11:25	41.26
24/08/2024	11:30	39.00
24/08/2024	11:35	39.74
24/08/2024	11:40	39.74
24/08/2024	11:45	38.26
24/08/2024	11:50	38.26
24/08/2024	11:55	39.00
24/08/2024	12:00	38.24
24/08/2024	12:05	39.76
24/08/2024	12:10	39.00
24/08/2024	12:15	41.24
24/08/2024	12:20	39.76
24/08/2024	12:25	39.00
24/08/2024	12:30	41.24
24/08/2024	12:35	39.76
24/08/2024	12:40	40.49
24/08/2024	12:45	40.51
24/08/2024	12:50	39.74
24/08/2024	12:55	37.50
24/08/2024	13:00	36.00
24/08/2024	13:05	36.76
24/08/2024	13:10	36.00
24/08/2024	13:15	36.00
24/08/2024	13:20	37.49
24/08/2024	13:25	36.00
24/08/2024	13:30	36.00
24/08/2024	13:35	36.00
24/08/2024	13:40	36.00
24/08/2024	13:45	37.51
24/08/2024	13:50	36.00

24/08/2024	13:55	36.74
24/08/2024	14:00	36.00
24/08/2024	14:05	36.00
24/08/2024	14:10	36.00
24/08/2024	14:15	36.00
24/08/2024	14:20	37.50
24/08/2024	14:25	36.00
24/08/2024	14:30	36.00
24/08/2024	14:35	36.00
24/08/2024	14:40	36.00
24/08/2024	14:45	34.50
24/08/2024	14:50	36.00
24/08/2024	14:55	36.00
24/08/2024	15:00	35.26
24/08/2024	15:05	36.00
24/08/2024	15:10	34.49
24/08/2024	15:15	36.00
24/08/2024	15:20	34.51
24/08/2024	15:25	35.24
24/08/2024	15:30	34.50
24/08/2024	15:35	35.26
24/08/2024	15:40	34.49
24/08/2024	15:45	36.00
24/08/2024	15:50	34.51
24/08/2024	15:55	35.24
24/08/2024	16:00	34.50
24/08/2024	16:05	36.00
24/08/2024	16:10	35.26
24/08/2024	16:15	34.49
24/08/2024	16:20	34.51
24/08/2024	16:25	36.00
24/08/2024	16:30	35.24
24/08/2024	16:35	33.76
24/08/2024	16:40	36.00
24/08/2024	16:45	34.49
24/08/2024	16:50	36.00
24/08/2024	16:55	36.00
24/08/2024	17:00	36.00
24/08/2024	17:05	34.51
24/08/2024	17:10	35.24
24/08/2024	17:15	34.50
24/08/2024	17:20	36.00
24/08/2024	17:25	35.26
24/08/2024	17:30	34.49
24/08/2024	17:35	33.76
24/08/2024	17:40	34.50
24/08/2024	17:45	33.74
24/08/2024	17:50	33.76
24/08/2024	17:55	34.50
24/08/2024	18:00	32.26
24/08/2024	18:05	33.74
24/08/2024	18:10	32.26
24/08/2024	18:15	33.74
24/08/2024	18:20	35.26
24/08/2024	18:25	33.00
24/08/2024	18:30	33.74
24/08/2024	18:35	33.74
24/08/2024	18:40	32.26
24/08/2024	18:45	31.50
24/08/2024	18:50	32.24
24/08/2024	18:55	32.26

24/08/2024	19:00	31.50
24/08/2024	19:05	32.24
24/08/2024	19:10	32.26
24/08/2024	19:15	32.26
24/08/2024	19:20	30.00
24/08/2024	19:25	33.00
24/08/2024	19:30	32.24
24/08/2024	19:35	30.76
24/08/2024	19:40	30.00
24/08/2024	19:45	31.49
24/08/2024	19:50	30.00
24/08/2024	19:55	31.51
24/08/2024	20:00	28.49
24/08/2024	20:05	28.51
24/08/2024	20:10	30.00
24/08/2024	20:15	30.00
24/08/2024	20:20	29.24
24/08/2024	20:25	28.50
24/08/2024	20:30	29.26
24/08/2024	20:35	30.74
24/08/2024	20:40	30.00
24/08/2024	20:45	30.00
24/08/2024	20:50	30.00
24/08/2024	20:55	30.00
24/08/2024	21:00	30.00
24/08/2024	21:05	30.00
24/08/2024	21:10	30.00
24/08/2024	21:15	29.26
24/08/2024	21:20	28.49
24/08/2024	21:25	28.51
24/08/2024	21:30	27.74
24/08/2024	21:35	27.74
24/08/2024	21:40	27.76
24/08/2024	21:45	27.76
24/08/2024	21:50	27.00
24/08/2024	21:55	27.00
24/08/2024	22:00	26.24
24/08/2024	22:05	28.50
24/08/2024	22:10	27.74
24/08/2024	22:15	27.76
24/08/2024	22:20	24.76
24/08/2024	22:25	27.74
24/08/2024	22:30	26.26
24/08/2024	22:35	25.49
24/08/2024	22:40	25.51
24/08/2024	22:45	26.24
24/08/2024	22:50	24.00
24/08/2024	22:55	24.76
24/08/2024	23:00	29.24
24/08/2024	23:05	33.76
24/08/2024	23:10	33.00
24/08/2024	23:15	33.74
24/08/2024	23:20	32.26
24/08/2024	23:25	33.74
24/08/2024	23:30	31.50
24/08/2024	23:35	26.24
24/08/2024	23:40	25.51
24/08/2024	23:45	26.24
24/08/2024	23:50	32.24
24/08/2024	23:55	32.26
24/08/2024	23:59	33.74

GRÁFICO Curva de variaciones horaria (m3/hr), Mocupe Tradicional 24/08/2024



Caudal Máximo del día : 42.00
 Caudal Promedio Del día : 30.05
 Coeficiente Máximo Horario 1.40

Fig. 59: Coeficiente Máximo Horario del día 12/09/2024, día representativo.

