

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS:**

**“RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN UN PROYECTO DE  
SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE CHIRINOS- SAN IGNACIO -  
CAJAMARCA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**PRESENTADA POR:**

**BACH. ANGELITA DEL ROSARIO LEONARDO NEIRA**

**ASESOR:**

**DR. ING. JAIME OCTAVIO AMOROS DELGADO**

**Cajamarca - Perú**

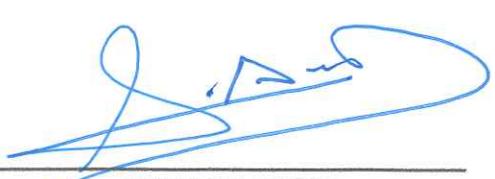
**2023**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

### - FACULTAD DE INGENIERÍA -

- Investigador:** Angelita Del Rosario Leonardo Neira  
DNI: 73068034  
Escuela Profesional: Ingeniería Civil
- Asesor:** Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado  
Facultad: Ingeniería
- Grado académico o título profesional**  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
- Tipo de Investigación:**  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:**  
DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN UN PROYECTO DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE CHIRINOS – SAN IGNACIO – CAJAMARCA
- Fecha de evaluación:** 05/02/2024
- Software antiplagio:**       TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
- Porcentaje de Informe de Similitud:** 13% (trece por ciento)
- Código Documento:** oid:3117:324927905
- Resultado de la Evaluación de Similitud:**  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 07/02/2024

 <hr/> <p><b>FIRMA DEL ASESOR</b> Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado DNI: 26618473</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Dra. Yvonne Katherine Fernández León DIRECTORA <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI</b></p>
---	---

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a las personas que ocupan un lugar especial en mi corazón, aquellas que han sido mi brújula y mi apoyo incondicional a lo largo de la vida. Son la fuente de mi inspiración constante, quienes me alientan a seguir persiguiendo mis sueños y luchando por alcanzar mis metas. Todo lo que he logrado es gracias a ellos, mis amores y los regalos que Dios me ha concedido.

Dedico este trabajo con profundo cariño a mi madre, Lorenza Neira Caucha y a mi padre, Orfilio Leonardo Tantarico, quienes han sido pilares fundamentales en mi vida. A mi hermana, mi mejor amiga, confidente y compañera, mi ingeniera favorita Rosmery Del Pilar Leonardo Neyra, y a mi hermano, Luis Antonio Leonardo Neira, futuro ingeniero, les dedico también este trabajo, como muestra de mi admiración y gratitud por su apoyo constante.

En memoria de mi ángel en el cielo, María Flavia Mondragón Leonardo, y en honor a mis sobrinos, Persy Raphael Mondragón Leonardo y Johann Sebastián Mondragón Leonardo, este trabajo es un tributo a la importancia de la familia en mi vida. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi corazón, y les agradezco por ser parte de mi camino y mi motivación para superarme cada día.

Sin dejar de lado a una personita especial que llegó a darme amor y paz, mi amado Guido, gracias por compartir este viaje conmigo y por ser mi soporte. Este logro también es tuyo.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero extender mi más profundo agradecimiento a Dios por la bendición de la salud y por la oportunidad de seguir viviendo, a pesar de los desafíos que hemos enfrentado debido a la pandemia de la COVID-19. Su gracia y protección han sido invaluableles en este camino.

A mis amados padres, quienes, a pesar de no contar con educación superior, siempre se esforzaron y me instaron a perseverar en mis estudios. Cada palabra de aliento que me brindaron ha sido la base de mi determinación para llevar a cabo este proyecto de vida. Todo lo que he logrado hasta ahora se debe a su amor y apoyo incondicional.

Agradezco de corazón a mis hermanos por su constante amor, cariño y comprensión a lo largo de todas las etapas de mi vida.

A mis amigos de la infancia, a aquellos que compartieron conmigo la travesía universitaria y a quienes ahora colaboran conmigo en el ámbito laboral, les agradezco por su amistad sincera y por los buenos deseos que siempre me han brindado. Cada uno de ustedes ha enriquecido mi vida de maneras innumerables.

No puedo pasar por alto la contribución fundamental de los docentes de mi alma mater, la Universidad Nacional de Cajamarca. Han sido guías esenciales en mi formación profesional, transmitiéndome conocimientos y valores que han moldeado mi camino.

Por último, quiero expresar mi sincero agradecimiento al Dr. Ing. Jaime Amorós Delgado, mi asesor, por su amabilidad y dedicación incansable en la realización de este proyecto. Su orientación y apoyo han sido cruciales para convertir mis sueños en realidad.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	2
1.3. HIPÓTESIS .....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.5. ALCANCES Y DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.5.1. Alcances.....	3
1.5.2. Delimitaciones .....	3
1.6. OBJETIVOS.....	4
1.6.1. Objetivo general .....	4
1.6.2. Objetivos específicos .....	4
1.7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
2.1.1. Internacionales.....	5
2.1.2. Nacional.....	6
2.1.3. Regionales .....	8
2.2. BASES TEÓRICAS .....	9

2.2.1.	Rendimiento de la mano de obra .....	9
2.2.2.	Consumo de horas - hombre .....	9
2.2.3.	Productividad.....	10
2.2.4.	Carta balance .....	10
2.2.5.	Tiempo productivo .....	11
2.2.6.	Tiempo contributorio.....	11
2.2.7.	Tiempo no contributorio.....	11
2.2.8.	Proyectos de inversión pública.....	12
2.2.9.	Ley de Pareto .....	13
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	13
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>		<b>15</b>
3.1.	MATERIAL .....	15
3.1.1.	Población y muestra del estudio .....	15
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	15
3.1.3.	Época de la investigación .....	16
3.2.	MÉTODO.....	16
3.2.1.	Tipo de investigación.....	16
3.2.2.	Tipo de análisis.....	17
3.2.3.	Diseño de la investigación.....	17
3.2.4.	Recolección de datos .....	17
3.2.5.	Procesamiento de datos .....	18
3.2.6.	Análisis de datos y presentación de los resultados .....	18
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>19</b>
4.1.	Análisis de resultados.....	19

