



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de rendimiento de mano de obra para seis partidas relevantes en proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio Provincia de Moyobamba.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Padilla Huancas, Geiner Ulises (ORCID: 0000-0003-0018-5626)

ASESOR:

Ing. Zevallos Vílchez, Máximo Javier (ORCID: 0000-0003-0345-9901)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

PIURA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis queridos padres, quienes siempre me apoyaron y se sacrificaron para darme una educación de calidad, a pesar de todos los problemas y obstáculos que han pasado.

A mis tíos (as) quienes depositaron su confianza y apoyo incondicional en mi persona durante mi vida universitaria.

A mis amigos con quienes he compartido alegría, preocupaciones, ideas y sueños durante mi formación profesional.

En general a todos (as) los que de alguna manera me ayudaron a lo largo de estos años, a todas ellos les dedico este trabajo.

Sé que estas palabras que les dedico no son suficiente para expresar mi agradecimiento, pero espero que, con ellas les de entender mis aprecio y sentimientos que los tengo a cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la vida y la salud y permitirme dar un paso más en mi vida profesional, por protegerme y bendecirme cada día en mi vida.

A la Universidad César Vallejo, quien me abrió las puertas del saber y así dar inicio con mi formación profesional.

A mis docentes de la escuela profesional de ingeniería civil, quienes se empeñaron en brindarme una educación de calidad.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **GEINER ULISES PADILLA HUANCAS** con DNI N° 48414735, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes considerada en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería civil, declaro bajo juramento que la tesis titulada **“ANALISIS DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA PARA SEIS PARTIDAS RELEVANTES EN PROYECTOS DE AGUA POTABLE RURAL DEL DISTRITO DE JEPOLACIO PROVINCIA DE MOYOBAMBA”**, y toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo

Piura, 29 de noviembre de 2019



GEINER ULISES PADILLA HUANCAS

DNI N°48414735

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas y gráficos	viii
Índice de figuras	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	13
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
2.2. Operacionalización de variable	13
2.3. Población, muestra y muestreo.....	16
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5. Procedimiento.....	18
2.6. Métodos de análisis de datos	18
2.7. Aspectos éticos	18
III. RESULTADOS	19
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIA.....	56
ANEXOS.....	58
Anexo 1: Matriz de consistencia	58
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	60

Anexo 3: Validación de instrumentos	64
Anexo 4: Estudio de método	71
Anexo 5: Estudio de mecánica de suelo	72
Anexo 6: Otros	77
Anexo 7: Evidencias.....	87
Anexo 8: Acta de aprobación de originalidad de tesis	91
Anexo 9: Documento de similitud.....	92
Anexo 10: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	93
Anexo 11: Autorización de la versión final del trabajo de investigación / tesis.....	94

Índice de Tablas y Gráficos

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables.....	14
Tabla 2: Recolección de datos para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable	28
Tabla 3: Análisis de requerimiento de mano de obra para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable	29
Tabla 4: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos	30
Tabla 5: Recolección y análisis de datos para la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable	31
Tabla 6: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos	32
Tabla 7: Recolección y análisis de datos para la partida encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.....	33
Tabla 8: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos	34
Tabla 9: Recolección y análisis de datos para la partida acero estructural $f_y= 4200$ kg/cm ² para agua potable.....	34
Tabla 10: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos	36
Tabla 11: Recolección y análisis de datos para la partida concreto $f'c= 210$ kg/cm ² para agua potable.....	37
Tabla 12: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.....	38
Tabla 13: Recolección y análisis de datos para partida la tarrajeo con impermeabilizante en estructuras.....	39
Tabla 14: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos	40
Tabla 15: Comparación de resultados para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.....	41
Tabla 16: Comparación de resultados para la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.....	43
Tabla 17: Comparación de resultados para la partida encofrado y desencofrado para estructuras de agua potable.....	45
Tabla 18: Comparación de resultados para la partida acero estructural $f_y= 4200$ kg/cm ² para agua potable	46
Tabla 19: Comparación de resultados para la partida concreto $f'c= 210$ kg/cm ² para estructura de agua potable.....	48
Tabla 20: Comparación de resultados para la partida tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.....	49

Tabla 21: Comparación de rendimientos de mano de obra entre el proyecto de investigación y CAPECO para las seis partidas relevantes.....	51
Tabla 22: Criterio y tipo de investigación.....	77
Tabla 23: Descripción del proyecto en estudio.....	77
Tabla 24: Cuadro resumen de presupuesto de obra N° 01.....	78
Tabla 25: Actividades contempladas en obra N° 01 – Bobonero Alto.....	79
Tabla 26: Actividades contempladas en obra N° 01 – Bobonero Bajo.....	80
Tabla 27: Cuadro resumen de presupuesto de obra N° 02.....	81
Tabla 28: Actividades contempladas en obra N° 02.....	82
Tabla 29: Partidas seleccionadas para la investigación.....	82
Tabla 30: Pasos a seguir para el procesamiento de datos de campo	83
Tabla 31: Distribución normal estándar acumulada.....	84
Gráfica 1: Comparación de rendimiento de mano de obra para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.....	42
Gráfica 2: Comparación de rendimiento de mano de obra de la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable	44
Gráfica 3: Comparación de rendimiento de mano de obra para la partida encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.....	45
Gráfica 4: Comparación de rendimiento de mano de obra para la partida de acero estructural $f_y=4200$ kg/cm ² para agua potable	47
Gráfica 5: Comparación de rendimiento de mano de obra para la de concreto $f_c=210$ kg/cm ² para estructuras de agua potable	48
Gráfica 6: Comparación de rendimiento de mano de obra para la partida tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable	50

Índice de Figura

Figura 1: Mapa de localización de la Region San Martín.....	85
Figura 2: Mapa de localización de las obras en el Distrito de Jepelacio.....	86
Figura 3: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.....	87
Figura 4: Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.....	87
Figura 5: Encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.....	88
Figura 6: Acero estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para agua potable.....	88
Figura 7: Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable.....	89
Figura 8: Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.....	90

RESUMEN

La investigación realizada tiene como objetivo principal analizar los rendimientos reales de mano de obra para seis partidas relevantes en dos proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba, es por ello que se han considerado a las partidas más relevantes y con mayor incidencia, las cuales se mencionan a continuación: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable, relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable, encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable, acero estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para agua potable, concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable, tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.

La información requerida se recabo de dos obras típicas en plena ejecución, realizando en cada uno de ellas un análisis de cada una de las partidas seleccionadas, para así lograr valores confiables en nuestro entorno. Para cumplir con el objetivo propuesto se realizó la toma de medición en campo (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada una las partidas ya mencionadas. Los valores obtenidos se analizaron mediante operaciones matemáticas y parámetros estadísticos, con el objetivo de obtener resultados confiables.

Se ha calculado el rendimiento promedio diario de cada una de las partidas estudiadas, teniendo como resultado los siguientes rendimientos promedios: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable, es $4.84\text{ m}^3/\text{día}$, relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable, es $5.78\text{ m}^3/\text{día}$, encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable, es $13.03\text{ m}^2/\text{día}$, acero estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para agua potable, es $205.13\text{ kg}/\text{día}$, concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable, es $13.36\text{ m}^3/\text{día}$, tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable, es $11.21\text{ m}^2/\text{día}$. La cual se ha llegado a concluir que los rendimientos utilizados en los expedientes técnicos y (CAPECO) cámara peruana de la construcción, presentan una variación tanto superior como inferior en cada una de las partidas. Esto se debe a que hasta la fecha no existe ningún órgano tanto público como privado que regule el uso adecuado de los rendimientos de mano de obra en los diferentes tipos de proyectos que se ejecutan.

Palabras claves: Rendimiento, mano de obra, partida, proyectos.

ABSTRACT

The main objective of the research is to analyze the real labor yields for six relevant items in two rural potable water execution projects in Jepelacio district, Moyobamba province, which is why the most relevant items have been considered. with greater incidence, which have been mentioned below: manual excavation for adduction networks and distribution of drinking water, compacted infill protection with own material for adduction networks and distribution of drinking water, formwork and stripping in water structures drinking water, structural steel $f_y = 4200\text{kg} / \text{cm}^2$ for drinking water, concrete $f_c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ for drinking water structures, tarrajeo with waterproofing in drinking water structures.

The required information was collected from two typical works in full execution, performing in each of them an analysis of each of the selected items, in order to achieve reliable values in our environment. In order to comply with the proposed objective, the measurement was made in the field (metered executed Vs time used) of each of the aforementioned items. The obtained values were analyzed through mathematical operations and statistical parameters, in order to obtain reliable results.

The average daily performance of each of the items studied has been calculated, resulting in the following average yields: manual excavation for potable water adduction and distribution networks, $4.84 \text{ m}^3 / \text{day}$, compacted protection fill with own material p / networks of adduction and distribution of drinking water, is $5.78 \text{ m}^3 / \text{day}$, formwork and demoulding in drinking water structures, is $13.03 \text{ m}^2 / \text{day}$, structural steel $f_y = 4200\text{kg} / \text{cm}^2$ for drinking water, is $205.13 \text{ kg} / \text{day}$, concrete $f_c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ for drinking water structures, is $13.36 \text{ m}^3 / \text{day}$, tarrajeo with waterproofing in drinking water structures, is $11.21 \text{ m}^2 / \text{day}$. Which has come to conclude that the returns used in the technical files and (CAPECO) Peruvian chamber of construction, have a variation both higher and lower in each of the items. This is due to the fact that to date there is no public or private body that regulates the adequate use of labor yields in the different types of projects that are executed.

Keywords: Performance, labor, departure, projects.

I INTRODUCCIÓN

Para la realización de este trabajo de investigación, se realizó una observación respecto a la **REALIDAD PROBLEMÁTICA**, sobre la deficiencia de los R.M.O que se están utilizando tanto a nivel internacional, nacional, regional y local.

A nivel internacional uno de los aspectos que ha generado y viene generando incertidumbre al momento de proyectar los presupuestos y programaciones de los diferentes tipos de obras, tiene que ver con el uso de R.M.O en las diferentes diligencias que se llevan a cabo en la construcción. Muchos de estos rendimientos que se vienen utilizando para la elaboración de estos cálculos, son tomados de tablas que han sido elaborados para ciertos lugares y condiciones de trabajo que no especifican y en algunos casos son estimados por criterios del profesional que es una incógnita hasta el día de hoy. Muchos profesionales han llegado a utilizar rendimientos erróneos, al momento de ser introducidos a los programas de las computadoras, quienes son las que se encargan de procesar la información para calcular los presupuestos y programaciones de los diferentes tipos de obras, generando en muchos casos un resultado final con montos muy elevados, debido al sobre esfuerzo de la mano de obra que se realizan en las diferentes actividades de la construcción.

En nuestro país y en las diferentes regiones existe carencia de información respecto a R.M.O en los diferentes tipos de la construcción, ya que es un factor necesario para la elaboración de presupuestos y programaciones de los diferentes tipos de obras, debido a que determinan anticipadamente el monto y la duración del proyecto. El libro de Costos y Presupuestos de Edificación (CAPECO) es una referente para este aspecto, pero fue elaborado principalmente para las Provincias de la capital de Lima, por consiguiente, no se aplica para obras en otras Regiones, Provincias o Distritos del País. Por la imperfección que se tiene sobre los R.M.O, los proyectistas presentan presupuesto de obras muy deficientes no acorde con nuestra realidad, muchas veces conllevan a la pérdida de un contrato de obra, debido a la sobrevaluación o disminución excesivo de los montos previstos para la realización de la construcción de cualquier tipo de obra.

Los proyectos de los diferentes tipos de obras de la Región de San Martín, han sido presupuestados utilizando R.M.O que han sido adaptados de proyectos del tipo de edificación, en muchas situaciones han sido estimados por criterio del profesional, desencadenado en algunas ocasiones el incremento de plazo para la culminación de la obra y/o generando menores utilidades para las empresas, debido a que no existe información oficial ni confiable respecto a R.M.O en la construcción de sistemas de agua potable en las zonas rurales de la Región.

A mediados del año 2016 la Municipalidad Distrital de Jepelacio, contrato los servicios de consultores especializados para la realización de expedientes técnicos de agua potable rural, siendo parte esencial la utilización de los R.M.O que han sido calculados en los análisis de costos unitarios, para cada uno de las partidas de los expedientes técnicos, muchas de estas partidas han sido elaborados probablemente con rendimientos adaptados por el criterio del profesional, teniendo como consecuencia presupuestos que no van de la mano con nuestra realidad y una planificación que en la mayoría de los casos no se llega a cumplir durante la ejecución de la obra, por lo que genera incremento de plazo en su realización, posiblemente por bajos R.M.O in situ.

El Distrito de Jepelacio, perteneciente a la Provincia de Moyobamba de la Región San Martín, cuenta con una población de 23,029 habitantes según el INEI; a fines del año 2017 se empezaron con la ejecución de 15 proyectos de saneamiento rural, 11 de ellos lo ha ejecutado el P.N.S.R del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y 04 de ellos está a cargo por la Municipalidad Distrital de Jepelacio; proyectistas y constructores afrontan el problema de discordancia en los expedientes técnicos entre los R.M.O establecidos por CAPECO, y el R.M.O real. Por este motivo con la finalidad de analizar de una forma objetiva se pretende establecer rendimientos promedios, a partir de dos obras en plena ejecución, de las cuales se tomarán seis partidas más relevantes con mayor incidencia, y así lograr establecer rendimientos reales de mano de obra para nuestro medio, como una aportación al conocimiento de esta problemática.

Tomando como base (**TRABAJOS PREVIOS**) principal para cumplir con este proyecto, se realizó estudios tanto a nivel internacional, nacional y regional respecto a R.M.O en los diferentes tipos de construcción, las cuales se mencionan a continuación:

En la tesis de Revilla Gutiérrez Paulo Andrés y Maya Vásquez Abner Antonio, con el título **“DETERMINACIÓN DEL VALOR DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA PARA CUATRO PARTIDAS COMUNES EN CONSTRUCCIONES UBICADAS EN EL MUNICIPIO MARACAIBO”** Tiene como finalidad estudiar los rendimientos de mano obra para cuatro partidas comunes en la construcción de edificaciones en la ciudad de Maracaibo; para la realización de este proyecto se tomaron, quince mediciones respecto a rendimientos en distintas obras de la ciudad durante 2-3 semanas. Luego se definió el tamaño de muestra, tal que los datos obtenidos garanticen un 95% de confianza estadística; obteniendo así los valores promedio de rendimiento para cada partida, siendo estos 17.34 m²/día para construcción de paredes de bloques, 29.92 m²/día para construcción de recubrimiento interno, 18.39 m²/día para construcción de recubrimiento en techo y 22.62 m²/día para construcción de recubrimiento externo.