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		COEFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2		USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024					
DEPARTAMENTO: Lambayeque					
PROVINCIA : Lagunas					
DISTRITO : Mocupe Tradicional					
CÁLCULO: Coeficiente Máximo Diario k2					
PERIODO: 18/07/2024 - 15/10/2024					
FECHA: 15/10/2024					
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado					
		FECHA	TIEMPO	CAUDAL (m3/h)	
		12/09/2024	00:00	12.00	
		12/09/2024	00:05	12.00	
		12/09/2024	00:10	12.76	
		12/09/2024	00:15	12.00	
		12/09/2024	00:20	12.00	
		12/09/2024	00:25	12.00	
		12/09/2024	00:30	12.00	
		12/09/2024	00:35	12.00	
		12/09/2024	00:40	12.00	
		12/09/2024	00:45	12.00	
		12/09/2024	00:50	13.49	
		12/09/2024	00:55	12.00	
		12/09/2024	01:00	12.00	
		12/09/2024	01:05	12.00	
		12/09/2024	01:10	12.00	
		12/09/2024	01:15	12.00	
		12/09/2024	01:20	12.00	
		12/09/2024	01:25	12.00	
		12/09/2024	01:30	12.00	
		12/09/2024	01:35	12.00	
		12/09/2024	01:40	12.00	
		12/09/2024	01:45	12.00	
		12/09/2024	01:50	12.00	
		12/09/2024	01:55	12.00	
		12/09/2024	02:00	12.00	
		12/09/2024	02:05	12.00	
		12/09/2024	02:10	12.00	
		12/09/2024	02:15	12.00	
		12/09/2024	02:20	12.00	
		12/09/2024	02:25	12.00	
		12/09/2024	02:30	12.00	
		12/09/2024	02:35	10.51	
		12/09/2024	02:40	12.00	
		12/09/2024	02:45	12.00	
		12/09/2024	02:50	12.00	
		12/09/2024	02:55	12.00	
		12/09/2024	03:00	12.00	
		12/09/2024	03:05	12.00	
		12/09/2024	03:10	12.00	
		12/09/2024	03:15	13.49	
		12/09/2024	03:20	12.00	
		12/09/2024	03:25	12.00	
		12/09/2024	03:30	12.00	
		12/09/2024	03:35	12.00	
		12/09/2024	03:40	12.00	

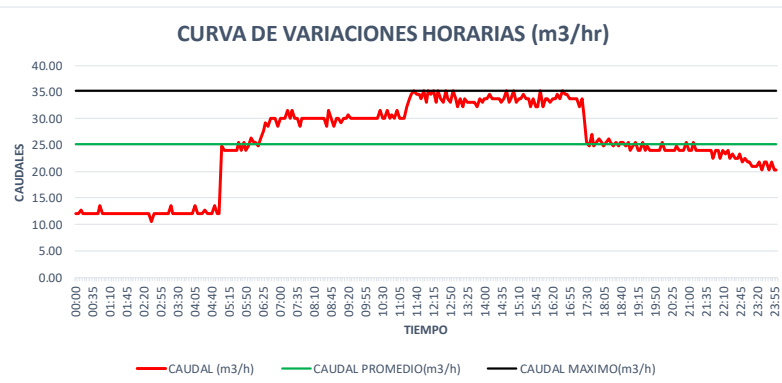
12/09/2024	03:45	12.00
12/09/2024	03:50	12.00
12/09/2024	03:55	12.00
12/09/2024	04:00	12.00
12/09/2024	04:05	13.51
12/09/2024	04:10	12.00
12/09/2024	04:15	12.00
12/09/2024	04:20	12.00
12/09/2024	04:25	12.74
12/09/2024	04:30	12.00
12/09/2024	04:35	12.00
12/09/2024	04:40	12.00
12/09/2024	04:45	13.50
12/09/2024	04:50	12.00
12/09/2024	04:55	12.00
12/09/2024	05:00	24.76
12/09/2024	05:05	24.00
12/09/2024	05:10	24.00
12/09/2024	05:15	24.00
12/09/2024	05:20	24.00
12/09/2024	05:25	24.00
12/09/2024	05:30	24.00
12/09/2024	05:35	25.49
12/09/2024	05:40	24.00
12/09/2024	05:45	25.51
12/09/2024	05:50	24.00
12/09/2024	05:55	24.74
12/09/2024	06:00	26.26
12/09/2024	06:05	25.49
12/09/2024	06:10	25.51
12/09/2024	06:15	24.74
12/09/2024	06:20	26.26
12/09/2024	06:25	27.74
12/09/2024	06:30	29.26
12/09/2024	06:35	28.49
12/09/2024	06:40	30.00
12/09/2024	06:45	30.00
12/09/2024	06:50	30.00
12/09/2024	06:55	28.51
12/09/2024	07:00	30.00
12/09/2024	07:05	30.00
12/09/2024	07:10	30.00
12/09/2024	07:15	31.49
12/09/2024	07:20	30.00
12/09/2024	07:25	31.51
12/09/2024	07:30	30.00
12/09/2024	07:35	30.00
12/09/2024	07:40	28.49
12/09/2024	07:45	30.00
12/09/2024	07:50	30.00
12/09/2024	07:55	30.00
12/09/2024	08:00	30.00
12/09/2024	08:05	30.00
12/09/2024	08:10	30.00
12/09/2024	08:15	30.00
12/09/2024	08:20	30.00
12/09/2024	08:25	30.00
12/09/2024	08:30	30.00
12/09/2024	08:35	28.51
12/09/2024	08:40	31.49
12/09/2024	08:45	30.00

12/09/2024	08:50	28.51
12/09/2024	08:55	30.00
12/09/2024	09:00	30.00
12/09/2024	09:05	29.24
12/09/2024	09:10	30.00
12/09/2024	09:15	30.00
12/09/2024	09:20	30.76
12/09/2024	09:25	30.00
12/09/2024	09:30	30.00
12/09/2024	09:35	30.00
12/09/2024	09:40	30.00
12/09/2024	09:45	30.00
12/09/2024	09:50	30.00
12/09/2024	09:55	30.00
12/09/2024	10:00	30.00
12/09/2024	10:05	30.00
12/09/2024	10:10	30.00
12/09/2024	10:15	30.00
12/09/2024	10:20	30.00
12/09/2024	10:25	31.49
12/09/2024	10:30	30.00
12/09/2024	10:35	30.00
12/09/2024	10:40	31.51
12/09/2024	10:45	30.00
12/09/2024	10:50	30.74
12/09/2024	10:55	30.00
12/09/2024	11:00	31.50
12/09/2024	11:05	30.00
12/09/2024	11:10	30.00
12/09/2024	11:15	30.00
12/09/2024	11:20	32.24
12/09/2024	11:25	33.76
12/09/2024	11:30	34.50
12/09/2024	11:35	35.26
12/09/2024	11:40	34.49
12/09/2024	11:45	34.51
12/09/2024	11:50	33.74
12/09/2024	11:55	35.26
12/09/2024	12:00	33.00
12/09/2024	12:05	35.24
12/09/2024	12:10	34.50
12/09/2024	12:15	35.26
12/09/2024	12:20	33.00
12/09/2024	12:25	35.24
12/09/2024	12:30	33.76
12/09/2024	12:35	33.00
12/09/2024	12:40	35.24
12/09/2024	12:45	33.76
12/09/2024	12:50	33.00
12/09/2024	12:55	35.24
12/09/2024	13:00	33.76
12/09/2024	13:05	32.24
12/09/2024	13:10	33.76
12/09/2024	13:15	32.24
12/09/2024	13:20	33.76
12/09/2024	13:25	33.00
12/09/2024	13:30	33.00
12/09/2024	13:35	33.00
12/09/2024	13:40	33.00
12/09/2024	13:45	32.24
12/09/2024	13:50	33.76