4.1.1. Objetivo general: Rendimientos en hH/Um .....	19
4.1.2. Objetivos específicos: Tiempo productivo, tiempo contributorio y tiempo no contributorio.....	26
4.2. Discusión de resultados .....	38
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>42</b>
5.1. Conclusiones .....	42
5.2. Recomendaciones.....	45
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla N° 1</b> Coordenadas UTM del proyecto .....	15
<b>Tabla N° 2</b> Vías de acceso al proyecto .....	16
<b>Tabla N° 3</b> Datos de campo recolectados - Partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N. ....	19
<b>Tabla N° 4</b> Cálculo de horas hombre empleados - Partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N. ....	19
<b>Tabla N° 5</b> Comparación del rendimiento de campo con el expediente técnico. ....	20
<b>Tabla N° 6</b> Datos de campo recolectados - partida 11: relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m. ....	21
<b>Tabla N° 7</b> Cálculo de horas hombre empleados - partida 11: relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m. ....	21
<b>Tabla N° 8</b> Comparación del rendimiento de campo con el expediente técnico. ....	22
<b>Tabla N° 9</b> Resumen de las horas hombre requeridas en campo y el expediente técnico. ....	23
<b>Tabla N° 10</b> Representatividad de la mano de obra en el proyecto. ....	25
<b>Tabla N° 11</b> Ficha para recolección de información – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	26
<b>Tabla N° 12</b> Muestreo de partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	27
<b>Tabla N° 13</b> Carta balance – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	29
<b>Tabla N° 14</b> Ficha para recolección de información – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m.....	32
<b>Tabla N° 15</b> Muestreo de partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m.....	33
<b>Tabla N° 16</b> Carta balance – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m.....	35
<b>Tabla N° 17</b> Cálculo del promedio ponderado en la distribución del tiempo empleado en la obra. ....	37
<b>Tabla N° 19</b> Resumen presupuestal del proyecto. ....	54
<b>Tabla N° 20</b> Presupuesto descompuesto del costo directo – Localidad San Pedro. ....	54
<b>Tabla N° 21</b> Presupuesto descompuesto del costo directo – Localidad Sillarrume.....	54
<b>Tabla N° 22</b> Listado de partidas que componen la localidad San Pedro. ....	55

<b>Tabla N° 23</b> Listado de partidas que componen la localidad Sillarrume.....	65
<b>Tabla N° 24</b> Porcentaje de participación de mano de obra en las partidas con mayor incidencia en el presupuesto, localidad San Pedro. ....	76
<b>Tabla N° 25</b> Porcentaje de participación de mano de obra en las partidas con mayor incidencia en el presupuesto, localidad Sillarrume.....	79
<b>Tabla N° 26</b> Partidas estudiadas, ordenadas por localidad .....	86
<b>Tabla N° 27</b> Recopilación de los datos de campo de la localidad San Pedro .....	87
<b>Tabla N° 28</b> Recopilación de los datos de campo de la localidad Sillarrume .....	89
<b>Tabla N° 29</b> Requerimiento de hH/UM según expediente para la localidad San Pedro.....	91
<b>Tabla N° 30</b> Requerimiento de hH/UM según expediente para la localidad Sillarrume .....	93
<b>Tabla N° 31</b> Recopilación de los datos de campo de la localidad San Pedro .....	96
<b>Tabla N° 32</b> Recopilación de los datos de campo de la localidad Sillarrume .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1</b> Tiempo productivo – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	29
<b>Figura N° 2</b> Tiempo contributorio – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	29
<b>Figura N° 3</b> Tiempo no contributorio – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural .....	30
<b>Figura N° 4</b> Productividad reflejada en los tiempos de mano de obra– partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural.....	31
<b>Figura N° 5</b> Tiempo productivo – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m .....	35
<b>Figura N° 6</b> Tiempo contributorio – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m .....	35
<b>Figura N° 7</b> Tiempo no contributorio – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m .....	36
<b>Figura N° 8</b> Productividad reflejada en los tiempos de mano de obra– partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m .....	37
<b>Figura N° 9</b> Resumen de la distribución del tiempo de la mano de obra en ambas localidades. ....	38
<b>Figura N° 10</b> : Excavación de terreno manual.....	171
<b>Figura N° 11</b> : Verificación de profundidad de excavación manual para redes de distribución de agua. ....	171
<b>Figura N° 12</b> : Inspección del tarrajeo interior y exterior en caseta UBS. ....	172
<b>Figura N° 13</b> : Asentado de ladrillo en caseta UBS.....	172
<b>Figura N° 14</b> :Tarrajeo pulido en lavadero exterior.....	173
<b>Figura N° 15</b> : Verificando el avance de los muros de ladrillo, en caseta UBS. ....	173
<b>Figura N° 16</b> : Muro de ladrillo sólido de concreto en pozo de absorción. ....	174
<b>Figura N° 17</b> : Prueba hidráulica en redes domiciliarias. ....	174

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1</b> Distribución de las horas hombres empleadas en campo y las plasmadas en el expediente técnico.....	20
<b>Gráfico N° 2</b> Distribución de las horas hombres empleadas en campo y las plasmadas en el expediente técnico.....	22
<b>Gráfico N° 3</b> Ilustración comparativa de las horas-hombres en campo y el expediente técnico. ....	24
<b>Gráfico N° 4:</b> Diagrama de Pareto de las 49 partidas que conforman el 80/20 de la localidad San Pedro. ....	79
<b>Gráfico N° 5:</b> Diagrama de Pareto de las 49 partidas que conforman el 80/20 de la localidad Sillarrume.....	83