En la tesis de Aldo César Mantilla Gutiérrez, con el título **“RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO, EJECUTADOS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, EN ZONAS RURALES DE ENCAÑA CAJAMARCA”** Tiene como objetivo conocer los rendimientos reales de mano de obra en los proyectos de saneamiento básico, que han sido ejecutados mediante la modalidad de administración directa en zonas rurales del Distrito de la Encañada.

En los resultados se determinó que los rendimientos reales de mano de obra en los proyectos de abastecimiento básico, presentan un déficit de 16% en relación a la productividad establecida por CAPECO.

En conclusión, que el 65% de partidas analizadas, presentaron rendimientos menores a los establecidos por CAPECO, en un déficit de 16%; el 12% de las partidas analizadas presentaron rendimientos mayores a los establecidos por CAPECO, con un exceso de 29%; el 23% de partidas analizadas no pudieron ser comparadas con CAPECO. Mientras que, al compararlos con los rendimientos utilizados en los expedientes técnicos, el 100% de las partidas analizadas presentaron variación (Mayor y/o menor).

En la tesis de Anghela Magaly Rojas Montoya con título: **“RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA EN LA PARTIDA: CONSTRUCCIÓN DE MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA”**; Tuvo como finalidad determinar el rendimiento de mano de obra, en la construcción de viviendas en el Distrito de Cajamarca en las siguientes partidas que se mencionan a continuación: construcción de muros y tabiques de albañilería. Teniendo como resultado que el rendimiento está por debajo a lo considerado por CAPECO en los siguientes porcentajes: construcción de muros y tabiques e albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de soga: 4.29%, con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de cabeza: 9.38%, con ladrillo pandereta en aparejo de soga: 8.54%, con ladrillo pandereta en aparejo de canto: 7.18%, con bloques de concreto en aparejo de soga: 8.22%.

En la tesis de Claudia Isabel Cutipa Pizarro, con el título **“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ESTRUCTURAS, MAMPOSTERÍA Y ACABADOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMÉNEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN**; Lo cual busco Analizar los R.M.O de Estructuras, Mampostería y acabados del Proyecto: “Mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto – San Martín”, que permita a los profesionales de la Construcción de Edificaciones contar con los rendimientos en edificaciones en la Selva. Por medio de tablas de rendimientos reales en obra, donde se expone los lineamientos que deben tomarse en cuenta en la elaboración del presupuesto y cronograma de trabajos, que garanticen el tiempo de ejecución del contrato. Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, es normal con un (PROMEDIO) entre 61 – 80 %, por lo que se concluye que se puede considerar el 70% como el valor normal de la productividad de la mano de obra en obras de edificación (Institución Educativa) en la selva.

Conforme se ha venido realizado el trabajo de investigación, se ha podido observar un sin número de **TEORÍAS RELACIONADOS AL TEMA**, la cual se mencionaron las más relevantes:

Cámara peruana de la construcción.

CAPECO. Es una agrupación civil sin fines de lucro. Esta agrupación tiene por objetivo de representar a las empresas e instituciones que se desarrollan en las diferentes actividades relacionados a la construcción del país.

Inició a realizar sus actividades el 09 de mayo de 1958, apoyando a los diferentes tipos de la construcción en nuestro país, teniendo como objetivo principal de fomentar el desarrollo y la calidad de vida a nivel nacional.

Mano de obra en construcción.

Se define como un esfuerzo físico y mental que cada individuo ejerce en realizar un trabajo, su fuerza de trabajo es utilizada en la ejecución de las diferentes actividades de las obras civiles, y su coeficiente de aporte se estima de acuerdo al rendimiento diario, con una jornada máxima de 8 horas.

Importancia de la mano de obra.

La mano de obra es muy importante porque es un factor de producción por excelencia, debido a que ejecuta un sin número de tareas y actividades en las diferentes etapas de la construcción civil, produciendo bienes y servicios de una manera satisfactoria en los diferentes rubros de trabajo.

Costo de la mano de obra.

Es la cantidad de dinero que las empresas gastan o asume para mantener la mano de obra. Es decir, en una obra de construcción civil, una persona ejecuta un determinado trabajo de albañilería, por lo cual recibe un salario, y aparte de ello recibe otros beneficios salariales, esto ocasiona un costo de mano de obra para las empresas.

Rendimiento de mano de obra (R.M.O) en construcción.

Se determina como la cantidad que ha sido ejecutado una actividad en un tiempo determinado por un grupo de trabajadores que son llamados cuadrillas, que está conformado por operarios, oficiales, peones de diferentes especialidades que son necesarios para la ejecución de las obras civiles.

Los R.M.O, son parámetros de complicada evaluación, debido a que el factor humano existe de por medio, y para ello se tienen que examinar los siguientes factores que intervienen en el rendimiento, entre lo más relevantes tenemos: La capacidad física, la edad del trabajador, la habilidad humana, la ubicación geográfica de la obra, etc.

Sistemas de agua potable en zonas rurales.

El abastecimiento de agua potable en las zonas rurales del país se ha convertido en un objetivo impostergable para el Gobierno, cuyas acciones apuntan a reducir la pobreza, precisamente debido a este déficit hídrico que carecen de servicios básicos las 24 horas, sobre todo en las zonas rurales de nuestro país.

- **Sistema de abastecimiento de agua por gravedad.**

En este sistema el fluido se desplaza por el movimiento de la energía de la gravedad desde un punto de abastecimiento elevado a la población a beneficiar. El fluido fluye a través de conductos cerrados para llegar a sus consumidores finales. Las ventajas que presenta este sistema son: No cuenta con un caudal de bombeo, el mantenimiento es pequeño y la presión del sistema se controla con facilidad.

- **Sistema de abastecimiento de agua por bombeo.**

Este sistema se utiliza cuando el punto de la fuente del agua se encuentra localizada por debajo de la población a beneficiar, siendo necesario transportar el fluido en un conducto cerrado mediante un sistema de bombeo a un reservorio de almacenamiento ubicado en una cota superior a la población a beneficiar.

Definición de términos básicos.

- **Excavación manual de zanjas.**

Comprende a todos los trabajos respecto a excavaciones que se realizan en el terreno donde se ejecutara la respectiva obra.

- **Relleno con material propio.**

Para la realización de cualquier tipo de relleno primeramente debe estar libre de cualquier tipo de material orgánico o material comprimible. Antes de empezar con la realización del relleno en una zona, primeramente, se deberá limpiar el área de la superficie del terreno separando todo tipo de plantas, raíces, basura u otras materias orgánicas.

- **Acero de refuerzo.**

El acero de refuerzo especificado en los planos en base a su carga de fluencia, será de características corrugado de acuerdo a la norma ASTM A615.

El acero es colocado para absorber y soportar los esfuerzos que son provocados por cargas y cambios volumétricos que se dan por la temperatura y los cuales quedan dentro del concreto.

- **Encofrado y desencofrado.**

Los encofrados son formas temporales, y son fundamentales en cualquier tipo de construcción, debido a que tienen como función principal de contener el concreto, de tal modo que este endurezca y tenga la forma para la cual fue diseñado.

- **Tartajeo de estructuras.**

Comprende con la realización de los trabajos de acabados en cualquier tipo de superficies de acuerdo a lo indicando en los planos de cada obra a ejecutarse.

- **Expediente técnico.**

Según la OSCE lo define como un grupo de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de un proyecto, el cual es elaborado por un consultor de obra, de la especialidad o especialidades que correspondan a las exigencias de cada proyecto en particular.

- **Cuadrilla.**

La cuadrilla puede estar formada por un individuo o un grupo de individuos, dependiendo del tipo de trabajo a realizarse ya que son necesarios para el desarrollo de los trabajos y así alcanzar los rendimientos establecidos.

- **Metrado.**

Se define como la cuantificación de las partidas de cualquier tipo de obra a realizarse.

- **Partida.**

Se entiende por partida a cada uno de los productos o servicios que conforman un presupuesto de una obra y pueden jerarquizarse de la siguiente manera: Partidas de primer, segundo, tercero y cuarto orden; para la presente investigación sólo se emplearán las dos primeras.

- **Rendimiento.**

El R.M.O es la inversión de horas/hombre que se utiliza en cualquier tipo de construcción. El rendimiento se expresa en horas/hombre por unidad de medida. Por ejemplo: La excavación manual se calcula en horas/hombre por m³, etc.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Problema general.

- ¿Cuál es el análisis de los rendimientos de mano de obra para seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba?

Problemas específicos.

- ¿Cuáles son las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba?
- ¿Cuál es el proceso de análisis de las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba?
- ¿Cuáles son los rendimientos reales de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba?
- ¿Cuál es la comparación de los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo, con los rendimientos calculados por los expedientes técnicos, en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba?

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Justificación metodológica.

La información que se determine en esta presente investigación, servirá como referente para que proyectistas y consultores de obra, calculen de manera confiable, los presupuestos de obras de proyectos de agua potable en zonas rurales de la Región San Martín, y en otras localidades de nuestro país con las condiciones similares a la región estudiada. Aunque se necesitara más investigación para confirmar los resultados, la metodología empleada podrá ser usada en otras investigaciones similares que se presenten.

Justificación técnica.

La presente investigación se enfocará en estudiar los rendimientos reales de mano de obra para seis partidas relevantes en los proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba, ya que hoy en día para la elaboración de los presupuestos se toman R.M.O de tablas que han sido elaborados para ciertos lugares y condiciones de trabajo, y no para el lugar en que se está trabajando, es por eso que se pretende investigar los rendimientos reales en 6 partidas relevantes en el Distrito de Japelacio. Esta investigación servirá para que proyectistas y consultores calculen presupuestos y programaciones de obra reales.

Justificación práctica.

Esta investigación, permitirá dar solución y esclarecer dudas respecto a R.M.O en proyectos de agua potable, ya que se vienen utilizando rendimientos erróneos al momento de realizar los costos unitarios de los presupuestos y programaciones de obra que no van de acuerdo con la realidad.

Justificación institucional y personal.

El presente estudio servirá para que funcionarios y gerentes de entidades públicas y privadas de la Región tomen decisiones precisas al momento de realizar cualquier tipo de construcción respecto a agua potable en zonas rurales.

De manera personal he creído conveniente realizar el presente estudio, porque en el año 2018 el proponente se encontraba laborando como asistente de la gerencia de infraestructura, proyectos y obras de la Municipalidad Distrital de Jepelacio por lo tanto, se ha dispuesto de información suficiente respecto a la ejecución de proyectos de agua potable en zonas rurales del mencionado Distrito.

HIPÓTESIS.

Hipótesis general.

Es posible analizar los rendimientos de mano de obra en seis partidas relevantes en proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.

Hipótesis específicas

- Se puede identificar las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.
- Es posible establecer el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.
- Es posible determinar los rendimientos reales de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.
- Se puede Comparar los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

Analizar los rendimientos reales de mano de obra para seis partidas relevantes en los proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

Objetivos Específicos.

- Identificar las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.
- Establecer el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.
- Determinar los rendimientos reales de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.
- Comparar los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes de los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

II. MÉTODO

2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El estudio realizado es de tipo experimental y aplicada, ya que se busca conocer el análisis de los R.M.O para seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba, es por ello se efectuará un estudio de campo durante la ejecución de dos obras para luego realizar un trabajo de gabinete, y así poder realizar comparaciones de los resultados obtenidos en la misma obra con los resultados de R.M.O de los expedientes técnicos.

2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE.

2.2.1. Variable a estudiar.

Rendimientos de mano de obra en seis partidas relevantes.

2.2.2. Objeto de estudio.

Proyectos de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

2.2.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables.

†)

variable	definición conceptual	Dimensiones	definición operacional	indicadores	escala de medición
Rendimientos de mano de obra en seis partidas relevantes	El rendimiento de mano de obra, se define como la cantidad de obra de alguna actividad que ha sido ejecutada en un determinado tiempo por un grupo de personas que es llamado cuadrilla, está conformada por operarios, oficiales, peones de diferente especialidad.	Partidas relevantes	Para calcular los rendimientos reales de mano de obra en los proyectos de agua potable rural se logrará mediante la identificación de las partidas relevantes de los expedientes técnicos, y así proceder al análisis, con los resultados obtenidos en campo de las seis partidas relevantes.	Expedientes técnicos de obra (excavación manual de zanja, relleno compactado con material propio, encofrado y desencofrado en estructuras, acero en estructuras, concreto en estructuras, tarrajeo con impermeabilizante en estructuras.)	Nominal
		Proceso de análisis de las partidas relevantes		expedientes técnicos de obra	Nominal
		Rendimiento de las seis partidas relevantes.		cuadrillas	Nominal
				cantidad de horas	Nominal
				excavación manual	Razón

			relleno compactado con material propio	Razón
			encofrado y desencofrado en estructuras	Razón
			acero en estructuras $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	Razón
			Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras	Razón
			tarrajeo con impermeabilizante en estructuras	Razón
		comparación con los rendimientos reales con los expediente técnico de obra	expediente técnico	Nominal

FUENTE: Elaboración Propia

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

❖ Población.

Todas las partidas de los expedientes técnicos de obras de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

❖ Muestra.

Seis partidas relevantes de los expedientes técnicos de obras de agua potable rural del Distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

Para el logro de mi primer objetivo se utilizará la técnica del análisis documental para poder identificar las partidas más relevantes.

Para el logro de mi segundo objetivo se utilizará la técnica de observación directa y el análisis documental con instrumento de recolección de datos en la misma obra mediante fichas.

Para el logro de mi tercer objetivo se utilizará el análisis documental, para luego realizar cálculos mediante operaciones estadísticas para así obtener rendimientos reales.

Para el logro de mi cuarto objetivo se utilizará la técnica de análisis documental para la comparación de mis resultados.

En esta investigación se utilizarán los expedientes técnicos de cada proyecto, los formatos de observación como instrumentos que nos permiten recolectar datos de campo y a la vez para procesar la información del R.M.O en seis partidas relevantes y comunes para realizar sus respectivas comparaciones con los expedientes técnicos y con las de la norma nacional.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos				
Objetivo Especifico	Fuente	Técnica	Instrumento	Logro
➤ Identificar las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.	Los expedientes técnicos	Análisis documental.	Análisis de costos unitarios	Conocer las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.
➤ Establecer el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.	Obras de agua potable rural	Observación directa Análisis documental	Fichas de recolección de datos	Determinar el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.
➤ determinar los rendimientos reales de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.	Obras de agua potable	Análisis documental	Fichas de recolección de datos	Conocer los rendimientos reales de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.
➤ Comparar los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.	Obras de agua potable	Análisis Documental	Fichas de recolección de datos	Conocer los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo y los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.