12/09/2024	13:55	33.00
12/09/2024	14:00	33.74
12/09/2024	14:05	33.74
12/09/2024	14:10	34.51
12/09/2024	14:15	33.74
12/09/2024	14:20	33.74
12/09/2024	14:25	33.76
12/09/2024	14:30	33.76
12/09/2024	14:35	33.00
12/09/2024	14:40	33.74
12/09/2024	14:45	35.26
12/09/2024	14:50	33.00
12/09/2024	14:55	33.74
12/09/2024	15:00	35.26
12/09/2024	15:05	33.00
12/09/2024	15:10	33.74
12/09/2024	15:15	33.74
12/09/2024	15:20	34.51
12/09/2024	15:25	33.74
12/09/2024	15:30	33.74
12/09/2024	15:35	32.26
12/09/2024	15:40	33.74
12/09/2024	15:45	32.26
12/09/2024	15:50	32.26
12/09/2024	15:55	35.24
12/09/2024	16:00	32.24
12/09/2024	16:05	33.76
12/09/2024	16:10	33.76
12/09/2024	16:15	33.00
12/09/2024	16:20	33.74
12/09/2024	16:25	33.74
12/09/2024	16:30	34.51
12/09/2024	16:35	33.74
12/09/2024	16:40	35.26
12/09/2024	16:45	34.49
12/09/2024	16:50	34.51
12/09/2024	16:55	33.74
12/09/2024	17:00	33.74
12/09/2024	17:05	33.76
12/09/2024	17:10	33.76
12/09/2024	17:15	32.24
12/09/2024	17:20	33.76
12/09/2024	17:25	30.74
12/09/2024	17:30	25.50
12/09/2024	17:35	24.76
12/09/2024	17:40	27.00
12/09/2024	17:45	24.74
12/09/2024	17:50	25.50
12/09/2024	17:55	26.24
12/09/2024	18:00	25.51
12/09/2024	18:05	24.74
12/09/2024	18:10	25.50
12/09/2024	18:15	26.24
12/09/2024	18:20	25.51
12/09/2024	18:25	24.74
12/09/2024	18:30	25.50
12/09/2024	18:35	24.76
12/09/2024	18:40	25.49
12/09/2024	18:45	25.51
12/09/2024	18:50	24.74
12/09/2024	18:55	25.50

12/09/2024	19:00	24.00
12/09/2024	19:05	24.76
12/09/2024	19:10	25.49
12/09/2024	19:15	24.00
12/09/2024	19:20	24.00
12/09/2024	19:25	25.51
12/09/2024	19:30	24.00
12/09/2024	19:35	24.74
12/09/2024	19:40	24.00
12/09/2024	19:45	24.00
12/09/2024	19:50	24.00
12/09/2024	19:55	24.00
12/09/2024	20:00	24.00
12/09/2024	20:05	25.50
12/09/2024	20:10	24.00
12/09/2024	20:15	24.00
12/09/2024	20:20	24.00
12/09/2024	20:25	24.00
12/09/2024	20:30	24.00
12/09/2024	20:35	24.76
12/09/2024	20:40	24.00
12/09/2024	20:45	24.00
12/09/2024	20:50	24.00
12/09/2024	20:55	25.49
12/09/2024	21:00	24.00
12/09/2024	21:05	24.00
12/09/2024	21:10	25.51
12/09/2024	21:15	24.00
12/09/2024	21:20	24.00
12/09/2024	21:25	24.00
12/09/2024	21:30	24.00
12/09/2024	21:35	24.00
12/09/2024	21:40	24.00
12/09/2024	21:45	24.00
12/09/2024	21:50	22.49
12/09/2024	21:55	24.00
12/09/2024	22:00	24.00
12/09/2024	22:05	22.51
12/09/2024	22:10	24.00
12/09/2024	22:15	23.24
12/09/2024	22:20	24.00
12/09/2024	22:25	22.50
12/09/2024	22:30	23.26
12/09/2024	22:35	22.49
12/09/2024	22:40	22.51
12/09/2024	22:45	23.24
12/09/2024	22:50	21.76
12/09/2024	22:55	22.49
12/09/2024	23:00	21.76
12/09/2024	23:05	21.76
12/09/2024	23:10	21.00
12/09/2024	23:15	21.00
12/09/2024	23:20	21.00
12/09/2024	23:25	21.74
12/09/2024	23:30	20.26
12/09/2024	23:35	21.74
12/09/2024	23:40	21.74
12/09/2024	23:45	20.26
12/09/2024	23:50	21.74
12/09/2024	23:55	20.26
12/09/2024	23:59	20.26

GRÁFICO Curva de variaciones horaria (m3/hr), Mocupe Tradicional 12/09/2024



Caudal Máximo del día : 35.26
 Caudal Promedio Del día : 25.23
 Coeficiente Máximo Horario 1.40

Fig. 60: Coeficiente Máximo Horario del día 30/09/2024, día representativo.

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		COEFICIENTE MÁXIMO HORARIO K2		USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024					
DEPARTAMENTO: Lambayeque					
PROVINCIA : Lagunas					
DISTRITO : Mocupe Tradicional					
CÁLCULO: Coeficiente Máximo Diario k2					
PERIODO: 18/07/2024 - 15/10/2024					
FECHA: 15/10/2024					
ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado					
		FECHA	TIEMPO	CAUDAL (m3/h)	
		30/09/2024	00:00	21.74	
		30/09/2024	00:05	20.26	
		30/09/2024	00:10	21.00	
		30/09/2024	00:15	18.74	
		30/09/2024	00:20	19.50	
		30/09/2024	00:25	18.76	
		30/09/2024	00:30	19.49	
		30/09/2024	00:35	20.26	
		30/09/2024	00:40	19.50	
		30/09/2024	00:45	18.76	
		30/09/2024	00:50	19.49	
		30/09/2024	00:55	20.26	
		30/09/2024	01:00	21.74	
		30/09/2024	01:05	20.26	
		30/09/2024	01:10	20.26	
		30/09/2024	01:15	21.00	
		30/09/2024	01:20	20.24	
		30/09/2024	01:25	20.24	
		30/09/2024	01:30	20.26	
		30/09/2024	01:35	20.26	
		30/09/2024	01:40	21.00	
		30/09/2024	01:45	20.24	
		30/09/2024	01:50	20.24	
		30/09/2024	01:55	20.26	
		30/09/2024	02:00	21.74	
		30/09/2024	02:05	20.26	
		30/09/2024	02:10	20.26	
		30/09/2024	02:15	21.00	
		30/09/2024	02:20	20.24	
		30/09/2024	02:25	20.24	
		30/09/2024	02:30	21.76	
		30/09/2024	02:35	20.24	
		30/09/2024	02:40	21.76	
		30/09/2024	02:45	20.24	
		30/09/2024	02:50	20.26	
		30/09/2024	02:55	21.74	
		30/09/2024	03:00	21.76	
		30/09/2024	03:05	20.24	
		30/09/2024	03:10	21.76	
		30/09/2024	03:15	21.76	
		30/09/2024	03:20	21.00	
		30/09/2024	03:25	21.74	
		30/09/2024	03:30	21.74	
		30/09/2024	03:35	22.51	
		30/09/2024	03:40	21.00	