## RESUMEN

La tesis tiene como objetivo principal determinar el rendimiento de la mano de obra en un proyecto de saneamiento. Este estudio aplicado sigue un diseño no experimental y descriptivo de naturaleza longitudinal. La investigación se limita a la mano de obra del proyecto, utilizando la observación como método de recolección de datos. Mediante la ley de Pareto se analizó una muestra de 16 partidas las cuales se compararon los rendimientos en campo con lo establecido en el expediente técnico. En el análisis del rendimiento se evidenció un desempeño superior al esperado en la mayoría de las partidas, incluyendo excavación a pulso de zanja de 0.40 x 0.70 en terreno natural, cama de apoyo para tubería con material de préstamo ( $e=0.10\text{m}$ ,  $B=0.10\text{m}$ ), relleno compactado con equipo y material seleccionado en zanja de 0.40m x 0.70m, prueba hidráulica y desinfección de tubería de agua. Sin embargo, se observó un rendimiento inferior al expediente técnico en partidas como muro de soga caravista con ladrillo kk 18 huecos (9x12.5x13 cm) para caseta UBS, tarrajeo en interior de caseta con mortero 1:5,  $e=1.5\text{cm}$  y cimientos corridos con mezcla 1:10 C:H + 30% Piedra Grande para la cimentación de la caseta UBS. Además, se revela que el proyecto de saneamiento alcanzó un nivel de tiempo productivo del 56.00%, con un 31.00% de tiempo contributivo y un 13.00% dedicado a actividades no directamente relacionadas con la producción del proyecto. Este estudio proporciona una valiosa contribución al conocimiento en gestión de proyectos de saneamiento, ofreciendo información clave para la planificación y gestión eficiente de futuros proyectos similares en la región Cajamarca.

**Palabras clave:** rendimiento, tiempo productivo, tiempo contributivo, tiempo no contributivo, partidas.

## ABSTRACT

The main objective of the thesis is to determine the performance of labor in a sanitation project. This applied study follows a non-experimental and descriptive design of a longitudinal nature. The research is limited to the project's labor force, using observation as the method of data collection. A sample of 16 items was analyzed using the Pareto law, comparing field performances with those specified in the technical specifications. The performance analysis revealed a higher-than-expected performance in most items, including manual excavation of a trench measuring 0.40 x 0.70 in natural terrain, support bed for pipe with borrow material (e=0.10m, B=0.10m), compacted backfill with equipment and selected material in a trench of 0.40m x 0.70m, hydraulic testing, and disinfection of water pipes. However, lower performance than specified in the technical specifications was observed in items such as face brick wall with KK 18 holes (9x12.5x13 cm) for UBS booth, plastering inside booth with 1:5 mortar, e=1.5cm, and continuous foundations with a 1:10 mix C:H + 30% Large Stone for the UBS booth foundation. Furthermore, it is revealed that the sanitation project achieved a productive time level of 56.00%, with 31.00% contributive time and 13.00% dedicated to activities not directly related to the project's production. This study provides a valuable contribution to knowledge in sanitation project management, offering key information for the planning and efficient management of future similar projects in the Cajamarca region.

**Keywords:** yield, productive time, contributing time, non-contributing time, items.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

En el ámbito internacional, se puede evidenciar que países como Chile, toman al rendimiento laboral dentro de la construcción, como un elemento clave para aumentar las ganancias de las empresas, debido a que se ha demostrado por medio de la experiencia que un adecuado control de ello, permite que se puedan reducir pérdidas en más del 6.30%; así como, en la reducción de tiempos de retraso en más de 40 días (Brevis 2018).

Además, se determina que las causas directas para tener bajos rendimientos en obra, suelen estar relacionadas con la falta de evaluación que se ha tenido en referencia con la producción durante la fase de ejecución, en donde el control parece algo ajeno hacia los objetivos que llegan a tener las empresas constructoras, debido a que suelen centrarse únicamente en la disposición de los recursos materiales, dejando de lado la importancia en la calidad de la toma de decisiones; así como, la minimización de pérdidas de tiempo (Cano y Cortez 2019).

En referencia con la problemática nacional, se puede indicar que la productividad es requisito fundamental para las empresas de construcción, debido a que evidencia una adecuada programación y el cumplimiento de objetivos estratégicos que salvaguarden no solo el tiempo de ejecución de obra, sino el costo de la misma. Además, la optimización en la ejecución de esta permite que se pueda manifestar un adecuado control en el avance de obra y en lo más importante, reducir el tiempo de duración respecto a la producción de una actividad (Tisoc 2021).

Así mismo, en el Perú, las empresas deben de tomar como ejemplo a modelos como los ejecutados en Chile o Colombia, en donde en gran medida, la productividad de la obra es consecuencia de un accionar conjunto, basado en el análisis constante de la productividad y rendimiento del trabajador, en base al control de tiempos y la regulación o minimización de tiempos no productivos. Dicho esto, las cartas balance han sido la principal herramienta, expuesta por la metodología Lean construction, para compensar las deficiencias en términos de productividad de las cuadrillas dentro del ámbito de la construcción (Chambi 2021).

En el contexto regional, las condiciones no suelen estar alejadas de lo mencionado anteriormente, debido a que se reconoce la falta de implementación de estrategias de control de rendimiento perenne dentro de las obras de construcción. Esto es consecuencia de que más

del 76.92% de las empresas de este rubro, no llegan a tener una asistencia técnica sostenida, sino que suelen trabajar de forma empírica (Burga 2022).

Con base a lo mencionado, se puede deducir que la ejecución de la obra: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”, evidencia la necesidad de contar con un sistema de control del rendimiento de sus trabajadores, en la realidad de las partidas de mayor incidencia, debido a que ello resulta indispensable no solo para incurrir hacia la reducción del tiempo de ejecución, sino para poder motivar estándares de calidad en el proceso constructivo, evitando que el tiempo no contributorio pueda afectar el desarrollo habitual de las partidas, debido a que ello puede generar un efecto cadena, en donde toda la línea de producción se vea afectada.

## **1.2. PROBLEMA**

¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca?

## **1.3. HIPÓTESIS**

El rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca, es inferior a lo propuesto en el expediente técnico.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Justificación en el ámbito social: se puede señalar que todo análisis basado en la producción, el rendimiento, la mejora de la calidad de los procesos internos de una entidad, conlleva a que las obras de construcción puedan desarrollarse de una forma más rápida, manteniendo estándares de calidad para los que fueron creados y compensar las necesidades de la sociedad que las financia, en donde el sector público suele ser caracterizado por todas las falencias mencionadas anteriormente; es decir, es muy común observar obras de esta índole, en donde los trabajadores pierden tiempo, no conocen la línea de producción o en donde no se mantiene un control sostenido del accionar de estos.

Justificación en el ámbito económico: el rendimiento resulta indispensable para mantener ahorros sostenidos en el tiempo, en el desarrollo de una obra de construcción, debido a que se toma como referencia a una mejora en la toma de decisión y un lineamiento controlado acerca del accionar del trabajador, afectando positivamente hacia el tiempo de ejecución y, por ende, hacia la generación de un ahorro significativo.