FUENTE: Elaboración Propia

2.5. PROCEDIMIENTO.

Para cumplir con el objetivo general de esta investigación, primero se identificará dos obras homogéneas para poder realizar cada uno de los objetivos específicos.

Una vez que se haya identificado las dos obras estudiadas se procederá a realizar el análisis minucioso de los presupuestos de obra, para así lograr con la identificación de las seis partidas más relevantes.

Con la identificación de las seis partidas se procederá a realizar la toma de datos en campo mediante la observación directa para cada una de las partidas, la cual se continuará con el proceso de análisis mediante la aplicación de fórmulas matemáticas y estadísticas.

Una vez realizado el cálculo mediante fórmulas matemáticas y estadísticas, se obtendrá rendimientos reales para cada una de las partidas seleccionadas.

Obtenido los resultados reales respecto a rendimientos se procederá a realizar una comparación con los rendimientos de los expedientes técnicos, para así ver la diferencia que presenta con cada uno de ellos.

2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para llevar a cabo con el desarrollo de mis objetivos planteados, se procederá a ejecutar una serie de análisis de los expedientes técnicos, mediante métodos observacionales, fichas de recolección de datos de campo, trabajos de gabinete, los cuales permitirán obtener datos y resultados que posteriormente serán procesados y comprobados.

2.7. ASPECTOS ÉTICOS.

El proponente de la presente investigación, llevará a cabo el trabajo propuesto con responsabilidad y transparencia, a la vez me comprometo en dar a conocer los resultados reales de los R.M.O, para la toma de decisiones de los funcionarios y gerentes tanto de entidades públicas como privadas, y así poner en práctica la veracidad de los resultados, para realizar el objetivo propuesto se trabajará con entusiasmo, dedicación y transparencia en el desarrollo del proyecto.

III. RESULTADOS

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El Distrito de Jepelacio perteneciente a la Provincia de Moyobamba. Limita al sur con la Provincia del Dorado, al norte con la Provincia de Moyobamba, al este con Provincia de Lamas, al oeste con el Distrito de Soritor.

El Distrito de Jepelacio está conformado por más de 70 Caseríos, la mayor parte de la población se encuentran ubicadas en zonas rurales. La mayoría de sus caseríos presentan un sin número de necesidades tales como educación, salud, electrificación, saneamiento básico, vías de accesibilidad, etc.

La presente investigación abarca en analizar rendimientos reales de mano de obra en dos proyectos en ejecución de agua potable rural, cuyas obras se encuentran localizadas en el ámbito rural del mencionado Distrito. **(Ver fig. N° 01 Y 02)**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Departamento : San Martin
Provincia : Moyobamba
Distrito : Jepelacio

3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación se llevará a cabo de forma experimental y aplicada, se hará uso de conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera profesional, así mismo estará basada en la práctica con el fin de lograr cada uno de nuestros objetivos, de tal forma que sea un aporte más a nuestra sociedad.

La presente investigación de mi proyecto, es de carácter cuantitativo y se busca analizar rendimientos reales de mano de obra en dos proyectos de agua potable rural. **(Ver tabla 23)**

3.1.3. MATERIALES

- Cámara digital
- Wincha de 5m
- Libreta de apuntes
- Materiales de escritorio
- Laptop impresora
- Impresora

3.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

3.2.1. ELECCIÓN DE LAS OBRAS ESTUDIADAS.

En la elección de las obras para el desarrollo del proyecto de investigación, se han considerado aspectos relevantes como:

- Tiempo de ejecución de la obra.
- Tipo de obra a ejecutar.
- Modalidad de ejecución de obra.
- Costo de obra.
- Actividades a ejecutarse

De tal forma se han considerado dos obras de saneamiento, las cuales tienen características homogéneas en relación con los aspectos que se han considerado. **(Ver tabla 24)**

OBRA N° 01: “CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO BOBONERO, DISTRITO DE JEPELACIO – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN”.

Geográficamente se ubica al sur del Distrito del Jepelacio.

La empresa a cargo de la ejecución del proyecto, es la misma Municipalidad Distrital de Jepelacio, dicho proyecto tiene un costo total que asciende a **S/ 443,403.12 (Cuatrocientos Cuarenta y Tres Mil Cuatrocientos Tres Con 12/100 Soles)**. Según expediente técnico de la obra cuenta con un plazo de ejecución de 90 días calendario.

El Costo de la Obra es de acuerdo al detalle **(Ver tablas 25, 26 y 27)**

OBRA N° 02: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD LAS DELICIAS DEL GERA, DISTRITO DE JEPELACIO-PROVINCIA MOYOBAMBA-SAN MARTÍN.”

Geográficamente se ubica al este del Distrito del Jepelacio.

La empresa a cargo de la ejecución del proyecto, es la misma Municipalidad Distrital de Jepelacio, dicho proyecto tiene un costo total que asciende a **S/ 216,150.48 (Doscientos Dieciséis Mil Ciento cincuenta Con 48/100 Soles)**. Según expediente técnico de la obra cuenta con un plazo de ejecución de 90 días calendario.

El Costo de la Obra es de acuerdo al siguiente detalle **(Ver tablas 28 y 29)**

3.2.2 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS SEIS PARTIDAS.

En la presente investigación, se llevará a cabo el análisis minucioso del R.M.O en cada una de las partidas clasificadas, que se clasifica en operarios, oficiales y peones. Los peones son los integrantes que mayormente tienen participación en la totalidad de las actividades que comprende la obra.

Se realizó la identificación de las partidas del expediente técnico y se seleccionó aquellas que presentaban mayor incidencia en las actividades de la obra, así mismo se agrupado aquellas actividades con características idénticas, teniendo como actividades a evaluar a las siguientes **(Ver tabla 30)**

3.2.3. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS PARA LAS PARTIDAS MÁS RELEVANTES.

Para el procedimiento de análisis de las partidas más relevantes, se harán en forma cronológica desde la recolección de información en campo hasta gabinete, para luego ser calculados mediante propiedades estadísticas y así tener un resultado óptimo de acuerdo con la realidad.

A. RECOPIACIÓN DE DATOS PARA LA OBRA N° 01 Y OBRA N° 02.

La recopilación e información correspondiente a las partidas de la obra N° 01 Y obra N° 02 se realizó a través de trabajo de campo y observación directa, los datos obtenidos han sido archivados en fichas de recolección de datos, donde se controló el tiempo requerido para cada actividad realizada en las partidas seleccionadas, considerando aspectos relevantes como la cantidad de personal requerida para dicha actividad y el tipo de personal o mano calificada utilizada para la ejecución de la misma.

Fuentes de donde se obtuvo información para el proyecto de investigación:

- Fuentes primarias: Información obtenida directamente, durante la ejecución de la obra.
- Fuentes secundarias: Se consideró otro tipo de documentación tal como expediente técnico, cuaderno de obra, valorizaciones.

B. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Este método se llevó a cabo mediante la observación directa en el desarrollo de las dos obras en ejecución, y la medición del R.M.O en las actividades realizadas, los resultados fueron analizados mediante fichas de recolección de datos.

C. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se realizó mediante la utilización de Microsoft Excel, los datos recolectados en campo han sido procesados y analizados mediante la aplicación de fórmulas matemáticas y estadísticas. Se calcularon los rendimientos reales de las actividades desarrolladas en las partidas seleccionadas correspondiente a las obras a evaluar en el proyecto.

En la tabla N° 31 se muestra el procesamiento de la información obtenida en campo (**Ver tabla 31**)

D. PROPIEDADES ESTADÍSTICAS.

A continuación, se describe en orden cronológico el procedimiento de análisis que se realizara para el cálculo de rendimientos reales de las partidas seleccionadas:

❖ MEDIDAS DE POSICIÓN O CENTRALIDAD

Son los que describen a los datos obtenidos en forma más precisa, y para ello deben calcularse.

MEDIA ARITMÉTICA.

La media aritmética es una medida precisa digna de confianza, su resultado tiene a ocupar la posición central o intermedio entre el menor y mayor valor de los datos obtenidos.

Representación matemática.

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Dónde:

n: número de datos.

Xi: rendimiento de cada evento.

\bar{X} : Rendimiento promedio.

❖ MEDIDAS DE DISPERSIÓN.

Las medidas de dispersión son “Intervalos”, distancias o un número de unidades en la escala de medición, este tipo de medida se complementa con las medidas de centralidad, sirve para complementar la información que proporciona las medidas de centralidad, los tipos de dispersión más comunes son: varianza, desviación estándar, y coeficiente de variación.

DESVIACIÓN ESTANDAR (S).

Es la medida de dispersión más usada, por ser la más estable ya que depende de todos los valores de distribución, también posee una mayor estabilidad frente a las muestras tomadas.

Representación matemática.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dónde:

S: desviación estándar.

n: número de datos.

Xi: rendimiento de cada evento.

\bar{x} : Rendimiento promedio.

COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

El coeficiente de variación nos permite determinar el grado de precisión de los resultados obtenidos, y es expresado en porcentaje.

Representación matemática.

$$Cv = \left[\left(\frac{S}{\bar{x}} \right) \cdot 100 \right]$$

Dónde:

S: desviación estándar.

Cv: coeficiente de variación.

\bar{x} : Rendimiento promedio.

Interpretación:

- ✓ si $CV \leq 10\%$ entonces la media aritmética es altamente precisa.
- ✓ si $10\% \leq CV < 15\%$ entonces la media aritmética es medianamente precisa.
- ✓ Si $15\% \leq CV < 30\%$ entonces la media aritmética tiene bajo grado de precisión.
- ✓ Si $CV \geq 30\%$ entonces la media aritmética es referencial.

INTERVALOS DE CONFIANZA.

En muchos casos, una estimación puntual no proporciona información suficiente sobre un parámetro, es por ello que en este estudio se utilizara los intervalos de confianza, la cual las estimaciones del verdadero promedio se encontraran a seguridad dentro el intervalo, y se calculara en base a la estimación de la media aritmética con un determinado nivel de confianza del 95% en este caso, entonces $Z=1.96$.

En la tabla N° 31 Distribución normal estándar acumulada (**Ver tabla 31**).

Los limites superior e inferior del intervalo de confianza se define con la siguiente representación matemática.

$$I_i = \bar{X} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$I_s = \bar{X} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Dónde:

S: desviación estándar.

Cv: coeficiente de variación.

\bar{X} : Rendimiento promedio.

n: número de datos.

$Z_{\alpha/2}$: Nivel de confianza 95%.

VALOR ELEGIDO (V.E).

Es la semisuma de los límites superior e inferior del intervalo de confianza.

$$V.E = \frac{I_i + I_s}{2}$$

Donde:

I_i: Intervalo inferior

I_s: Intervalo superior

FORMULA PARA EL CÁLCULO DEL RENDIMIENTO.

Realizando la $\sum V.E = b (h-H)/1$ unidad de medida.

Aplicando regla de tres compuesta se tiene:

bh.....1H.....1 unidad de medida

8h.....N°H.....Rt

$$\frac{8h}{bh} * \frac{N^{\circ}H}{1H} = \frac{Rt}{1 \text{ unidad de medida}}$$

$$Rt = \frac{8h * N^{\circ}H}{bh - 1H}$$

1 unidad de medida

Pero como $(bh-1H) / 1$ unidad de medida = $\sum V.E$

Entonces el rendimiento diario de mano de obra se representa con la siguiente formula:

$$Rt = \frac{8h * N^{\circ}H}{\sum V.E}$$

Donde:

H : Hombres

h : Horas

Rt : Rendimiento

N° : Sumatoria del número de obreros según CAPECO

3.2.4. CÁLCULO DE LOS RENDIMIENTOS REALES DE LAS PARTIDAS MÁS RELEVANTES.

La presentación de resultados de los rendimientos reales se da por medio de tablas y gráficos, en los cuales se mostrará los rendimientos reales encontrados para luego realizar la comparación con los rendimientos establecidos en el expediente técnico.

A continuación, se muestra el procedimiento que se realizó para el procesamiento de datos obtenidos, correspondiente a una de las partidas seleccionadas.

3.2.4.1 EXCAVACIÓN MANUAL P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Para el análisis de la partida excavación manual, se tomó como referente el estudio de mecánica de suelo de la localidad de Bobonero, debido a que la otra obra tiene la misma similitud de suelo. **VER EN EL ANEXO 05.**

Tabulación de datos recolectados.

Una vez realizado la recopilación de datos en la siguiente tabla se observa el metrado ejecutado en un período de tiempo, se ha considerado en horas y minutos, para luego convertirlo únicamente en horas.

Tabla 2: Recolección de datos para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO								
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 01: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.								
N° 01	01	M3	1.20	2.00	0.00	1.00	....	....
N° 01	02	M3	0.70	1.00	0.00	1.00	....	....
N° 01	03	M3	1.60	2.00	30.00	1.00	....	....
N° 01	04	M3	0.90	1.00	35.00	1.00	....	....
N° 02	05	M3	1.30	2.00	10.00	1.00	....	....
N° 02	06	M3	1.00	1.00	50.00	1.00	....	....

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 2 se puede apreciar claramente el formato de recolección de datos; de todas las muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado datos de R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla.

Requerimiento de h-H.

Debido a que las cuadrillas utilizadas en cada partida de las obras, no son necesariamente iguales con los del expediente técnico; es por esta razón que se ha considerado, efectuar el requerimiento unitario de mano de obra en hora-Hombre (h-H) por unidad de medida (U.M) en cada uno de las partidas analizadas.

$$R_e = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$$

La cual se muestra el requerimiento de la mano de obra, en función de los datos plasmado de la tabla anterior.

Tabla 3: Análisis de requerimiento de mano de obra para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.

OBRA	Nº DE MUESTRA	CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD Nº 01: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.							
Nº 01	01	01	....	....	1.667	....	....
Nº 01	02	01	....	....	1.429	....	....
Nº 01	03	01	....	....	1.563	....	....
Nº 01	04	01	....	....	1.759	....	....
Nº 02	05	01	....	....	1.667	....	....
Nº 02	06	01	....	....	1.833	....	....