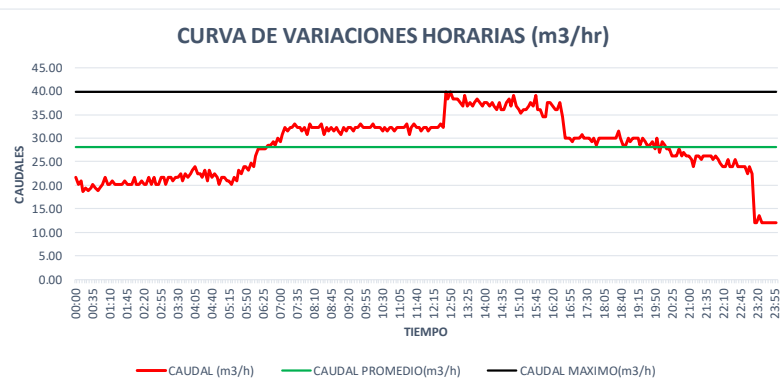
30/09/2024	03:45	22.49
30/09/2024	03:50	21.76
30/09/2024	03:55	22.50
30/09/2024	04:00	23.26
30/09/2024	04:05	24.00
30/09/2024	04:10	22.49
30/09/2024	04:15	22.51
30/09/2024	04:20	21.74
30/09/2024	04:25	23.26
30/09/2024	04:30	21.00
30/09/2024	04:35	23.24
30/09/2024	04:40	21.76
30/09/2024	04:45	22.49
30/09/2024	04:50	21.76
30/09/2024	04:55	20.24
30/09/2024	05:00	21.76
30/09/2024	05:05	21.76
30/09/2024	05:10	21.00
30/09/2024	05:15	21.00
30/09/2024	05:20	20.24
30/09/2024	05:25	21.76
30/09/2024	05:30	21.00
30/09/2024	05:35	23.24
30/09/2024	05:40	22.50
30/09/2024	05:45	24.00
30/09/2024	05:50	24.00
30/09/2024	05:55	23.26
30/09/2024	06:00	24.74
30/09/2024	06:05	24.00
30/09/2024	06:10	26.26
30/09/2024	06:15	27.74
30/09/2024	06:20	27.74
30/09/2024	06:25	27.76
30/09/2024	06:30	27.76
30/09/2024	06:35	28.49
30/09/2024	06:40	28.51
30/09/2024	06:45	29.24
30/09/2024	06:50	28.50
30/09/2024	06:55	30.00
30/09/2024	07:00	29.26
30/09/2024	07:05	30.74
30/09/2024	07:10	32.26
30/09/2024	07:15	31.49
30/09/2024	07:20	32.26
30/09/2024	07:25	32.26
30/09/2024	07:30	33.00
30/09/2024	07:35	32.24
30/09/2024	07:40	32.24
30/09/2024	07:45	31.51
30/09/2024	07:50	32.24
30/09/2024	07:55	30.76
30/09/2024	08:00	33.00
30/09/2024	08:05	32.24
30/09/2024	08:10	32.24
30/09/2024	08:15	32.26
30/09/2024	08:20	32.26
30/09/2024	08:25	33.00
30/09/2024	08:30	30.74
30/09/2024	08:35	32.26
30/09/2024	08:40	31.49
30/09/2024	08:45	32.26

30/09/2024	08:50	31.50
30/09/2024	08:55	32.24
30/09/2024	09:00	31.51
30/09/2024	09:05	30.74
30/09/2024	09:10	32.26
30/09/2024	09:15	31.49
30/09/2024	09:20	32.26
30/09/2024	09:25	32.26
30/09/2024	09:30	31.49
30/09/2024	09:35	32.26
30/09/2024	09:40	32.26
30/09/2024	09:45	33.00
30/09/2024	09:50	32.24
30/09/2024	09:55	32.24
30/09/2024	10:00	32.26
30/09/2024	10:05	32.26
30/09/2024	10:10	33.00
30/09/2024	10:15	32.24
30/09/2024	10:20	32.24
30/09/2024	10:25	32.26
30/09/2024	10:30	31.50
30/09/2024	10:35	32.24
30/09/2024	10:40	31.51
30/09/2024	10:45	32.24
30/09/2024	10:50	32.24
30/09/2024	10:55	31.51
30/09/2024	11:00	32.24
30/09/2024	11:05	32.24
30/09/2024	11:10	32.26
30/09/2024	11:15	32.26
30/09/2024	11:20	33.00
30/09/2024	11:25	30.74
30/09/2024	11:30	32.26
30/09/2024	11:35	33.00
30/09/2024	11:40	32.24
30/09/2024	11:45	32.24
30/09/2024	11:50	31.51
30/09/2024	11:55	32.24
30/09/2024	12:00	32.24
30/09/2024	12:05	31.51
30/09/2024	12:10	32.24
30/09/2024	12:15	32.24
30/09/2024	12:20	32.26
30/09/2024	12:25	32.26
30/09/2024	12:30	33.00
30/09/2024	12:35	32.24
30/09/2024	12:40	39.76
30/09/2024	12:45	38.24
30/09/2024	12:50	39.76
30/09/2024	12:55	38.24
30/09/2024	13:00	38.24
30/09/2024	13:05	38.26
30/09/2024	13:10	37.50
30/09/2024	13:15	36.76
30/09/2024	13:20	39.00
30/09/2024	13:25	36.74
30/09/2024	13:30	37.50
30/09/2024	13:35	36.76
30/09/2024	13:40	37.49
30/09/2024	13:45	38.26
30/09/2024	13:50	37.50