Justificación metodológica: para los profesionales del rubro construcción es de gran necesidad contar con una base de datos sobre rendimientos de mano de obra en la ejecución de obras de saneamiento. Con la finalidad de tener información más cercana a la realidad y asegurar el cumplimiento del tiempo y presupuesto estimado, ya que la mayoría de expedientes técnicos se elaboran con rendimientos de CAPECO, desarrollado para obras de edificación.

## **1.5. ALCANCES Y DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Alcances**

En cuanto a los alcances de la investigación, este estudio podría ser utilizado por profesionales consultores y ejecutores de obra para elaborar presupuestos y programaciones de obra más fiables, así también como guía de investigación a futuros tesis.

### **1.5.2. Delimitaciones**

- Delimitación geográfica: el estudio se desarrolló en una obra de saneamiento, en las localidades San Pedro y Sillarrume pertenecientes al distrito de Chirinos, provincia San Ignacio, región Cajamarca.
- Delimitación temporal: la recopilación de información de campo se realizó en un periodo de 6 meses, desde octubre del 2022 hasta marzo del 2023, luego fueron procesados en gabinete.
- Mediante la aplicación de la Ley de Pareto, se llevó a cabo la selección de las partidas que conformaban el presupuesto de obra, siendo reducidas a un total de 16 partidas sujetas a análisis.

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1. Objetivo general**

Determinar el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

1) Identificar el tiempo productivo de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca

2) Identificar el tiempo contributorio de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca

3) Identificar el tiempo no contributorio de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca

## **1.7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

Los capítulos que conforman el estudio son los siguientes:

Capítulo I: se ha contado con la exposición de la problemática y las intenciones que se han tenido en el desarrollo del estudio.

Capítulo II: se ha mantenido la evidencia conceptual de cada apartado de alta importancia dentro de la investigación, sostenido por los autores.

Capítulo III: se ha buscado la exposición del sustento metodológico que se ha tomado en cuenta para el desarrollo del estudio.

Capítulo IV: se han centrado esfuerzos en responder cada uno de los objetivos planteados, bajo un sustento en base a autores y la demostración de los resultados obtenidos.

Capítulo V: se ha planteado una respuesta corta hacia cada objetivo y las posteriores recomendaciones para investigaciones futuras o interesados en el tema.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1.1. Internacionales**

Brevis (2018), realizó una investigación en Chile, donde ha establecido el estudio de la planificación de la mano de obra por medio de la optimización del proceso productivo, mediante herramientas basadas en la metodología Lean, como la carta balance. Las características metodológicas han expuesto un estudio propositivo, en donde se ha tomado como referencia el análisis de una obra de construcción, con la finalidad de poder establecer el proceso de recolección de datos por medio de la guía de observación y el análisis documental. Los resultados han evidenciado que el proyecto de construcción ha contado con un retraso promedio de 40 días, en donde la pérdida económica ha representado un total de 6.30%, por consiguiente, la afectación que se ha vivenciado dentro del ámbito de estudio ha estado basada en la falta de información de los trabajadores y la cantidad de errores que han sido cometidos por parte de la entidad constructora. En conclusión, por medio del uso de herramientas del last planner, como la carta balance, se han podido representar restricciones en el accionar de los trabajadores, con la finalidad de que estos puedan prevenir la pérdida de tiempo en trabajo no contributivo, en donde ello ha sido consecuencia de la adecuada planificación que se ha tenido en base a la variabilidad y cambios constantes.

Cano y Cortez (2019), realizaron un estudio en Nicaragua, donde propusieron la planificación de una obra de construcción, basándose en la optimización de la mano de obra, por medio del control de los rendimientos individuales y colectivos de los recursos. La metodología fue propositiva, en donde se ha contado con la observación como medio de análisis de las acciones que han desarrollado los trabajadores. Los resultados han señalado que el rendimiento de los trabajadores en la partida de colocación de gypsum, ha sido de 2 cubetas de pasta para poder cubrir un promedio de 32.54 m<sup>2</sup>, en donde dicho rendimiento no solo se ha basado en la capacidad de colocar, sino que se ha debido tener cuidado en el tiempo perdido por parte del trabajador y la capacitación que este llega a tener. De acuerdo con dicha manifestación, se ha podido exponer que toda acción de alto rendimiento requiere de concentración del trabajador y una constante supervisión, para poder aumentar el tiempo productivo. Así mismo, se ha concluido que la planeación de las actividades dentro del ámbito de la construcción puede generar un tiempo de desarrollo del proyecto, únicamente de 46 días hábiles, con un costo total de 15654.194 dólares.

Gómez et al. (2019), en un trabajo de investigación realizado en México, ha expuesto el estudio de un caso de análisis en donde se ha mejorado la productividad de la mano de obra por la aplicación de la metodología de lean construction y cada una de sus herramientas, como la carta balance. El estudio ha sido del tipo experimental, porque ha implementado el uso de las herramientas de lean construction como la carta balance, con la finalidad de poder aumentar el nivel de mano de obra y compensar las falencias encontradas, en referencia con el diseño de una propuesta de investigación diseñada con la metodología manifestada, en donde se han centrado esfuerzos por hacer uso de la guía de observación para poder realizar las mediciones de la producción general de los recursos dentro de la construcción de una edificación. Los resultados han establecido que el tiempo productivo inicial de la mano de obra ha sido de 60.00%, en donde se ha considerado que la no contribución ha representado un 15.00%, entendiendo con ello que el uso de las cartas balance han sido necesarias para poder mitigar el efecto negativo que se ha tenido en cuanto al proceso de construcción de la edificación. Mientras que, se ha llegado a concluir que el tiempo optimizado por partida fue el siguiente: 100 minutos en las terracerías, 27 minutos en los muros y 91 minutos en la cimbra, entre otras optimizaciones que se han mantenido.