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 3 se puede apreciar claramente el cálculo de requerimiento de hora – hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Análisis con base a parámetros estadísticos.

Se realizó el cálculo a base de parámetros estadísticos como es las medidas de posición o centralidad (Media aritmética), medidas de dispersión (Desviación estándar y coeficiente de variación) e intervalos de confianza tanto máximos como mínimos. El intervalo de confianza se calculó con un coeficiente de confiabilidad del 95% es decir $Z=1.96$.

Tabla 4: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.

ACTIVIDAD Nº 01: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.	REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
NÚMERO DE MUESTRA	6.00	....	....
MEDIA ARITMÉTICA	1.653	....	....
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	0.143	....	....
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	8.651	....	....
INTERVALO DE CONFIANZA		....	....
VALOR MÍNIMO	1.539	....	....
VALOR MÁXIMO	1.767	....	....
VALOR ELEGIDO (V.E)	1.653	....	....
SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)	1.653		

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 4 se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y parámetros estadísticos, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.4.2. RELLENO COMPACTADO DE PROTECCIÓN CON MATERIAL PROPIO P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Tabla 5: Recolección y análisis de datos para la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO POR h-H/U.M											
OBRA	Nº DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD Nº 02: Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.											
Nº 01	01	M3	1.00	01	25.00	01	....	....	1.417	....	....
Nº 01	02	M3	1.60	02	10.00	01	....	....	1.354	....	....
Nº 01	03	M3	1.30	01	50.00	01	....	....	1.410	....	....
Nº 02	04	M3	2.00	02	40.00	01	....	....	1.334	....	....
Nº 02	05	M3	1.45	01	55.00	01	....	....	1.322	....	....
Nº 02	06	M3	0.80	01	10.00	01	....	....	1.459	....	....

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 5 se puede apreciar claramente el formato de recolección de datos, de la cantidad de muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado los datos de los R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla. También se observa claramente el cálculo de requerimiento de hora hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Tabla 6: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.

RESULTADOS N° 02: Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.		REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
Fórmula para el cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	NÚMERO DE MUESTRA	6.000	....	....
$R_o = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	MEDIA ARITMÉTICA	1.383	....	....
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	0.054	....	....
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	3.905	....	....
N° de obreros, es según la clasificación que corresponda.	INTERVALO DE CONFIANZA		....	....
Observaciones: Comprende al relleno que se ejecuta a las líneas de aducción y distribución, luego de la colocación de una respectiva capa de protección.	VALOR MÍNIMO	1.340	....	....
	VALOR MÁXIMO	1.426	....	....
	VALOR ELEGIDO (V.E)	1.383	....	....
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)	1.383		

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 6 se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y operaciones estadísticas, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.4.3. ENCONFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

Tabla 7: Recolección y análisis de datos para la partida encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO POR h-H/U.M											
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 03: Encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.											
N° 01	01	M2	11.00	07	30.00	01	01	01	0.682	0.682	0.682
N° 01	02	M2	1.65	00	50.00	01	01	....	0.505	0.505	....
N° 02	03	M2	3.30	01	50.00	01	01	....	0.555	0.555	....
N° 02	04	M2	1.20	00	35.00	01	01	....	0.486	0.486	....
N° 02	05	M2	9.30	06	20.00	01	01	01	0.681	0.681	0.681
N° 02	06	M2	1.90	01	5.00	01	01	....	0.570	0.570	....

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 7 se puede apreciar claramente el formato de recolección de datos de la cantidad de muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado los datos de los R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla. También se observa claramente el cálculo de requerimiento de hora hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Tabla 8: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.

RESULTADOS N° 03: Encofrado y desencofrado para estructuras.		REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
Fórmula para el cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	NÚMERO DE MUESTRA	6.000	6.000	2.000
$R_o = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	MEDIA ARITMÉTICA	0.580	0.580	0.682
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	0.085	0.085	0.001
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	14.655	14.655	0.147
N° de obreros, es según la clasificación que corresponda.	INTERVALO DE CONFIANZA			
Observaciones: Abarca el encofrado y desencofrado de todas las partidas de las estructuras tanto interiores como exteriores.	VALOR MÍNIMO	0.512	0.512	0.681
	VALOR MÁXIMO	0.648	0.648	0.683
	VALOR ELEGIDO (V.E)	0.580	0.580	0.682
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)	1.842		

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 8 Se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y operaciones estadísticas, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.4.4. ACERO ESTRUCTURAL $F_y=4200$ KG/CM² PARA AGUA POTABLE.

Tabla 9: Recolección y análisis de datos para la partida Acero estructural $F_y= 4200$ kg/cm² para agua potable.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO POR h-H/U.M.											
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 04: Acero estructural $F_y = 4200$ kg/cm² para agua potable.											
N° 01	01	KG	26.80	01	0.00	....	01	01	....	0.037	0.037
N° 01	02	KG	31.00	01	20.00	....	01	01	....	0.043	0.043
N° 01	03	KG	16.00	00	35.00	....	01	01	....	0.036	0.036
N° 02	04	KG	20.00	00	50.00	....	01	01	....	0.042	0.042
N° 02	05	KG	23.00	00	55.00	....	01	01	....	0.040	0.040
N° 02	06	KG	14.00	00	30.00	....	01	01	....	0.036	0.036

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 9 se puede observar claramente el formato de recolección de datos de la cantidad de muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado los datos de los R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla. También se observa claramente el cálculo de requerimiento de hora hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Tabla 10: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos

RESULTADOS N° 04: Acero estructural $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ para agua potable.		REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
Fórmula para el cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	NÚMERO DE MUESTRA	....	6.000	6.000
$R_e = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	MEDIA ARITMÉTICA	....	0.039	0.039
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	....	0.003	0.003
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	....	7.692	7.692
N° de obreros, es según la clasificación que corresponda.	INTERVALO DE CONFIANZA			
Observaciones: Comprende en la habilitación de acero en todas las estructuras de agua potable, para así dar una mejor resistencia al concreto.	VALOR MÍNIMO	....	0.037	0.037
	VALOR MÁXIMO	....	0.041	0.041
	VALOR ELEGIDO (V.E)	....	0.039	0.039
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)		0.078	

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 10 se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y operaciones estadísticas, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.4.5. CONCRETO $f_c=210$ KG/CM² PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

Tabla 11: Recolección y análisis de datos para la partida Concreto $f_c=210$ kg/cm² para agua potable.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO POR h-H/U.M.											
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 05: Concreto $f_c = 210$ kg/cm² para agua potable.											
N° 01	01	M3	0.40	00	45.00	02	01	01	3.750	1.875	1.875
N° 01	02	M3	0.60	01	0.00	02	01	01	3.333	1.667	1.667
N° 02	03	M3	0.48	00	50.00	02	01	01	3.472	1.736	1.736
N° 02	04	M3	0.30	00	25.00	02	01	01	2.778	1.389	1.389
N° 02	05	M3	0.55	00	56.00	02	01	01	3.394	1.697	1.697
N° 02	06	M3	1.10	01	40.00	02	01	01	3.030	1.515	1.515

FUENTE: Elaboración propia.



INTERPRETACIÓN: En la tabla 11 se puede observar claramente el formato de recolección de datos de la cantidad de muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado los datos de los R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla. También se observa claramente el cálculo de requerimiento de hora hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Tabla 12: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.

RESULTADOS N° 05: Concreto Fc = 210 kg/cm2 para estructuras de agua potable.		REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
Fórmula para el cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	NÚMERO DE MUESTRA	6.000	6.000	6.000
$R_o = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	MEDIA ARITMÉTICA	3.293	1.646	1.646
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	0.343	0.156	0.156
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	10.416	9.478	9.478
N° de obreros, es según la clasificación que corresponda.	INTERVALO DE CONFIANZA			
Observaciones: Comprende en la preparación y vaciado de la mezcla de concreto, en todas las estructuras de agua potable.	VALOR MÍNIMO	3.019	1.521	1.521
	VALOR MÁXIMO	3.567	1.771	1.771
	VALOR ELEGIDO (V.E)	3.293	1.646	1.646
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)	6.585		

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 12 se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y operaciones estadísticas, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.4.6. TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

Tabla 13: Recolección y análisis de datos para partida tarrajeo con impermeabilizante en estructuras.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO POR h-H/U.M.											
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA			REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 06: Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.											
N° 01	01	M2	0.90	01	0.00	....	01	....	....	1.111	....
N° 01	02	M2	3.00	03	40.00	....	01	....	....	1.222	....
N° 02	03	M2	2.90	03	20.00	....	01	....	....	1.149	....
N° 02	04	M2	0.60	00	30.00	....	01	....	....	0.833	....
N° 02	05	M2	4.00	04	40.00	....	01	....	....	1.167	....
N° 02	06	M2	1.60	01	30.00	....	01	....	....	0.938	....

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 13 se puede observar claramente el formato de recolección de datos de la cantidad de muestras tomadas en campo en las dos obras ejecutadas de la mencionada partida, donde se ha tomado los datos de los R.M.O (Metrado ejecutado Vs tiempo empleado) de cada uno de los que conforman la cuadrilla. También se observa claramente el cálculo de requerimiento de hora hombre por unidad de medida, para cada una de las muestras tomadas en campo de la mencionada partida.

Tabla 14: Procesamiento de datos mediante parámetros estadísticos.

RESULTADOS N° 06: Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.		REQUERIMIENTO: h-H/U.M		
		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
Fórmula para el cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	NÚMERO DE MUESTRA	....	6.000	....
$R_e = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	MEDIA ARITMÉTICA	....	1.070	....
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	....	0.151	....
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	....	14.112	....
N° de obreros, es según la clasificación que corresponda.	INTERVALO DE CONFIANZA			
Observaciones: Comprende el tarrajeo con impermeabilizante en la superficie de las estructuras, para así evitar filtraciones de agua.	VALOR MÍNIMO	....	0.949	....
	VALOR MÁXIMO	....	1.191	....
	VALOR ELEGIDO (V.E)	....	1.070	....
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO DE h-H/U.M (V.E)	1.070		

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 14 se puede observar claramente el resultado final de las muestras tomadas en campo mediante fórmulas y operaciones estadísticas, para así obtener el rendimiento de hora hombre por unidad de medida de la mencionada partida.

3.2.5. COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA OBTENIDOS EN CAMPO CON LOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y CAPECO.

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas).

$$R_T = \frac{8h \cdot N^{\circ}H}{\sum vE}$$

H: hombres

h: horas

Rt: rendimiento de mano de obra

Nº: sumatoria del número de obreros

3.2.5.1. EXCAVACIÓN MANUAL P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

$$R_T = \frac{8h \cdot N^{\circ}H}{\sum vE}$$

$$R_t = 4.84 \text{ M3/Día}$$

Tabla 15: Comparación de resultados para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.

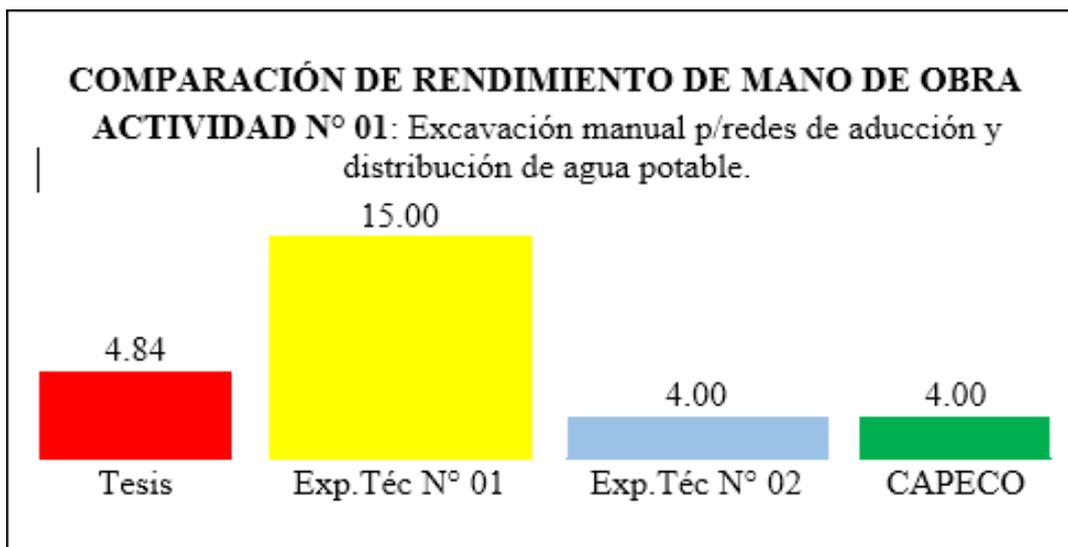
COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
01	00	0	m3/día	4.84	15.00	4.00	4.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 15 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

Para cada partida analizada se desarrolló un análisis gráfico, donde se realizó la comparación de los rendimientos calculados en la presente investigación, con los del expediente técnico y CAPECO; donde se ha podido apreciar las variaciones que existen entre ellos.

GRÁFICA 1: Comparación de R.M.O para la partida excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.



FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En el gráfico 1 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada, según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 4.84 m³/día, para el expediente N° 01 es de 15 m³/día, para el expediente N° 02 es de 4 m³/día y según lo establecido por CAPECO es de 4 m³/día.

Nota: La cuadrilla utilizada será tomada por CAPECO.

3.2.5.2. RELLENO COMPACTADO DE PROTECCIÓN CON MATERIAL PROPIO P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas)

$$R_T = \frac{8h \cdot N^0H}{\sum vE}$$

Donde:

N⁰H: Es el número de Obreros que integra una cuadrilla según CAPECO

$$R_t = 5.78 \text{ M3/Día}$$

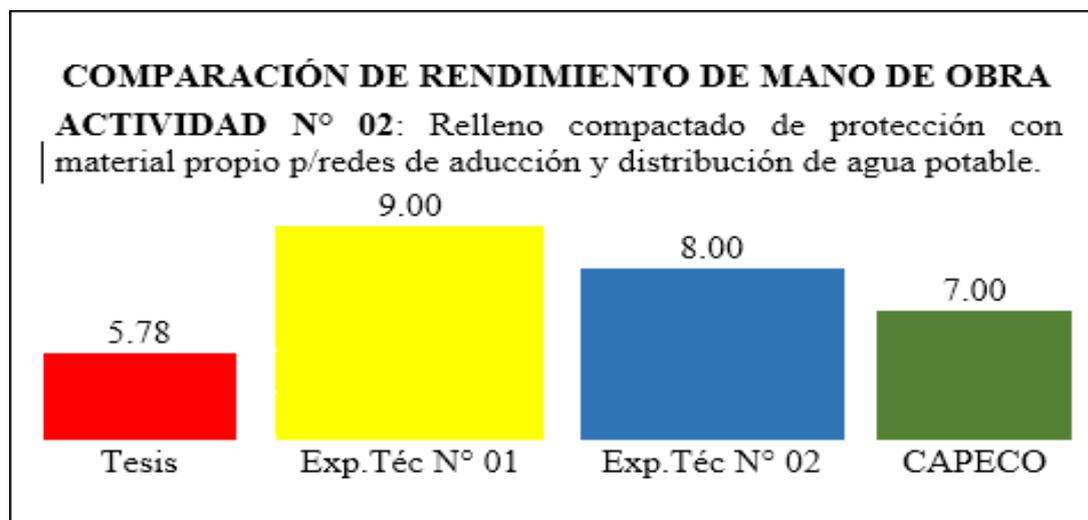
Tabla 16: Comparación de resultados para la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
01	00	00	m3/día	5.78	9.00	8.00	7.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 16 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O de obra del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

GRÁFICA 2: Comparación de R.M.O de la partida relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.