30/09/2024	13:55	36.76
30/09/2024	14:00	37.49
30/09/2024	14:05	37.51
30/09/2024	14:10	36.74
30/09/2024	14:15	37.50
30/09/2024	14:20	36.76
30/09/2024	14:25	36.00
30/09/2024	14:30	37.49
30/09/2024	14:35	36.00
30/09/2024	14:40	36.00
30/09/2024	14:45	37.51
30/09/2024	14:50	38.24
30/09/2024	14:55	36.76
30/09/2024	15:00	39.00
30/09/2024	15:05	36.74
30/09/2024	15:10	36.00
30/09/2024	15:15	35.26
30/09/2024	15:20	36.00
30/09/2024	15:25	36.00
30/09/2024	15:30	36.74
30/09/2024	15:35	37.50
30/09/2024	15:40	36.76
30/09/2024	15:45	39.00
30/09/2024	15:50	36.00
30/09/2024	15:55	36.00
30/09/2024	16:00	34.49
30/09/2024	16:05	34.51
30/09/2024	16:10	37.49
30/09/2024	16:15	37.51
30/09/2024	16:20	36.74
30/09/2024	16:25	36.00
30/09/2024	16:30	36.00
30/09/2024	16:35	37.50
30/09/2024	16:40	34.50
30/09/2024	16:45	30.00
30/09/2024	16:50	30.00
30/09/2024	16:55	30.00
30/09/2024	17:00	29.26
30/09/2024	17:05	30.00
30/09/2024	17:10	30.00
30/09/2024	17:15	30.00
30/09/2024	17:20	30.74
30/09/2024	17:25	30.00
30/09/2024	17:30	30.00
30/09/2024	17:35	30.00
30/09/2024	17:40	29.26
30/09/2024	17:45	30.00
30/09/2024	17:50	28.49
30/09/2024	17:55	30.00
30/09/2024	18:00	30.00
30/09/2024	18:05	30.00
30/09/2024	18:10	30.00
30/09/2024	18:15	30.00
30/09/2024	18:20	30.00
30/09/2024	18:25	30.00
30/09/2024	18:30	30.00
30/09/2024	18:35	31.51
30/09/2024	18:40	30.00
30/09/2024	18:45	28.49
30/09/2024	18:50	28.51
30/09/2024	18:55	30.00

30/09/2024	19:00	29.24
30/09/2024	19:05	30.00
30/09/2024	19:10	30.00
30/09/2024	19:15	30.00
30/09/2024	19:20	28.50
30/09/2024	19:25	30.00
30/09/2024	19:30	29.26
30/09/2024	19:35	28.49
30/09/2024	19:40	28.51
30/09/2024	19:45	29.24
30/09/2024	19:50	27.76
30/09/2024	19:55	30.00
30/09/2024	20:00	27.00
30/09/2024	20:05	29.24
30/09/2024	20:10	28.50
30/09/2024	20:15	27.74
30/09/2024	20:20	27.76
30/09/2024	20:25	26.24
30/09/2024	20:30	26.26
30/09/2024	20:35	26.26
30/09/2024	20:40	27.74
30/09/2024	20:45	26.26
30/09/2024	20:50	27.00
30/09/2024	20:55	26.24
30/09/2024	21:00	26.24
30/09/2024	21:05	25.51
30/09/2024	21:10	24.00
30/09/2024	21:15	26.24
30/09/2024	21:20	26.24
30/09/2024	21:25	25.51
30/09/2024	21:30	26.24
30/09/2024	21:35	26.24
30/09/2024	21:40	26.26
30/09/2024	21:45	26.26
30/09/2024	21:50	25.49
30/09/2024	21:55	26.26
30/09/2024	22:00	25.50
30/09/2024	22:05	24.76
30/09/2024	22:10	24.00
30/09/2024	22:15	24.00
30/09/2024	22:20	25.49
30/09/2024	22:25	24.00
30/09/2024	22:30	24.00
30/09/2024	22:35	25.51
30/09/2024	22:40	24.00
30/09/2024	22:45	24.00
30/09/2024	22:50	24.00
30/09/2024	22:55	24.00
30/09/2024	23:00	22.49
30/09/2024	23:05	24.00
30/09/2024	23:10	22.51
30/09/2024	23:15	12.00
30/09/2024	23:20	12.00
30/09/2024	23:25	13.49
30/09/2024	23:30	12.00
30/09/2024	23:35	12.00
30/09/2024	23:40	12.00
30/09/2024	23:45	12.00
30/09/2024	23:50	12.00
30/09/2024	23:55	12.00
30/09/2024	23:59	12.00

GRÁFICO Curva de variaciones horaria (m3/hr), Mocupe Tradicional 30/09/2024



Caudal Máximo del día : 39.76
Caudal Promedio Del día : 28.14
Coefficiente Máximo Horario 1.41

ANEXO 11: SIMULACIÓN DE RED PRINCIPAL DE MOCUPE TRADICIONAL

Fig. 61: Simulación de Red Principal de Mocupe Tradicional.

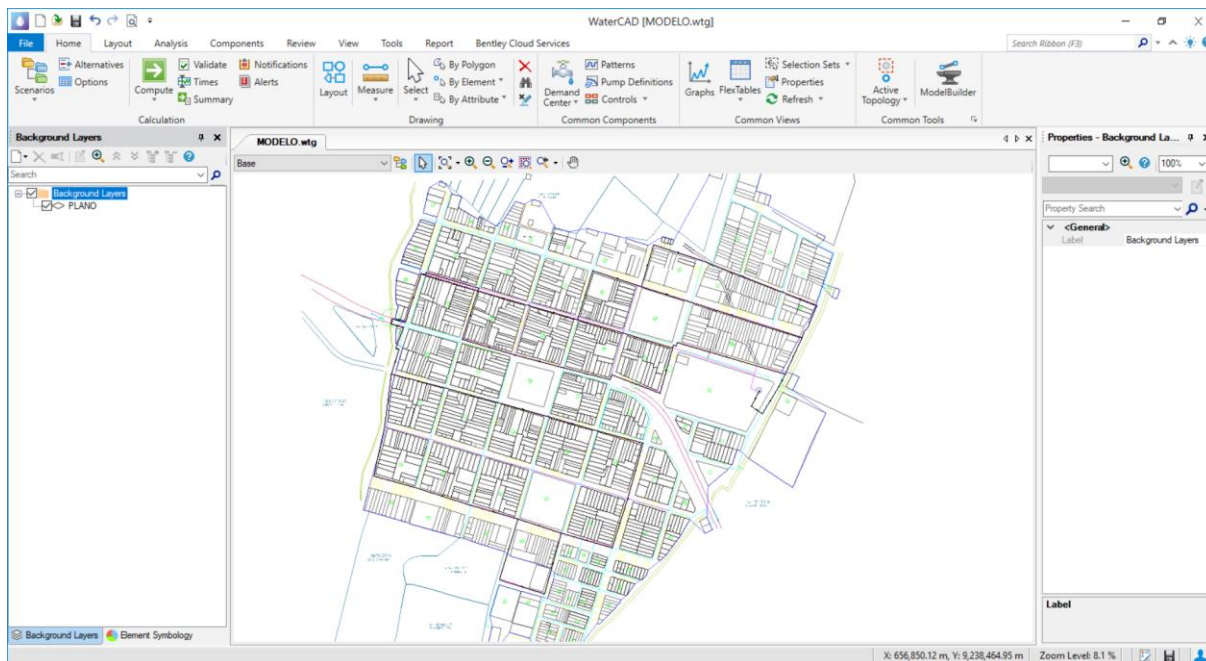


Fig. 62: Puntos de medición de presiones, Mocupe Tradicional 2024.