### **2.1.2. Nacional**

Tisoc (2021), en su investigación realizado en Cusco, le da relevancia y valoración al empleo de la metodología Last Planner y carta balance dentro de la ejecución de un proyecto de ingeniería, para mejorar el nivel de productividad de la mano de obra. La metodología se ha considerado descriptiva y propositiva, en donde se ha podido beneficiar el recojo de datos por medio de la guía de observación, acerca de las actividades que han conformado a la obra en estudio, habiendo sido esta una obra de agua potable y alcantarillado. Los resultados han manifestado que la obra había sido proyectada para ser culminada en un periodo de 76 días; sin embargo, las falencias que se han encontrado dentro del ámbito de estudio han estado basados en los carentes rendimientos que se han tenido dentro de la obra, como consecuencia de la falta de planificación. Mientras que, se alcanzó a concluir que, ante la incidencia de las propuestas de mejora del rendimiento, se ha podido establecer una reducción en el tiempo de ejecución de la obra a 60 días.

Chambi (2021), en su investigación desarrollada en Lima, realiza el estudio de la productividad por medio de la carta balance en las partidas de encofrado y concreto armado en columnas. La metodología ha sido no experimental, en donde se ha concebido el hecho de

recolectar datos de las partidas manifestadas anteriormente, por medio de la guía de observación. Los resultados han expuesto que las principales falencias que se han tenido en el desarrollo de la infraestructura han estado basadas en la falta de planificación y la carente capacitación que los trabajadores han presentado, de acuerdo con ello fue que se ha requerido de una constante medición de la productividad. En base a esa posibilidad, se ha concluido que se ha obtenido una disminución del tiempo no contributorio del 12.10% y del tiempo productivo se ha favorecido con un aumento del 14.60%.

Meléndez y Vega (2021), en su investigación ejecutada en Tacna, han planteado el análisis del efecto que ha mantenido el uso de las cartas balance para la mejora del rendimiento de la mano de obra en una obra de construcción vial. La metodología ha considerado un diseño experimental, como consecuencia de que los investigadores han hecho uso de las estrategias basadas en la carta balance y la regulación de los tiempos, principalmente de los no productivos, con la finalidad de poder alcanzar a lograr la optimización del rendimiento de la mano de obra, habiendo establecido el estudio de las partidas de mayor incidencia provenientes de la obra de construcción, para proceder con el recojo de datos por medio de la observación. Los resultados han expuesto que la condición inicial de la obra de construcción ha estado basada en optimizar la partida de veredas, debido a que esta ha tenido una incidencia del 40.00% en términos de costo, en donde no se ha podido haber sido ajeno en el hecho de que el 75.70% de la muestra de análisis ha manifestado que la filosofía de las cartas balance ha contado con el potencial de optimizar el rendimiento actual dentro de la obra de construcción. De acuerdo con lo expuesto, se ha concluido que ante la presencia de un modelo basado en las cartas balance, se ha podido beneficiar hacia la reducción del tiempo no contributorio a un total de 10.00%, siendo compensado ello con un tiempo productivo del 46.00% y un tiempo contributorio del 44.00%.

Lázaro y Valenzuela (2019), en su tesis elaborada en Lima, han considerado el estudio del índice de productividad de la mano de obra por medio de la incurrencia de la carta balance en un promedio de ocho obras viales de Lima Metropolitana. La metodología fue transversal, debido a que se aplicó el instrumento de recojo de datos en una única oportunidad, donde por medio de la visualización de las actividades por el empleo de una ficha hacia las actividades de la obra de edificación, se ha considerado el análisis de la productividad de la mano de obra. Los resultados han establecido que, dentro de estas obras, no se ha contado con el empleo de las cartas balance, debido a que no se ha tenido conocimiento acerca de la descomposición de tiempos de las partidas que las han representado, lo que ha sido consecuencia de la falta de

supervisión y la falta de análisis de la gestión dentro de la ejecución de la obra. Mientras que, se concluyó que ante el empleo de las cartas balance, se ha podido alcanzar un trabajo no contributivo únicamente del 32.37%, lo cual se ha encontrado dentro de las expectativas de la entidad y el proyectista, en donde el trabajo productivo ha alcanzado una representación del 41.20%.

Pizarro (2021), en su estudio realizado en Huancayo, planteó el estudio de la optimización de la mano de obra mediante el empleo de la carta balance en una obra de construcción basada en la conformación de vías. La metodología experimental ha buscado el uso de las fichas de observación para poder incidir en el estudio del tiempo que han tardado los procesos dentro de la obra de construcción. Los resultados han manifestado que el tiempo no contributivo que ha caracterizado al ámbito de estudio, ha estado relacionado directamente con el tiempo de espera entre actividad y actividad, el hecho de caminar para poder realizar algunas de las acciones dentro del ámbito de labores; así como, el quedarse mirando las acciones del resto de los compañeros. En base a ello, se ha concluido que el máximo tiempo no contributivo que se ha tenido fue del 57.00% y la mínima prevalencia de dicho tiempo fue del 28.00%, en donde el tiempo productivo ha alcanzado valoraciones del 55.00%.

### **2.1.3. Regionales**

Burga (2022), en su tesis de pregrado ejecutado en Chota, planteó el estudio del rendimiento y la productividad que se ha tenido por parte de la mano de obra en la partida del asentado de ladrillo. La metodología se ha basado en el estudio descriptivo, en donde se ha consignado el recojo de datos por medio de las fichas de valoración de actividades, tomando como referencia a la partida de asentado de ladrillo. Los resultados han estimado que el 76.92% de las edificaciones que han sido construidas, no han contado con un seguimiento adecuado, debido a que han carecido de licencia de construcción, en donde la equivalencia de rendimiento únicamente ha alcanzado el valor de 7.302 m<sup>2</sup> por día. Así mismo, se ha concluido de la necesidad de poder plantear una serie de propuestas basadas en la mejora de la productividad, en donde la estimación de acuerdo con CAPECO que se puede realizar en ello, ha beneficiado el alcance de un rendimiento de 7.843 m<sup>2</sup>/día.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Rendimiento de la mano de obra**

El rendimiento de la mano de obra hace referencia a la productividad que llegan a tener los trabajadores dentro de la industria de la construcción, siendo conceptualizado como aquella cantidad de trabajo que se desarrolla dentro de un determinado de tiempo, en donde la medición de dicho rendimiento debe de estar basado en el pragmatismo y la posibilidad de incurrir en garantizar la adecuada planificación del trabajo (Tisoc 2021).