INTERPRETACIÓN: Según el gráfico 2 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada: según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 5.78 m³/día, para el expediente N° 01 es de 9.00 m³/día, para el expediente N° 02 es de 8.00 m³/día y según lo establecido por CAPECO es de 7.00 m³/día.

3.2.5.3. ENCONFRADO Y DEENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas).

$$R_T = \frac{8h \cdot N^{\circ}H}{\sum vE}$$

Donde:

N°H: Es el número de Obreros que integra una cuadrilla según CAPECO

$$R_t = 13.03 \text{ M}^2/\text{Día}$$

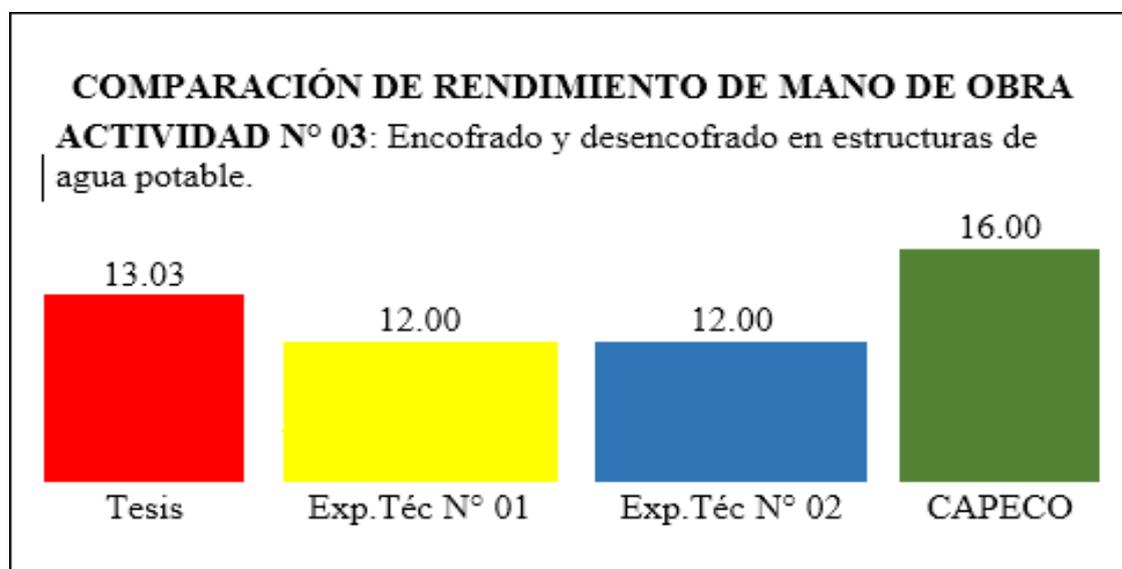
Tabla 17: Comparación de resultados para la partida encofrado y desencofrado para estructuras de agua potable.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
00	01	02	m2/día	13.03	12.00	12.00	16.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 17 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

GRÁFICA 3: Comparación de R.M.O para la partida encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable



FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: Según el gráfico 3 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada: Según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 13.03 m2/día, para el expediente N° 01 es de 12.00 m2/día, para el expediente N° 02 es de 12.00 m2/día y según lo establecido por CAPECO es de 16.00 m2/día.

3.2.5.4. ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200 KG/CM2 PARA AGUA POTABLE.

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas)

$$R_T = \frac{8h \cdot N^{\circ}H}{\sum vE}$$

Donde:

N°H: Es el número de Obreros que integra una cuadrilla según CAPECO

$$R_t = 205.13 \text{ Kg/Día}$$

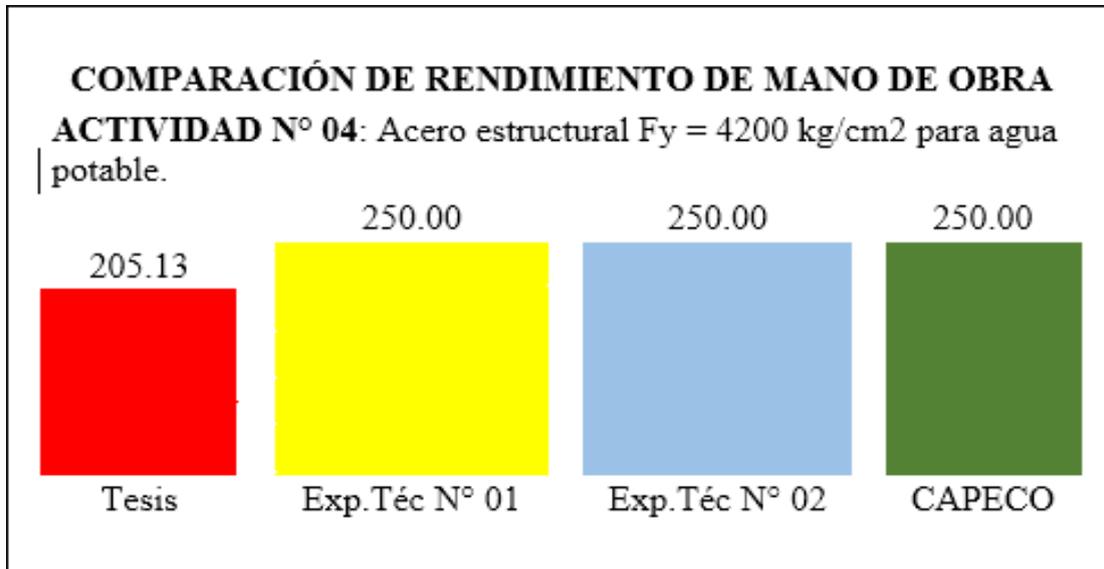
Tabla 18: Comparación de resultados para la partida acero estructural fy= 4200 kg/cm2 para agua potable.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
00	01	01	kg/día	205.13	250.00	250.00	250.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 18 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

GRÁFICA 4: Comparación de R.M.O para la partida de acero estructural fy=4200 kg/cm2 para agua potable.



FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: Según el gráfico 4 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada, según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 205.13 Kg/día, para el expediente N° 01 es de 205.00 Kg/día, para el expediente N° 02 es de 250.00 Kg/día y según lo establecido por CAPECO es de 250.00 Kg/día.

3.2.5.5. CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas).

$$R_T = \frac{8h \cdot N^0H}{\sum vE}$$

Donde:

N°H: Es el número de Obreros que integra una cuadrilla según CAPECO

$$R_t = 13.36 \text{ M3/Día}$$

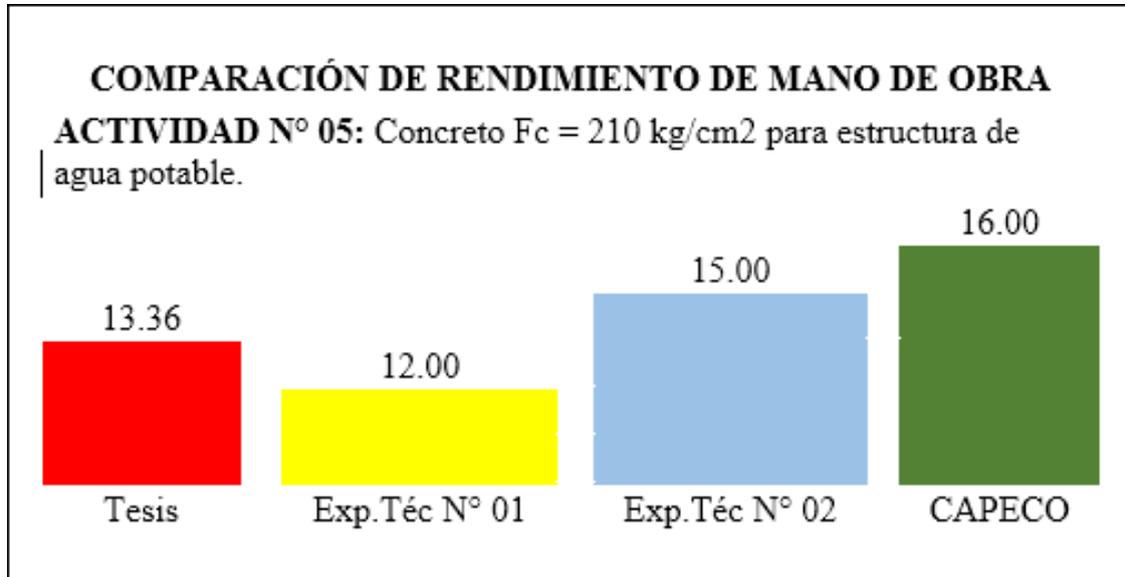
Tabla 19: Comparación de resultados para la partida concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para estructura de agua potable.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
08	01	02	m ³ /día	13.36	12.00	15.00	16.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 19 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

GRÁFICA 5: Comparación de R.M.O para la partida de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable.



FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: Según el gráfico 5 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada, según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 13.36 m³/día, para el expediente N° 01 es de 12.00 m³/día, para el expediente N° 02 es de 15.00 m³/día y según lo establecido por CAPECO es de 16.00 m³/día.

3.2.5.6. TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

Fórmula empleada para obtener el rendimiento diario de (8 horas).

$$R_T = \frac{8h \cdot N^{\circ}H}{\sum vE}$$

Donde:

N^oH: Es el número de Obreros que integra una cuadrilla según CAPECO

$$R_t = 11.21 \text{ M}^2/\text{Día}$$

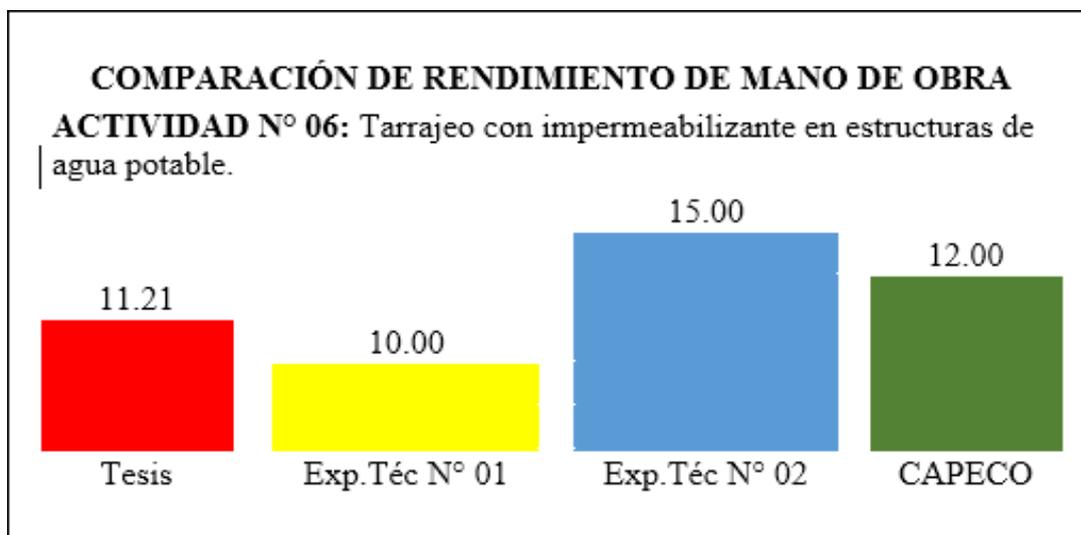
Tabla 20: Comparación de resultados para la partida tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS (TESIS, EXPEDIENTES, CAPECO)							
CUADRILLA			UND DE MEDIDA	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA			
PÉON	OFICIAL	OPERARIO		TESIS	EXP 01	EXP 02	CAPECO
0.50	00	01	m ² /día	11.21	10.00	15.00	12.00

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 20 se puede observar claramente el resultado final de los R.M.O del proyecto de investigación, los rendimientos establecidos por los expedientes técnicos y los rendimientos establecidos por CAPECO, con estos rendimientos finales se logrará realizar comparaciones, para así observar la diferencia de rendimientos que se presenta en la mencionada partida.

GRÁFICA 6: Comparación de R.M.O para la partida tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.



FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: Según el gráfico 6 se puede observar claramente el R.M.O para la partida mencionada, según el proyecto de investigación se obtuvo un resultado final de 11.21 m²/día, para el expediente N° 01 es de 10.00 m²/día, para el expediente N° 02 es de 15.00 m²/día y según lo establecido por CAPECO de 12.00 m²/día.

3.3. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA CAPECO VS TESIS EN ZONA RURAL.

Tabla 21: Comparación de rendimientos de mano de obra entre el proyecto de investigación y CAPECO para las seis partidas relevantes.

RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA CAPECO VS TESIS EN ZONA RURAL								
Item	Partidas Estudiadas en el proyecto de investigación	Und	Rendimiento Diario 8 horas		Cuadrilla			Herramientas y Equipos
			TESIS	CAPECO	Op.	Of.	Pe.	
1	excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable	m3	4.84	4	0	0	1	Pico o barreta, palana
2	relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable	m3	5.78	7	0	0	1	Pico y palana
3	encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable	m2	13.03	16	0	1	2	Martillo, sierra, alicate, tortol
4	acero estructural fy=4200 kg para agua potable	kg	205.13	250	1	1	0	Herramientas manuales
5	concreto fc=210 kg/cm2 para estructuras de agua potable	m3	13.36	16	2	1	8	Lampa y baldes concreteras
6	tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable	m2	11.21	12	1	0	0.5	Herramientas manuales

FUENTE: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la tabla 21 se puede observar claramente el resultado de los rendimientos obtenidos en campo con los rendimientos establecidos por CAPECO. Con una jornada laboral de 8 horas diarias, también se puede observar que para la ejecución de las partidas estudiadas se han utilizado herramientas y equipos de acuerdo a la cuadrilla.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

El motivo de esta presente investigación es para conocer y realizar un estudio detallado a cada una de las partidas seleccionadas, para luego realizar una comparación de los R.M.O obtenidas en campo con los rendimientos del expediente técnico o CAPECO, y así ver si cumplen dichos resultados.