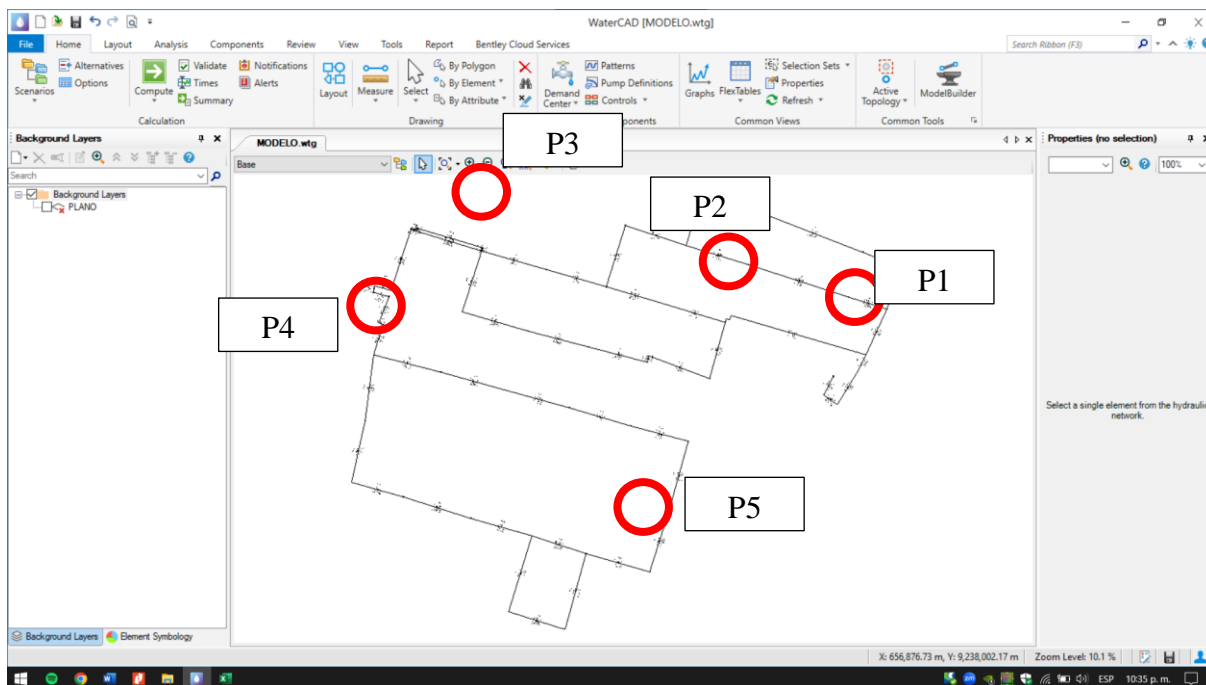


Fig. 63: Presión en Campo P1



Fig. 64: Presión en Campo P2



Fig. 65: Presión en Campo P3



Fig. 66: Presión en Campo P4



Fig. 67: Presión en Campo P5



Fig. 68: Toma de Presiones en Campo con Manómetro.



ANEXO 12:
INSTALACIÓN DE DATALOGGER PARA CAUDALÍMETRO

Fig. 69: Instalación de Datalogger en Caudalímetro de Mocupe tradicional 2024



Fig. 70: Finalización de la Instalación de Datalogger, Mocupe tradicional 2024.



ANEXO 13:

DATOS PARA SIMULACIÓN DE RED

Fig. 71: Áreas de Influencia, Mocupe Tradicional 2024.