Así mismo, se puede manifestar que el empleo de varios métodos está aceptado hoy en día, debido a que la medición de la cantidad de trabajo por parte de un trabajador, llega a incidir en un determinado periodo de tiempo, permitiendo la comparativa con demás indicadores o trabajadores que han desarrollado el mismo trabajo, en un tiempo específico, generando un adecuado control de calidad y la posterior detección de factores que llegan a contribuir en el desarrollo de estrategias que promuevan la alta producción (Chambi 2021).

Además, para poder aumentar el rendimiento de la mano de obra, los ingenieros de los cuales depende deben de hacer uso de técnicas que permitan generar una capacitación sostenida hacia los trabajadores, en donde estos deben de tener sus objetivos claros y alcanzables; así como, el hecho de mantener un ambiente de trabajo que se base en la seguridad y la motivación de la persona para poder asegurar un amplio nivel de rendimiento (Meléndez y Veta 2021).

### **2.2.2. Consumo de horas - hombre**

Se define como la cantidad de tiempo en horas-hombre empleado por un grupo conformado por uno o más trabajadores con distintas habilidades, con el propósito de realizar íntegramente una sola unidad de una tarea particular. La cuantificación de la mano de obra suele expresarse como hH/um (horas-hombre por unidad de medida) y se relaciona de manera inversa con el rendimiento de la mano de obra (Botero 2002).

#### **Ecuación 1**

$$hH_{(Categoría)} = \frac{\text{Tiempo en horas} \times N^{\circ} \text{ de obreros}}{\text{Metrado ejecutado}}$$

### **2.2.3. Productividad**

La productividad es el resultado de la relación entre la cantidad de producción generada y la cantidad de recursos utilizados para producirla. Optimizando la eficiencia en los procesos de trabajo, buscando eliminar el desperdicio y maximizar la producción utilizando métodos científicos, estudios de tiempos y movimientos. La productividad se alcanza al lograr la máxima producción con el mínimo esfuerzo y recursos necesarios (Carro y Caló 2012).

Así mismo, en el ámbito de la ingeniería civil, una adecuada productividad se encuentra directamente relacionada con la eficiencia para poder completar una serie de proyectos, en donde la mano de obra debe de centrar esfuerzos para poder ayudar al contratista a reducir el tiempo de realización de una actividad y compensar cualquier tipo de costo asociado a ello, en donde el beneficio hacia la empresa contribuye directamente a mantener la seguridad en el trabajo y el cometer la menor cantidad de errores posibles (Cano y Cortez 2019).

Mientras que, la mejora de la productividad debe de tomar en consideración a una gran cantidad de factores, en donde se debe de establecer a una organización adecuada de los proyectos, sobre los cuales la planificación destaca no solo por la optimización de los recursos (Lázaro y Valenzuela 2019), sino por la toma de decisión en base a la reducción de tiempos de ejecución, en donde ello tiende a ser consecuencia de la capacitación del trabajador (Gómez et al. 2019).

### **2.2.4. Carta balance**

La carta balance constituye un instrumento destinado a evaluar la mano de obra, focalizándose en una partida específica y observándola de manera integral durante un periodo estadísticamente relevante. Esto permite contabilizar el trabajo productivo de principio a fin. El propósito de esta técnica radica en analizar la eficiencia del método constructivo aplicado, destacando la importancia de mejorar la inteligencia operativa en lugar de simplemente incrementar el esfuerzo físico de los trabajadores (Serpell 2002).

La carta balance llega a ser considerada como una herramienta que tiene la finalidad de poder incidir en el control o regulación de una acción, como consecuencia de la implementación de medidas correctivas que optimicen el desempeño de un trabajador (Serpell y Verbal 1990).

Finalmente, estas herramientas ofrecen a los ingenieros la capacidad de evaluar las acciones ejecutadas por los trabajadores, presentando tanto el rendimiento individual como el

nivel de producción de cada empleado en el entorno laboral. Esto brinda la oportunidad de tomar decisiones fundamentadas con un alto grado de precisión, especialmente en áreas cruciales para la producción (Pizarro 2021).

### **2.2.5. Tiempo productivo**

Tiempo productivo que se utiliza en la realización de labores que contribuyen de manera directa al progreso de la construcción, como la instalación de ladrillos o la colocación de acero estructural, entre otras actividades afines (Serpell 2002).

El tiempo productivo hace referencia a la cantidad de tiempo que una persona llega a dedicar hacia el desarrollo de un trabajo productivo dentro de un tiempo determinado, sobre el cual se puede hacer referencia a la cantidad de horas que se dedican hacia el trabajo en el ámbito de la construcción. Esto es consecuencia de que una parte importante de la producción llega a ser medida por medio del tiempo que se toma una persona para el desarrollo de una acción (Cahuana y Sequeiros 2019).

#### **Ecuación 2 Trabajo productivo**

$$\% \text{ de trabajo productivo} = \frac{N^{\circ} \text{ de mediciones de TP}}{\text{Total de mediciones}(TP + TC + TNC)} * 100$$

### **2.2.6. Tiempo contributorio**

El tiempo contributorio corresponde a ser una cantidad de tiempo que se establece en contribución con el desarrollo de una actividad, con la finalidad de poder realizar una determinada acción (Serpell y Verbal 1990).

Tiempo empleado en realizar actividades de respaldo esencial para llevar a cabo las tareas productivas, abarcando actividades como el trazo y replanteo, la reparación de herramientas, la organización y limpieza, entre otras (Serpell 2002).

#### **Ecuación 3 Trabajo contributorio**

$$\% \text{ de trabajo contributorio} = \frac{N^{\circ} \text{ de mediciones de TC}}{\text{Total de mediciones}(TP + TC + TNC)} * 100$$

### **2.2.7. Tiempo no contributorio**

El tiempo no contributorio hace referencia a la cantidad de horas que una persona requiere para poder desarrollar una actividad, en donde no se llega a generar una acción que

beneficie a la producción, sino que dentro de esto se puede manifestar a la formación o capacitación; así como, al proceso de documentación por parte de un individuo, buscando que ello pueda ser mejorado para poder beneficiar la calidad del trabajo realizado (Yturbe 2021).