Según el análisis de los costos unitarios de los expedientes técnicos de las dos obras (Obra N° 01: “**Creación del servicio de agua potable en el centro poblado Bobonero, Distrito de Jepelacio – Moyobamba – San Martín**” y Obra N° 02: “**Mejoramiento del servicio de agua potable en la localidad las delicias del Gera, Distrito de Jepelacio- Provincia Moyobamba-San Martín.**”). Los rendimientos utilizados en las seis partidas seleccionadas y estudiadas varían de la siguiente manera:

En el resultado de la partida **excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable** del proyecto de investigación. Está por debajo en 10.16 m³/día del expediente técnico N° 01 y por encima en 0.84 m³/día, del expediente N° 02. Y con respecto a CAPECO está por encima en 0.84 m³/día.

En el resultado de la partida **relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable** del proyecto de investigación. Está por debajo en 3.22 m³/día del expediente técnico N° 01 y también se encuentra por debajo del expediente técnico N° 02 en 2.22 m³/día. Con respecto a CAPECO también se encuentra por debajo en 1.22 m³/día.

En el resultado de la partida **encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable** del proyecto de investigación. Está por encima en 1.03 m²/día, del expediente técnico N° 01 y del expediente técnico N° 02 y con respecto a CAPECO también se encuentra por encima en 2.97 m²/día.

En el resultado de la partida de **acero estructural fy=4200 kg/cm² para agua potable** del proyecto de investigación. Está por debajo en 0.13 kg/día, respecto al expediente técnico N° 01, N° 02 y respecto a CAPECO.

En el resultado de la partida de **Concreto $f_c=210$ kg/cm² para estructuras de agua potable** del proyecto de investigación. Está por encima en 1.36 m³/día, del expediente técnico N° 01 y también se encuentra por debajo del expediente técnico N° 02 en 1.64 m³/día. Con respecto a CAPECO también se encuentra por debajo en 2.64 m³/día.

En el resultado de la partida **Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable** del proyecto de investigación. Está por encima en 1.21 m²/día, del expediente técnico N° 01 y también se encuentra por debajo del expediente técnico N° 02 en 3.79 m²/día. Con respecto a CAPECO también se encuentra por debajo en 0.79 m²/día.

Los resultados obtenidos de los R.M.O de las seis partidas estudiadas son inferiores y superiores a los proporcionados por CAPECO. Es por ello que estos valores están muy alejados con nuestra realidad, y no permite realizar un cálculo razonable a los profesionales al momento de realizar los análisis de precios unitarios, debido a que existe una gran variación en el uso de estos rendimientos, esto se debe a que no se cuenta con ningún órgano tanto público como privado que regule el uso adecuado de la mano de obra en los diferentes tipos de obras respecto a agua potable en el Distrito de Jepelacio.

V. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis minucioso de los resultados obtenidos y a la vez finalizada la investigación, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- ❖ En la tabla 21. Se presenta el rendimiento promedio de dos obras de saneamiento básico ejecutadas en zonas rurales del Distrito de Jepelacio, con los rendimientos utilizados por CAPECO, el tipo de cuadrilla según cada partida y las herramientas y equipos a utilizar en cada una de las ellas.

- ❖ A pesar que hoy en día existe bases de datos en software y otros programas o libros que describen distintos R.M.O en construcción, su utilización está condicionada por el nivel de desconfianza de los profesionales, debido a que dichos valores presentan una alta variación que en muchos casos no concuerdan con la realidad, es por ello se ha realizado un análisis de seis partidas de proyectos de agua potable en dos obras rurales, para así obtener valores confiables que concuerden con la realidad. la cual se ha tenido como resultado los siguientes rendimientos de mano de obra:
 - ✓ Partida de excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable, es 4.84 m³/día.
 - ✓ Para la partida de relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable, es 5.78 m³/día.
 - ✓ Para la partida de encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable, es 13.03 m²/día.
 - ✓ Para la partida de acero estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para agua potable, es 205.13 kg/día.
 - ✓ Para la partida de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable, es 13.36 m³/día.
 - ✓ Para la partida de tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable, es 11.21 m²/día.

- ❖ Se ha podido demostrar que los R.M.O de las seis partidas estudiadas, en ciertas ocasiones son menores o mayores respecto a los expedientes técnicos y CAPECO.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda a todos los profesionales dedicados a la formulación, ejecución y supervisión de obras de saneamiento básico en las zonas rurales del Distrito de Jepelacio, que consideren la información referente al R.M.O, al momento de realizar sus análisis de costos unitarios de las seis partidas estudiadas.
- ❖ Se recomienda a los futuros investigadores, aplicar esta investigación a las demás partidas faltantes, para así crear una base de datos de R.M.O en proyectos de agua potable para el Distrito de Jepelacio. Para que proyectistas como consultores de obras calculen de manera confiable los presupuestos y programaciones de obras.
- ❖ Se recomienda realizar más estudios en el mayor número posible, respecto a R.M.O en proyectos de agua potable, para así obtener mayor confiabilidad en los resultados.

Se recomienda al estado, crear una institución pública dedicada a la evaluación de R.M.O, para cada tipo de proyecto con el propósito de evitar presupuestos sobrevalorados y ampliaciones de plazo, que no están acorde con la realidad.

VII. REFERENCIA

- ❖ AMORÓS, J. 2009. Costos, productividad y requerimiento de mano de obra en las edificaciones de la Universidad Nacional de Cajamarca, periodo 2007-2009. *Fiat Lux* 5(2): 107-114.
- ❖ ARBOLEDA, L. S. A. 2014. Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. Tesis de maestría. Facultad de arquitectura. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 13 p.
- ❖ BECERRA, H. M. 2014. Rendimiento de mano de obra en la construcción de accesos y plataformas de perforación en el proyecto minero La Granja-Cajamarca 2013-2014. Tesis de pre grado. Facultad de ingeniería. Universidad Nacional de Cajamarca.
- ❖ HENRIQUES M.J; KHAIR D.S.M; Vásquez N.C. (2008). “Estudio de rendimientos de mano de obra en la construcción de edificaciones en la ciudad de Maracaibo”. Trabajo especial de grado–Universidad de Zulia – VE. 110p.
- ❖ BELTRÁN, R. A. 2012. Costos y presupuestos. Libro de texto. Dirección general de educación superior tecnológica. Instituto Tecnológico de Tepic. México. 1 p.
- ❖ BOTERO, L.F. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT* núm. 128: 9-21.
- ❖ CONSUEGRA, J. 2006. Presupuestos de la construcción. Bhandar Editores. Bogotá, Colombia, Pág. 98.
- ❖ EL PERUANO. 05 ene. 2017. Agua en las zonas rurales. [Consulta: 02 de julio 2017]. Disponible en: <http://www.elperuano.com.pe/noticia-partida-para-regiones-aumentara-134-el-presupuesto-del-2017-48718.aspx2/noticia-agua-las-zonas-rurales-49956.aspx>
- ❖ GALINDEZ y ACUÑA. 1999. Evaluación de rendimientos y costos unitarios, en la construcción de canales y reservorios con mano de obra comunal, en la provincia de Huánuco. *Anales Científicos. UNALM-Perú*, 41 Pág. (283-320).
- ❖ GOMEZ, C. A.; MORALES, B. D. C. 2016. Análisis de la productividad en la construcción de vivienda basada en rendimientos de mano de obra. *Revista INGE CUC*, vol. 12, núm. 1: 21-31.

- ❖ LOSSIO, M. M. 2012. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Tesis de pregrado. Facultad de ingeniería. Universidad de Piura. 19-21 p.
- ❖ MANTILLA, A.C. 2014. Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la Encañada-Cajamarca. Tesis de pregrado. Facultad de ingeniería. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- ❖ MARRUFO, D. L. P. 2014. Rendimiento y productividad de la mano de obra en la construcción de la plaza cívica del distrito de Hualgayoc-Cajamarca. Tesis de pre grado. Facultad de ingeniería. Universidad Nacional de Cajamarca.
- ❖ NAVAS, R. F.; RIDL, M. R. y TORÉS, L. 2012. Mano de obra en la construcción: determinación de la cuadrilla óptima por medio de una herramienta de simulación. Revista Académica Ingeniería, vol. 16, núm. 2: 151-163.
- ❖ ROJAS, M. A. M. 2014. Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería. Tesis de pregrado. Facultad de ingeniería. Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú.
- ❖ RUFASTO, C. I. J. 2014. Determinación de los rendimientos de mano de obra, en las partidas de concreto armado en la construcción del palacio municipal de la ciudad de San Ignacio, Cajamarca. Tesis de pre grado. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cajamarca.
- ❖ SALINAS, S. M. 2004. Costos, presupuestos, valorizaciones y liquidaciones de obra. S/Edic. Edit. ICG. Lima, Perú, Pág. 86.
- ❖ SERPELL, B. A. 2002. Administración de operaciones de construcción. 2a Edic. Edit. Alfa Omega, Chile.

ANEXOS.

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es el análisis de los rendimientos de mano de obra para seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba?</p> <p>PROBLEMA ESPECIFICO: ¿Cuáles son las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Analizar los rendimientos reales de mano de obra para seis partidas relevantes en los proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO: Identificar las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: Es posible analizar los rendimientos de mano de obra en seis partidas relevantes en proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS: Se puede identificar las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.</p>	Rendimiento de mano de obra en seis partidas relevantes.	Partidas relevantes. Proceso de análisis de las partidas relevantes.	<p>Expedientes técnicos de obra (Excavación manual de zanja, relleno compactado con material propio, encofrado en estructuras, acero en estructuras, concreto en estructuras, tarrajeo con impermeabilizante en estructuras).</p> <p>Expediente técnico de obra.</p> <p>Cuadrillas.</p> <p>Cantidad de horas.</p> <p>Excavación manual.</p>	Análisis de costos unitarios	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Experimental.</p> <p>INVESTIGACIÓN: Causi - Experimental.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS: Observación directa. Análisis documental. Análisis de costos unitarios. Fichas de recolección de datos.</p>

<p>¿Cuál es el proceso de análisis de las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?</p> <p>¿Cuáles son los rendimientos de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?</p> <p>¿Cuál es la comparación de los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo, con los rendimientos calculados por los expedientes técnicos, en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?</p>	<p>Establecer el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p> <p>Determinar los rendimientos de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p> <p>Comparar los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes de los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p>	<p>Es posible establecer el proceso de análisis para las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p> <p>Es posible determinar los rendimientos de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p> <p>Se puede Comparar los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba.</p>		<p>Rendimiento de las seis partidas relevantes.</p> <p>comparación con los rendimientos reales con los expediente técnico de obra</p>	<p>relleno compactado con material propio.</p> <p>encofrado y desencofrado en estructuras.</p> <p>acero en estructuras fy=4200kg/cm².</p> <p>Concreto fc=210kg/cm² para estructuras.</p> <p>tarrajeo con impermeabilizante en estructuras.</p> <p>expediente técnico.</p>	<p>Fichas de recolección de datos.</p>	<p>POBLACION Todas las partidas de los expedientes técnicos</p> <p>MUESTRA Seis partidas relevantes de los expedientes técnicos</p>
--	---	---	--	---	---	--	---

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMADO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO.

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 01 "EXCAVACIÓN MANUAL P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE".								
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 02 "RELLENO COMPACTADO DE PROTECCIÓN CON MATERIAL PROPIO P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE".								
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 03 "ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTBLE"								
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 04 "ACERO EN ESTRUCTURAS Fy=4200KG/CM2 PARA AGUA POTABLE"								

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 05 "CONCRETO Fc=210KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"								
OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 06 "TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"								

FORMADO DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 01 "EXCAVACION MANUAL P/REDES DE ADUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	m ³	1.20	2.00	0.00	1.00	—	—
obra N° 01	02	m ³	0.70	1.00	0.00	1.00	—	—
obra N° 01	03	m ³	1.60	2.00	3.00	1.00	—	—
obra N° 01	04	m ³	0.90	1.00	35.00	1.00	—	—
obra N° 02	05	m ³	1.30	2.00	10.00	1.00	—	—
obra N° 02	06	m ³	1.00	1.00	50.00	1.00	—	—

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 02 "RELLENO COMPACTADO DE PROTECCIÓN CON MATERIAL PROPIO P/REDES DE ADUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	m ³	1.00	1.00	25.00	1.00	—	—
obra N° 04	02	m ³	1.60	2.00	10.00	1.00	—	—
obra N° 01	03	m ³	1.30	1.00	50.00	1.00	—	—
obra N° 02	04	m ³	2.00	2.00	40.00	1.00	—	—
obra N° 02	05	m ³	1.45	1.00	55.00	1.00	—	—
obra N° 02	06	m ³	0.80	1.00	10.00	1.00	—	—

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 03 "ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	m ²	11.00	7.00	30.00	1.00	1.00	1.00
obra N° 01	02	m ²	1.65	0.00	50.00	1.00	1.00	—
obra N° 02	03	m ²	3.30	1.00	50.00	1.00	1.00	—
obra N° 02	04	m ²	1.20	0.00	35.00	1.00	1.00	—
obra N° 02	05	m ²	9.30	6.00	20.00	1.00	1.00	1.00
obra N° 02	06	m ²	1.90	1.00	5.00	1.00	1.00	—

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 04 "ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200 KG/CM2 PARA AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	Kg	26.80	1.00	0.00	—	1.00	1.00
obra N° 01	02	Kg	31.00	1.00	20.00	—	1.00	1.00
obra N° 01	03	Kg	16.00	0.00	35.00	—	1.00	1.00
obra N° 02	04	Kg	20.00	0.00	50.00	—	1.00	1.00
obra N° 02	05	Kg	23.00	0.00	55.00	—	1.00	1.00
obra N° 02	06	Kg	14.00	0.00	30.00	—	1.00	1.00