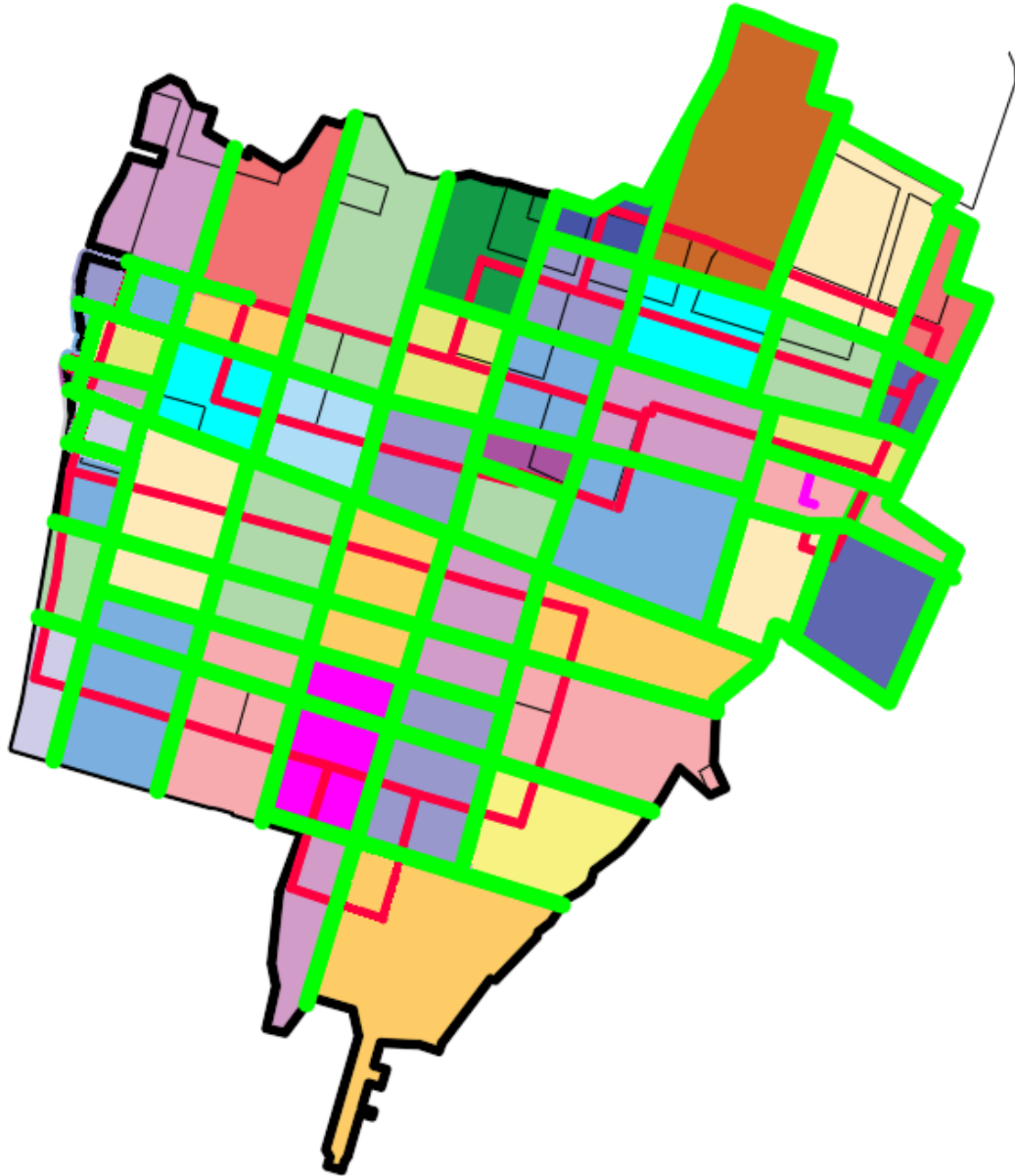




Fig. 72: Datos para simulación de red, Mocupe Tradicional 2024.

 DATOS PARA SIMULACIÓN DE RED 					
PROYECTO: Análisis del coeficiente máximo horario k2 en Localidades de 2001- 10000 personas en el Departamento de Lambayeque 2024 DEPARTAMENTO: Lambayeque TEMA: Estadístico CÁLCULO: Áreas de influencia Cotas de Nodo Caudales Unitarios Diámetros FECHA: 14/04/2024 ELABORADO POR: Alex Abel Bustamante Delgado					
JUNCTION	AREA (m2)	Elevación (m)	Caudal Unitario	PIPE	Diámetros (mm)
J1	12100.92	31.19	0.31	P1	160
J2	7695.91	31.26	0.20	P2	160
J3	8326.66	31.47	0.21	P3	160
J4	19155.49	31.69	0.49	P4	160
J5	4689.98	31.92	0.12	P5	90
J6	8275.20	32.18	0.21	P6	90
J7	8178.83	31.65	0.21	P7	90
J8	8497.02	31.47	0.22	P8	90
J9	5728.91	31.83	0.15	P9	90
J10	3496.21	31.51	0.09	P10	90
J11	17576.66	31.13	0.45	P11	90
J12	10758.64	31.56	0.28	P12	90
J13	7590.28	31.64	0.19	P13	90
J14	10606.08	28.91	0.27	P14	90
J15	8137.34	31.34	0.21	P15	90
J16	3514.37	30.17	0.09	P16	90
J17	5628.52	31.17	0.14	P17	90
J18	4597.65	32.32	0.12	P18	75
J19	25905.18	31.97	0.66	P19	75
J20	17595.23	31.40	0.45	P20	75
J21	5823.11	31.37	0.15	P21	75
J22	12979.40	31.92	0.33	P22	75
J23	12531.09	32.05	0.32	P23	90
J24	2365.56	32.05	0.06	P24	75
J25	1751.84	32.05	0.04	P25	75
J26	3267.27	32.68	0.08	P26	160
J27	586.48	32.77	0.02	P27	160
J28	262.40	32.77	0.01	P28	160
J29	1825.20	32.41	0.05	P29	160
J30	432.64	32.21	0.01	P30	160
J31	2096.40	32.21	0.05	P31	160
J32	3727.61	31.95	0.10	P32	160
J33	14659.29	31.46	0.38	P33	160
J34	13510.56	31.25	0.35	P34	90
J35	11919.31	30.93	0.31	P35	90
J36	11337.56	30.64	0.29	P36	90
J37	13157.24	30.57	0.34	P37	90
J38	17141.07	30.13	0.44	P38	90
J39	12408.76	29.86	0.32	P39	90
J40	13853.72	29.99	0.35	P40	90
J41	12508.58	30.20	0.32	P41	90
J42	14546.97	30.47	0.37	P42	90
J43	14730.36	30.63	0.38	P43	90
J44	4529.64	30.82	0.12	P44	90
J45	3996.81	31.51	0.10	P45	90
J46	7620.86	30.08	0.20	P46	90
J47	25734.01	29.67	0.66	P47	90
J48	8460.62	31.06	0.22	P48	90
J49	11833.54	30.75	0.30	P49	63
J50	7682.29	31.34	0.20	P50	63
				P51	63
				P52	110
				P53	63
				P54	63
				P55	63
				P56	63

ANEXO 13: PLANOS DE SIMULACIÓN DE RED

Fig. 73: Esquema de Velocidades de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.