Así mismo, dicho tiempo puede afectar el desarrollo normal de una actividad, debido a que el trabajador no llega a invertir sus acciones en culminar con esta, alterando el equilibrio entre lo proyectado y lo realizado, en donde la mejora dentro de todo programa de compensación se encuentra basado en dicho apartado (Juricic et al. 2021).

Además, el tiempo no contributorio depende de la no incidencia que se ha tenido por parte del trabajador en el desarrollo de una determinada acción, considerando con ello la pérdida de tiempo que ha generado un efecto negativo en el rendimiento general (Serpell y Verbal 1990).

#### **Ecuación 4 Trabajo no contributorio**

$$\% \text{ de trabajo no contributorio} = \frac{N^{\circ} \text{ de mediciones de TNC}}{\text{Total de mediciones}(TP + TC + TNC)} * 100$$

#### **2.2.8. Proyectos de inversión pública**

La inversión pública se refiere a poder hacer uso de los recursos financieros por parte de un determinado gobierno, para poder satisfacer las necesidades de una determinada sociedad en donde la inversión en un proyecto permite que se mejore la producción de una mano de obra y, por ende, la calidad del proyecto en general, aumentando la eficiencia de cada una de estas proyecciones (Pozo 2022).

Por otra parte, dicha inversión contribuye de forma significativa hacia el proceso de formación de la mano de obra en la industria de la ingeniería civil, logrando la necesidad de proporcionar una serie de proyecciones que permitan que los recursos públicos puedan ser orientados hacia la ejecución de actividades que cuenten con una proyección determinada y que sean elaboradas con controles de calidad de alto valor (Chambi 2021).

En conclusión, los proyectos de inversión públicas proporcionan una gran contribución en la mejora de la productividad de la mano de obra, debido a que los recursos financieros dentro de un gobierno permiten que los profesionales relacionados con la ingeniería puedan adquirir una serie de conocimientos y experiencias necesarias para proyectar trabajos basados en la producción y en la calidad (Meléndez y Veta 2021).

### 2.2.9. Ley de Pareto

La Ley de Pareto, identificada igualmente como el Principio de Pareto o la Regla 80/20, es una noción que insinúa que alrededor del 80% de los resultados derivan del 20% de las causas. Inicialmente relacionada con la disparidad en la distribución de la riqueza, esta ley ha sido posteriormente extendida a diferentes esferas, abarcando la economía, la gestión, la tecnología y otros campos (Pareto 1945). Ver anexo 5

Además, resulta importante establecer que dicha ley no solo aplica hacia los recursos humanos, sino que esta llega a tener un amplio margen de situaciones, sobre los cuales se puede reconocer que una cantidad de personas posee la capacidad de orientar sus esfuerzos, con la finalidad de obtener un bien mayor basado en maximizar tanto los ingresos, como los beneficios generales en una actividad (Brevis 2018).

En conclusión, la cantidad de esfuerzos no solo debe de producir una mayoritaria cantidad de resultados, sino que este se basa en la aplicación de recursos de mano de obra sobre las cuales se reconozcan acciones que busquen la optimización de los recursos, en donde el fin último llega a estar basada en la obtención de resultados que vayan acorde con las expectativas de campo (Cano y Cortez 2019).

## 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**Costo directo:** Según la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2018), el costo directo es el costo de los materiales, la mano de obra y los equipos que se necesitarán para construir algo. Se calcula multiplicando los metrados de cada partida de obra por los precios unitarios de cada partida.

**Cronograma de ejecución:** Según la Ley N° 30225 (2023), el cronograma de obra es el documento que establece la secuencia de ejecución de las actividades y tareas de la obra, así como sus plazos de ejecución, en función del programa de ejecución y el presupuesto de obra.

**Cuadrilla:** Según la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2018), una cuadrilla es un equipo de trabajadores que se encarga de realizar una tarea específica en una obra de construcción. La cuadrilla está compuesta por un jefe, operarios, oficiales y peones, y cuenta con los equipos y herramientas necesarios para realizar la tarea.

**Expediente técnico de obra:** según la OSCE, se refiere a la compilación de documentos técnicos y económicos necesarios para llevar a cabo una obra de manera adecuada. Este

conjunto de documentos es elaborado por un consultor de obras, quien se especializa en la o las áreas requeridas según las especificaciones de cada proyecto en particular.

**Mano de obra:** La Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 327-2018-VIVIENDA, define a la mano de obra como el trabajo que realizan los obreros, calificados o especializados, para ejecutar las partidas de obra. La clasifica en las siguientes categorías:

- Operario
- Oficial
- Peón

**Metrados:** Según la Norma Técnica de Metrados, los metrados son la medición de las cantidades de materiales, mano de obra y equipos que se necesitarán para ejecutar una obra de construcción. Los metrados se utilizan para elaborar el presupuesto de la obra, que es un documento que estima los costos necesarios para su ejecución.

**Partidas:** en conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del estado se define como partida a las actividades que componen el presupuesto de obra. Estas se desglosan de la siguiente manera:

- Partidas de primer orden
- Partidas de segundo orden
- Partidas de tercer orden
- Partidas de cuarto orden

**Presupuesto de obra:** El presupuesto de obra es un documento que estima los costos necesarios para construir una obra. Incluye los costos de la mano de obra, los materiales, los equipos, los gastos generales y la utilidad. (Estado 2023).

## CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. MATERIAL

#### 3.1.1. Población y muestra del estudio

**Población:** La población está representada por la mano de obra de las diferentes partidas a analizar en la obra en estudio.

**Muestra:** La muestra está conformada por la mano de obra de las partidas de mayor representación dentro de la obra analizada, incidiendo en el empleo del principio de Pareto o Ley del 80 / 20, con la finalidad de poder analizar las actividades de mayor representación dentro del ámbito de estudio. (Anexo 5)

**Unidad de análisis:** Está conformada por aquellas partidas de alta representación dentro de la obra en estudio (Anexo 6 y 7).