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 05 "CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	m ³	0.40	0.00	45.00	2.00	1.00	1.00
obra N° 01	02	m ³	0.60	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00
obra N° 02	03	m ³	0.48	0.00	50.00	2.00	1.00	1.00
obra N° 02	04	m ³	0.30	0.00	25.00	2.00	1.00	1.00
obra N° 02	05	m ³	0.55	0.00	36.00	2.00	1.00	1.00
obra N° 02	06	m ³	1.10	1.00	40.00	2.00	1.00	1.00


ING. DANILÓ DÍAZ BACA
 CIP N° 108496
 Jefe de Obras, Estudios y Proyectos

OBRA	N° DE MUESTRA	UND DE MEDIDA	METRADO EJECUTADO	TIEMPO		CUADRILLA		
				HORAS	MINUTOS	PEON	OFICIAL	OPERARIO
ACTIVIDAD N° 06 "TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"								
obra N° 01	01	m ²	0.90	1.00	0.00		1.00	
obra N° 01	02	m ²	3.00	3.00	40.00		1.00	
obra N° 02	03	m ²	2.90	3.00	20.00		1.00	
obra N° 02	04	m ²	0.60	0.00	30.00		1.00	
obra N° 02	05	m ²	4.00	4.00	40.00		1.00	
obra N° 02	06	m ²	1.60	1.00	30.00		1.00	


 MUNICIPALIDAD GISTRAL DE JERELACIO
 Ing. DANILA DÍAZ BACA
 CIP N° 109486
 Jefe de OBRAS, Estudios y Proyectos

ANEXO 3: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo,.....con DNI N°..... Ingeniero (a)
 en.....N° CIP:.....,de
 profesión..... desempeñándome actualmente como
 en

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: Ensayo de granulometría

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

ENSAYO DE GRANULOMETRIA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad					
2.Objetividad					
3.Actualidad					
4.Organización					
5.Suficiencia					
6.Intencionalidad					
7.Consistencia					
8.Coherencia					
9.Metodología					

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los.....días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

Ingeniero(a) :
 DNI :
 Especialidad :
 E-mail :

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Daniilo Díaz Baca con DNI N° 41893285 Ingeniero (a)
 en la especialidad de ingeniería civil N° CIP: 109498, de
 profesión de ingeniero civil desempeñándome actualmente como
jefe de obras estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jelepacio

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida "EXCAVACION MANUAL P/REDES DE ADUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida "Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable"	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

 Ing. DANILO DÍAZ BACA
 CIP N° 109498
 Jefe de Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Daniilo Díaz Baca
 DNI : 41 89 32 85
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : daniilo28ing@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

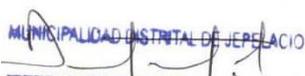
Yo, Darilo Díaz Baca con DNI N° 41893285 Ingeniero (a)
 en la especialidad de ingeniería civil N° CIP: 109498 de
 profesión de ingeniero civil desempeñándome actualmente como
Jefe de obras, estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jepelacio

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida **“RELLENO COMPACTADO DE PROTECCIÓN CON MATERIAL PROPIO P/REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida “Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable”	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

 Ing. **DANILO DÍAZ BACA**
 CIP N° 109498
 Jefe de Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Darilo Díaz Baca
 DNI : 41893285
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : darilo28ing@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

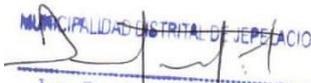
Yo, Daniño Díaz Baca con DNI N° 41893285 Ingeniero (a) en la especialidad de ingeniería civil N° CIP: 109498 de profesión de ingeniero civil desempeñándome actualmente como jefe de obras, estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jepelao

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida "ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida "Encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable"	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELAO

 Ing. DANIÑO DÍAZ BACA
 CIP N° 109498
 Jefe de Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Daniño Díaz Baca
 DNI : 41893285
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : daniño28uz@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Danielo Díaz Baca con DNI N° 41893285 Ingeniero (a)
 en la especialidad de ingeniero civil N° CIP: 109498 de
 profesión de ingeniería civil desempeñándome actualmente como
Jefe de obras, estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jepelacio

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida "ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200 KG/CM2 PARA AGUA POTABLE"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida "Acero estructural Fy=4200 kg/cm2 para agua potable"	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

 Ing. DANILO DÍAZ BACA
 CIP N° 109498
 Jefe de Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Danielo Díaz Baca
 DNI : 41893285
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : danielo28uns@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Daniño Díaz Baca, con DNI N° 41893285, Ingeniero (a) en la especialidad de ingeniero civil, N° CIP: 109498, de profesión de ingeniería civil, desempeñándome actualmente como Jefe de obras, estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jipelaco

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida **“CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida “Concreto Fc=210 Kg/cm2 para estructuras de agua potable”	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JIPELACO
Daniño Díaz Baca
 Ing. DANIÑO DÍAZ BACA
 CIP N° 109498
 Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Daniño Díaz Baca
 DNI : 41893285
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : daniño28mg@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

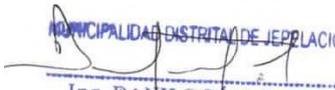
Yo, Daniilo Díaz Baca con DNI N° 41893285 Ingeniero (a)
 en la especialidad de ingeniero civil N° CIP: 109498 de
 profesión de ingeniero civil desempeñándome actualmente como
jefe de obras, estudios y proyectos en la municipalidad distrital de Jepelacio

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: ficha de recolección de datos de la partida "TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de recolección de datos De la partida "Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable"	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 06 días del mes de Noviembre del dos mil dieciocho.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

 Ing. DANILO DÍAZ BACA
 CIP N° 109498
 jefe de Obras, Estudios y Proyectos

Ingeniero(a) : Daniilo Díaz Baca
 DNI : 41893285
 Especialidad : Ingeniería civil
 E-mail : daniilo28ma@hotmail.com

ANEXO 4: ESTUDIO DE MÉTODO

OBJETIVOS	PROCESO	HERRAMIENTAS
¿Cuáles son las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?	Lo primero que se hizo fue, realizar la elección de las dos obras que tengan las mismas características, luego se realizó la identificación de las partidas del expediente técnico y se seleccionó aquellas que presentaban mayor incidencia en las actividades de la obra, así mismo se les ha agrupado las actividades con características similares. Con este objetivo se logra identificar las seis partidas más relevantes para luego ser estudiadas y analizadas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expediente Técnico
¿Cuál es el proceso de análisis de las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?	Para continuar con el siguiente objetivo, se tiene que culminar con la identificación de las seis partidas. Una vez culminada con la identificación de las partidas se procede a realizar un análisis minucioso desde la recolección de datos de campo hasta gabinete, para luego ser calculados mediante propiedades estadísticas y así tener resultados confiables respecto a rendimientos de mano de obra.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formato de recolección de datos. ➤ Hoja de cálculo de Excel
¿Cuáles son los rendimientos de mano de obra en las seis partidas relevantes en los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?	Se realizó el cálculo de datos tomados en campo mediante propiedades estadísticas, dichos resultados se dan por medio de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoja de cálculo de Excel
¿Cuál es la comparación de los rendimientos de mano de obra obtenidos en campo, con los rendimientos calculados por los expedientes técnicos, en las seis partidas relevantes los proyectos de agua potable rural del distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba?	Tras culminar con los resultados de las seis partidas estudiadas se procede a realizar la comparación con los rendimientos establecidos por el expediente técnico y CAPECO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guías de la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO ➤ Expediente Técnico

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO 5: ESTUDIO DE MÉCANICA DE SUELO – BOBONERO

000621

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CON FINES DE CIMENTACIÓN Y
EXCAVACIÓN**

**"CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD DE BOBONEROS DEL DISTRITO DE JEPELACIO –
PROVINCIA DE MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN
MARTÍN"**

BOBONEROS – JEPELACIO – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN

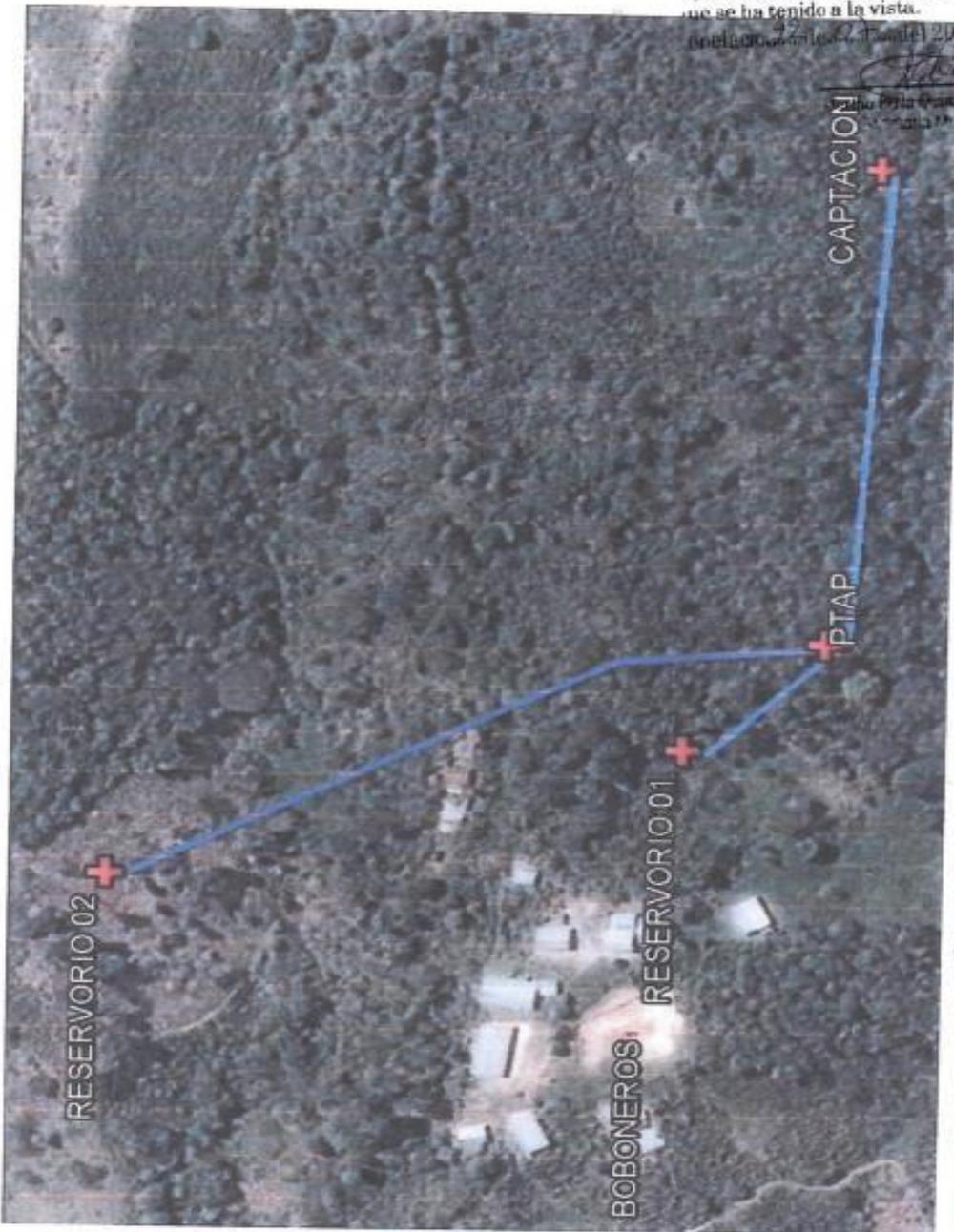
La Presidencia de la Municipalidad
Distrital de Jepelacio certifica que la presente
copia fotostática corresponde al documento
que se ha tenido a la vista.
Jepelacio, 22 de 07 del 2019.


Martha Perla Quisasa Ugarte

LM DECONSE E.I.R.L.
CARRETERA F.R.T. EN 493, 50 - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN

000079
 Municipalidad de Japelscio certifica que la presente copia fotostática corresponde al documento que se ha tenido a la vista.
 27 de Julio del 2019

[Signature]
 Juan Pablo Escobar Ugarte
 Alcalde Municipal

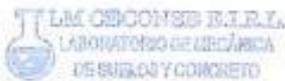


ELM CHOCOMBE S.R.L.
 LABORATORIO DE MECÁNICA
 DE SUELOS Y CONCRETO

[Signature]
 Jesús Pantoja Alayo
 INGENIERO SANITARIO
 CIP N° 206340

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 420420
 ESPECIALISTA EN

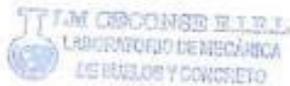
		LM CECONSE E.I.R.L. CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS RUC: N° 20002007331 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba	
REGISTRO DE EXCAVACION			
Ejecuta :		Elaboro : ING. P.J.P.Z.	
Proyecto :		Revisó : Ing. L.L.M.	
Ubicación :		Alternativa : N° 01	
LOCALIDAD BOBONEROS		Fecha : 05/07/2018	
Cota An. (m)	C-01	Nivel Medio No Presente (m)	Prof. Exc. 2.00 (m)
Cota An. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	Cota An. 1561.00 (m)
1561.00	I	Suelo arcilloso de color rojo con presencia de raíces y materia orgánica.	CLASIFICACION A-0 H
1560.80			
1560.60			
1559.00	II	El suelo es una arcilla inorgánica de baja plasticidad de color rojo, de consistencia cambiante, resistencia al corte débil, compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, con LL = 41.70%, e IP = 15.51%, contiene 2.64% de arenas de grano fino y 97.36% de limos y arcillas.	CLASIFICACION CL
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)			



La Municipalidad de la Municipalidad Distrital de Jipelacio certifica que la presente copia fotostática corresponde al documento que se ha tenido a la vista.
 Jipelacio, 22 de Julio del 2018

(Signature)
 Martha Perla Quintana Ugarte
 Secretaria Municipal

		LM CECONSE E.I.R.L. CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS R.E.C. N° 20002007551 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba	
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS		Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba	
REGISTRO DE EXCAVACION			
Obra :			Elaboró : ING. F.J.P.Z.
Proyecto :	CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE BOBONEROS DEL DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		Revisó : Ing. L.L.M.
Ubicación :	LOCALIDAD DE BOBONEROS		Alternativa : N° 02
Calicata N°	C-02	Alivel Indico No Pasado (m)	Prof. Exc. 2.00 (m)
Cota As. (m)	1550.25	Cota As. (m)	1558.25 (reserv)
Estrato		CLASIFICACION	
Descripción del Estrato de suelo		AMBITO	SICS
		SIMBOLO	
1550.25	Suelo arcilloso - arenoso de color marrón oscuro con presencia de raíces y materia orgánica.	A-R	FI
1556.60		ESPESOR (m)	
1556.60	El suelo es una arcilla inorgánica de baja plasticidad de color beige, de consistencia semiblanda, resistencia al corte débil, compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, con LL = 32.01%, e IP = 12.24%, contiene 9.15% de arena de grano grueso y 90.85% de limos y arcillas.	A-R(11)	CL
1557.25		HUMEDAD (%)	
		FOTO	
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MEB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)			