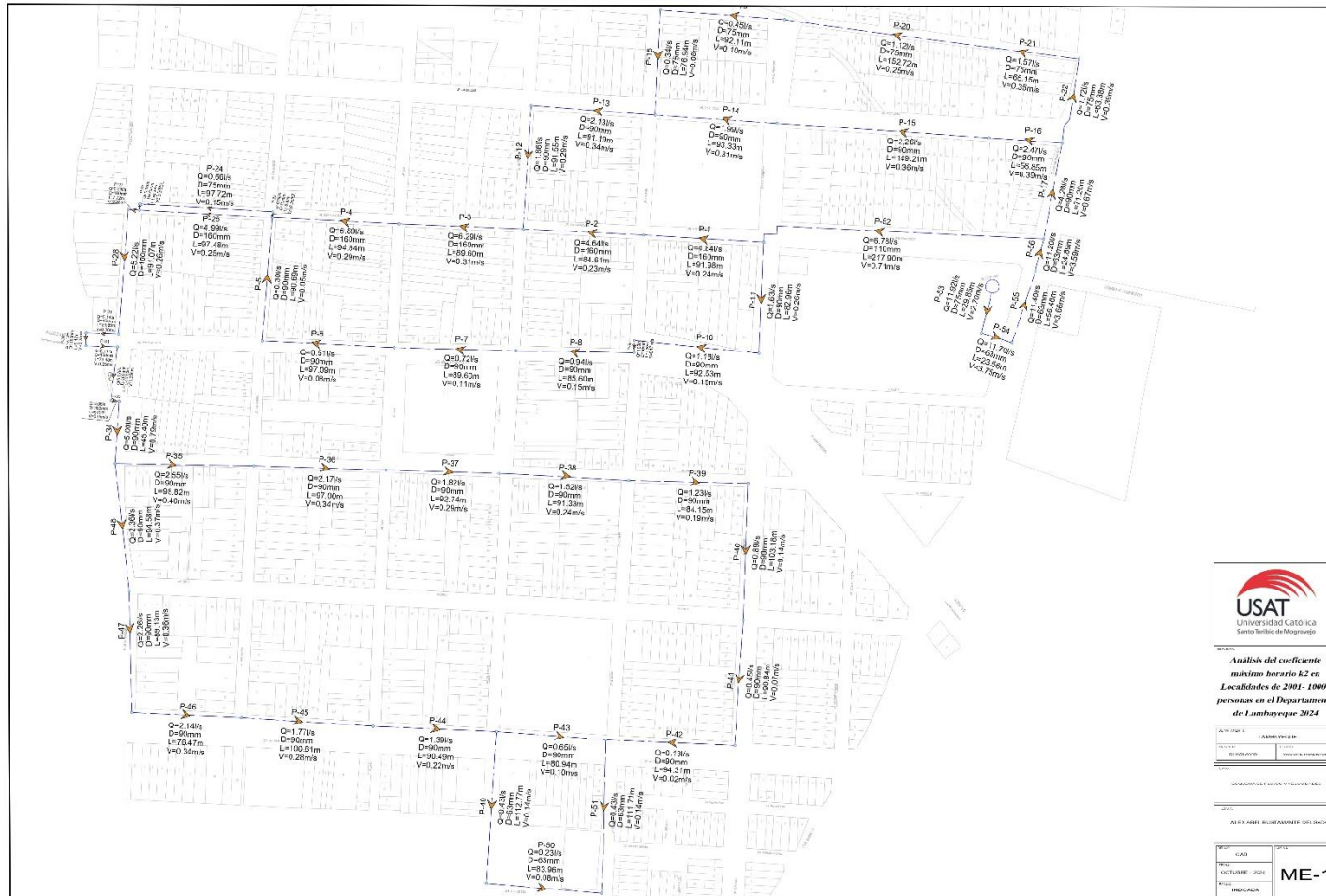
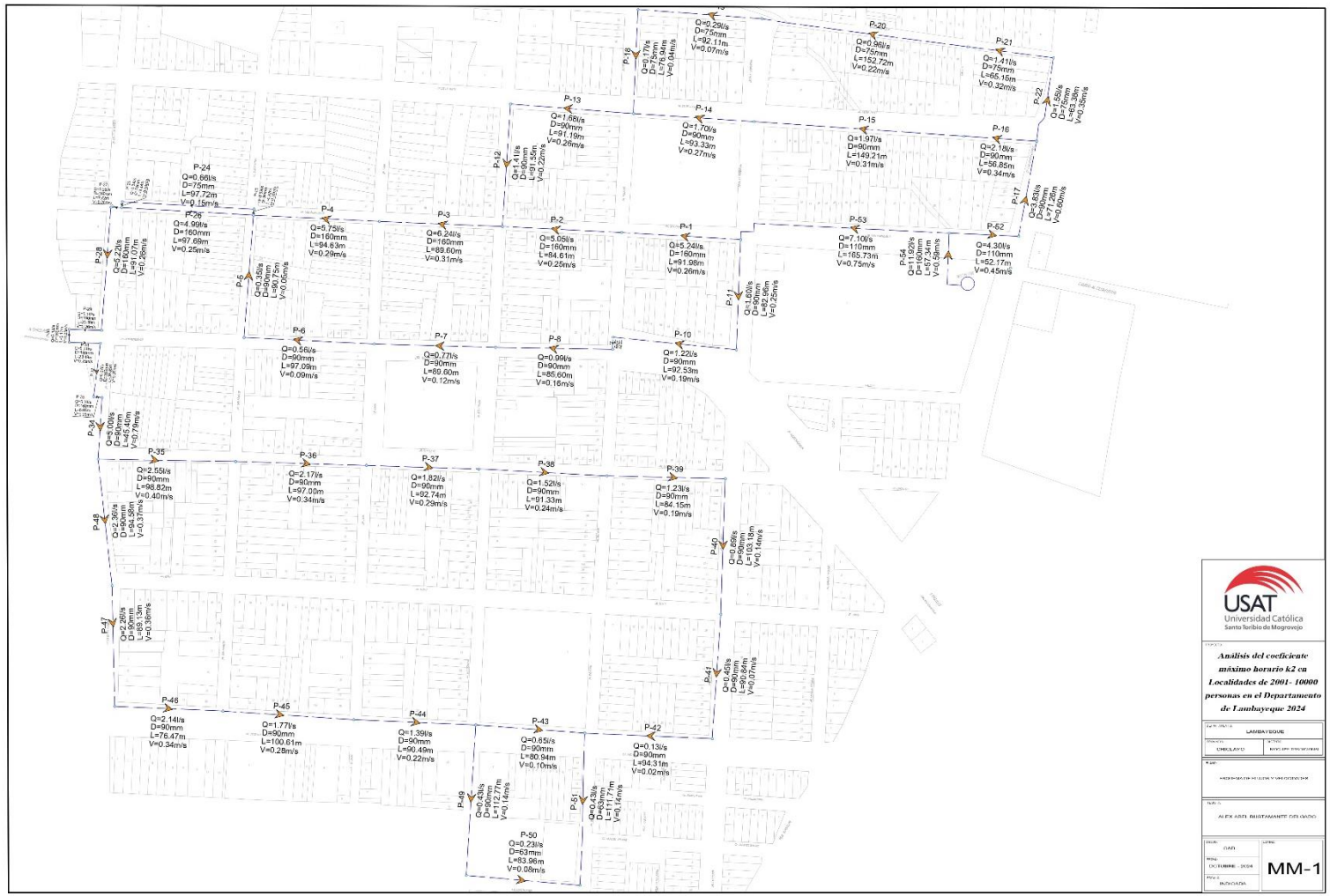


Fig. 74: Esquema de Presiones de Red Existente, Mocupe Tradicional 2024.



Fig. 75: Esquema de velocidades de red mejorada, Mocupe Tradicional 2024.




USAT
 Universidad Católica
 Santo Toribio de Mogrovejo

**Análisis del coeficiente
 máximo horario k2 en
 Localidades de 2001 - 10000
 personas en el Departamento
 de Lambayeque 2024**

CATEDRÁTICO	LAMBAYEQUE
COORDINADOR	PROFESOR
REPRESENTANTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN	
ALEXANDER BUSTAMANTE DEL CAÑO	
FECHA	DIURNO
FECHA	OCUBRINE 2024
FECHA	MM-1

Fig. 76: Esquema de presiones de red mejorada, Mocupe Tradicional 2024.