El Excmo. Alcalde Municipal del Distrito de Jepelacio certifica que la presente copia fotostática corresponde al documento que se ha tenido a la vista.
 Jepelacio, 22 de 07 del 2019


 Martha Perla Quankana Ugalde
 Alcaldesa Municipal



Consultor-Ejecutor

LAB. DE MECANICA DE SUELOS

LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007531

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 483.50 - Moyobamba

REGISTRO DE EXCAVACION

Objeto :						Elaboro : ING. F.J.P.Z.		
Proyecto :		CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE BOBONEROS DEL DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN				Revisó : ING. L.L.M.		
Ubicación :		LOCALIDAD DE BOBONEROS				Alternativa : N° 03		
Cálculo N° :						Fecha : 06/07/2019		
Cota As. (m)		C-03		Nivel Indicio No Presente (m)		Prof. Exc. 2.00 (m)		
Cota As. (m)		1559.25		Cota As. 1558.25 (m)				
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO
			AMHMO	MBN	MBN/OC			
1559.25	1	Suelo arcilloso de color rojo con presencia de raíces y materia orgánica.	A-B	PI		0.15	30.25	
1559.10	2	El suelo es una arcilla inorgánica de alta plasticidad de color rojo, de consistencia semiblanda, resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión elevada en condiciones saturadas, con L ₁₀ = 67.70%, e ₁₀ = 29.91%, contiene 33.88% de arenas de grano fino y 66.12% de limos y arcillas.	A-7(6)G	CH		1.85	38.25	
1557.25								

Observaciones: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MBN para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparados de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escoba)

LM CECONSE E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA
DE SUELOS Y CONCRETO

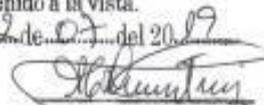


José Jesús Pantoja Alagui
INGENIERO SANITARIO
CIP N° 206340



Fredy
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199085
SPECIALIZADO EN GEOTECNIA

El **REGISTRO DE EXCAVACION**
Municipal de Jepelacio certifica que la present-
opia fotostática corresponde al document-
que se ha tenido a la vista.
Jepelacio 22 de 07 del 2019


María Perla Quintana Ligarte

ANEXO 6: OTROS

Tabla 22: Criterio y tipo de investigación.

CRITERIO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
FINALIDAD	EXPERIMENTAL - APLICADA
ENFOQUE TEÓRICO METODOLÓGICO	CUANTITATIVA
OBJETIVOS (ALCANCE)	DESCRIPTIVA - CORRELACIONAL
FUENTE DE DATOS	EXPEDIENTE TÉCNICO, CUADERNO DE OBRA, VALORIZACIONES
CONTEXTO DONDE SE LLEVA A CABO	CAMPO Y GABINETE

Tabla 23: Descripción del proyecto en estudio.

CÓDIGO	NOMBRE DEL PROYECTO
OBRA N° 01	"CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO BOBONERO, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN"
OBRA N° 02	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD LAS DELICIAS DEL GERA, DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN"

Tabla 24: Cuadro resumen de presupuesto de obra N° 01.

CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA.	
OBRA: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO BOBONERO, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN".	
LOCALIZACIÓN: CASERIO DE BOMBONERO, DISTRITO DE JEPELACIO, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN.	
PRESUPUESTO BASE.	
SECTOR BOMBONERO ALTO.	160, 100. 31
SECTOR BOMBONERO BAJO.	120, 920. 28
COSTO DIRECTO (CD).	281, 014. 59
GASTOS GENERALES (14.78 %).	41,538.36
UTILIDAD (8 %).	22,481.17
SUB TOTAL.	345, 034. 12
IGV (18 %).	62106. 14
COSTO TOTAL DE OBRA.	407,140.26
EXPEDIENTE TÉCNICO.	18,000.00
PRESUPUESTO DE SUPERVISIÓN DE OBRA (4.5 %).	18,262.86
MONTO DE INVERSIÓN.	443,403.12

INTERPRETACIÓN: En la tabla se muestra claramente el desagregado del presupuesto de obra que se ejecutara para realizar la obra N° 01.

Tabla 25: Actividades contempladas en obra N° 01 – Bobonero Alto.

BOBONERO ALTO.			
N°	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
1	OBRAS Y TRABAJOS PRELIMINARES.	Glb	1.00
2	ESTRUCTURA PARA AGUA POTABLE.		1.00
	Captación tipo Barraje.	Und	1.00
	Válvula de Purga - en línea de Conducción.	Und	1.00
	Válvula de aire - en línea de Conducción.	Und	1.00
	Sedimentador.	Und	1.00
	Filtro Lento.	Und	1.00
	Reservorio Apoyado V=5 m3.	Und	1.00
	Válvulas de Purga tipo II en Red de Distribución.	Und	2.00
3	REDES DE AGUA POTABLE.		
	Línea de Conducción.	ml	236.40
	Línea de Aducción y Distribución.	ml	1,415.03
	Conexiones Domiciliarias.	Und	24.00

INTERPRETACIÓN: En la figura se muestra claramente todas actividades que se va a realizar en la localidad de Bobonero alto con su respectiva cantidad y unidad de medida.

Tabla 26: Actividades contempladas en obra N° 01 – Bobonero Bajo.

BOBONERO BAJO.			
N°	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
1	OBRAS Y TRABAJOS PRELIMINARES.	Glb	1.00
2	ESTRUCTURA PARA AGUA POTABLE.		
	Pase Aéreo en línea de Aducción L=10mt.	Und	1.00
	Válvula de Purga - en línea de Conducción.	Und	1.00
	Válvula de aire - en línea de Conducción.	Und	1.00
	Reservorio Apoyado V=5 m ³ .	Und	1.00
	Válvulas de Purga tipo II en Red de Distribución.	Und	2.00
	Camara Rompe Presión tipo -7.	Und	2.00
3	REDES DE AGUA POTABLE.		
	Línea de Conducción.	ml	270.26
	Línea de Aducción y Distribución.	ml	3,910.38
	Conexiones Domiciliarias.	Und	36.00

INTERPRETACIÓN: En la figura se muestra claramente todas actividades que se va a realizar en la localidad de Bobonero bajo con su respectiva cantidad y unidad de medida.

Tabla 27: Cuadro resumen de presupuesto de obra N° 02.

CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA.	
OBRA: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD LAS DELICIAS DEL GERA, DISTRITO DE JEPELACIO- PROVINCIA MOYOBAMBA-SAN MARTÍN”.	
LOCALIZACIÓN: CASERIO LAS DELICIAS DEL GERA, DISTRITO DE JEPELACIO, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN.	
PRESUPUESTO BASE.	
COSTO DIRECTO (CD).	136,907.97
GASTOS GENERALES (15.5 %).	21,220.74
UTILIDAD (7 %).	9,583.56
SUB TOTAL.	167,712.27
IGV (18 %).	30,188.21
COSTO TOTAL DE OBRA.	197,900.48
EXPEDIENTE TÉCNICO.	12,000.00
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	6,250.00
MONTO DE INVERSIÓN.	216,150.48

INTERPRETACIÓN: En la tabla se muestra claramente el desagregado del presupuesto de obra que se ejecutara para realizar la obra N° 02.

Tabla 28: Actividades contempladas en obra N° 02.

N°	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
01	OBRAS Y TRABAJOS PRELIMINARES.	Glb	1.00
02	ESTRUCTURA PARA AGUA POTABLE.		1.00
	Captación.	Und	1.00
	Válvula de Purga.	Und	1.00
	Sedimentador.	Und	1.00
	Pase Aéreo N° 01 – L= 20.00 m.	Und	1.00
	Pase Aéreo N° 02 – L= 64.50 m.	Und	1.00
	Válvulas de Control.	Und	2.00
02	REDES DE AGUA POTABLE.		
	Línea de Conducción.	Ml	396.61
	Línea de Aducción y Distribución.	Ml	2751.86
	Conexiones Domiciliarias.	Und	53.00

INTERPRETACIÓN: En la figura se muestra claramente todas actividades con su respectiva cantidad que se va a realizar en la obra N°02.

Tabla 29: Partidas seleccionadas para la investigación.

PARTIDAS A EVALUAR		
Item	Partidas Estudiadas	Und
1.00	Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable	m3
2.00	Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable	m3
3.00	Encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable	m2
4.00	Acero estructural fy=4200 kg para agua potable	kg
5.00	Concreto fc=210 kg/cm2 para estructuras de agua potable	m3
6.00	Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras |de agua potable	m2

INTERPRETACIÓN: En la tabla se muestra claramente la selección de las seis partidas más relevantes para continuar con la ejecución del proyecto.

Tabla 30: Pasos a seguir para el procesamiento de datos de campo.

CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS
TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN OBRA
CALCULO DEL REQUERIMIENTO h - H
CALCULO DE PROPIEDADES ESTADISTICAS
CALCULO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA
COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO REAL CON RENDIMIENTO DE EXPEDIENTE TÉCNICO

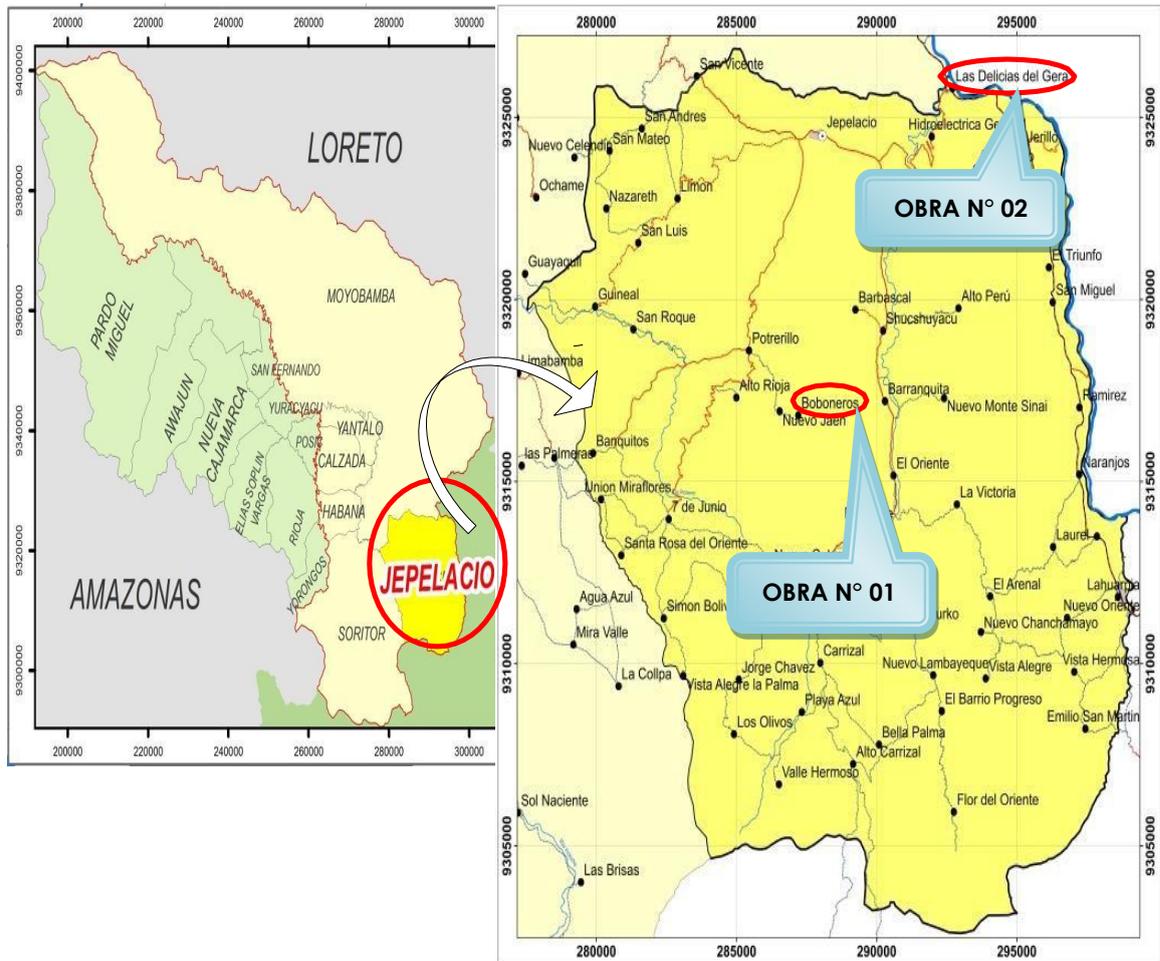
INTERPRETACIÓN: En la tabla se observa claramente los pasos que se va a realizar para el cálculo de rendimientos de las seis partidas seleccionadas.

Tabla 31: Distribución normal estándar acumulad.



z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Figura 02: Mapa de localización de las obras en el Distrito de Jepelacio.



INTERPRETACIÓN: En la figura se muestra claramente el Distrito de Jepelacio con sus dos localidades donde se ejecutarán las obras, para así lograr realizar los objetivos del proyecto de investigación.

ANEXO 7: EVIDENCIAS.

Figura 03: Excavación manual p/redes de aducción y distribución de agua potable.



En la presente imagen se observa claramente el trabajo que se ha realizado en la primera partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.

Figura 04: Relleno compactado de protección con material propio p/redes de aducción y distribución de agua potable.



En la imagen se puede observar claramente el trabajo que se ha realizado en la segunda partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.

Figura 05: Encofrado y desencofrado en estructuras de agua potable.



En la imagen se puede observar claramente el trabajo que se ha realizado en la tercera partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.

Figura 06: Acero estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para agua potable.



En la imagen se puede observar claramente el trabajo que se ha realizado en la cuarta partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.

Figura 07: Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para estructuras de agua potable.



En la imagen se puede observar claramente el trabajo que se ha realizado en la quinta partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.

Figura 08: Tarrajeo con impermeabilizante en estructuras de agua potable.



En la imagen se puede observar claramente el trabajo que se ha realizado en la sexta partida en estudio, durante su ejecución se realizó la toma de datos respecto a rendimientos de mano de obra.