#### 3.1.2. Ubicación geográfica

**Nombre del proyecto:** “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos - San Ignacio – Cajamarca”

**Ubicación:** La ubicación de la obra tomada como referencia es la siguiente:

Localidad : San Pedro – Ubigeo: 0609020040

Localidad : Sillarume – Ubigeo: 0609020047

Distrito : Chirinos

Provincia : San Ignacio

Región : Cajamarca

**Tabla N° 1** Coordenadas UTM del proyecto

Localidad	Coordenadas	Cota
San pedro	731516.288e – 9412623.312n	1600 msnm
Sillarume	732442.971e – 99411907.962n	1540 msnm

**Fuente:** Expediente técnico de obra

**Clima:** En cuanto al clima del ámbito de estudio, se puede manifestar que este se encuentra representado por temperaturas de 30°C, siendo característico de las zonas altas, un clima más templado o frío, contando con mínimos de 20°C.

**Vía de acceso:** Las rutas que se pueden mantener como vías de acceso, han llegado a haber sido las siguientes:

**Tabla N° 2** Vías de acceso al proyecto

<b>Tramo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Tipo vía</b>	<b>Estado</b>	<b>Tiempo</b>
Jaén– cuce chirinos	47 km	Asfaltada	Bueno	50 min.
Cruce chirinos - chirinos	25 km	Asfaltada	Mal estado	45 min
Chirinos – caserío San Pedro y Sillarrume	04 km	Trocha carrozable	Regular	15 min.

**Fuente:** Expediente técnico de obra

**Consultoría de obra:** El ingeniero responsable de la elaboración del expediente técnico de obra es el Ing. Nelvin E. Ruíz Cervera, con CIP: 220016.

**Empresa ejecutora:** En referencia con la empresa que se ha encargado del desarrollo del proyecto de construcción fue: El Consorcio Ejecutor El Gran Mirador conformado por las siguientes empresas: Consultores & Constructores S.R.L y PRODIMA Ingeniero S.A.C, contando con el siguiente RUC: 20609696436.

**Presupuesto:** Se lo presenta en el Anexo 4.

**Plazo de ejecución:** De acuerdo con las especificaciones del expediente tomado como referencia, tiene un tiempo de ejecución de obra de 180 días calendario.

**Metodología de ejecución:** Se ha ejecutado bajo la modalidad de los precios unitarios.

### 3.1.3. Época de la investigación

El periodo en donde se ha desarrollado el estudio ha sido durante los meses: octubre del 2022 a marzo del 2023.

## 3.2. MÉTODO

### 3.2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada debido a que se ha buscado analizar el problema real existente en cuanto al rendimiento de la mano de obra del proyecto en estudio, en donde

al existir una situación problemática, se puede señalar la posibilidad de que existen altas posibilidades de uso de la información recuperada por parte de la misma obra de construcción o por proyectos similares.

Se ha utilizado el método hipotético deductivo, debido a que se ha considerado la exposición de una serie de hipótesis sobre las cuales se pueda salvaguardar el ofrecimiento de respuesta de un objetivo general, en base a la caracterización de problemas específicos.

### **3.2.2. Tipo de análisis**

El análisis es el estadístico analítico, en donde se ha considerado el uso de la estadística descriptiva, debido a que, al tratarse de una única variable, se ha podido manifestar la caracterización por medio de porcentajes de la representación de los tiempos que han conformado el desarrollo de una determinada actividad. Mientras que, no se puede dejar de lado el análisis que se ha tenido que plantear de cada resultado obtenido, con la finalidad de poder responder coherentemente a cada objetivo planteado.

### **3.2.3. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, longitudinal y descriptivo, en donde ha sido considerado como **no experimental** al no alterar de ninguna forma, la realidad sobre la cual se ha desarrollado el estudio, sino simplemente se ha basado en el análisis de esta. Así mismo, fue **longitudinal** debido a que se ha contado con el recojo de datos en diferentes tiempos, con la finalidad de poder realizar un seguimiento de las actividades dentro de la obra. Mientras que, fue **descriptiva**, debido a que se ha contado con una única variable, la cual ha buscado haber sido descrita por medio de porcentajes y gráficos de ordenamiento de información para proceder con el análisis del estudio

### **3.2.4. Recolección de datos**

**Técnica:** Se ha considerado el empleo de la técnica de la observación, debido a que el investigador ha tenido que analizar y valorar el comportamiento de los trabajadores de la obra de construcción, en las partidas seleccionadas.

**Instrumento:** Para el caso de la variable de estudio, se ha utilizado una guía de observación, en donde se ha valorado la determinación del tiempo productivo, el tiempo contributorio y no contributorio, teniendo que analizar un promedio de 60 minutos cada trabajador, con la

finalidad de que se pueda manifestar el accionar o conjunto de actividades que estos llegan a desarrollar para cada partida seleccionada por el método Pareto.

### **3.2.5. Procesamiento de datos**

Los resultados fueron expuestos por medio de tablas de frecuencia y gráficos de torta, con la finalidad de que se pueda analizar el grado de representación que ha tenido cada una de las partidas analizadas, en coherencia con la disposición de tiempos de acuerdo con la metodología de la Carta balance.

### **3.2.6. Análisis de datos y presentación de los resultados**

Se ha tenido que recolectar información acerca de la totalidad de las partidas que han formado parte de la obra de construcción, de acuerdo con ello se planteó el cálculo de la Ley Pareto, con la finalidad de que se puedan seleccionar aquellas partidas de mayor representación, en donde una vez habiendo seleccionado ello, se realizó las visitas a campo para recolectar los rendimientos de mano de obra y se aplicó la carta balance para periodos de actividad de 60 minutos que han permitido la representación del tiempo productivo, contributorio y no contributorio, realizando el cálculo estadístico en el programa Excel.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis de resultados

#### 4.1.1. Objetivo general: Rendimientos en hH/Um

##### 4.1.1.1. Rendimiento de mano de obra en la localidad San Pedro

**Tabla N° 3** Rendimientos de mano de obra - Partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N.

CUADRILLAS	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.										
	CATEGORÍA			EVALUACIÓN DE CUADRILLAS							FINAL
	OP.	OF.	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			1	13.56	13.58	13.45	13.4	13.6	13.51	13.5	13.51 m
2			1	13.5	13.5	13.56	13.62	13.64	13.75	13.44	13.57 m
3			1	13.1	13.3	13.92	13.75	13.6	13	13.13	13.40 m
4			1	13.32	13.48	13.5	13.45	13.43	13.5	13.42	13.44 m
<b>PROMEDIO</b>										<b>13.48m</b>	

Nota: Procesado en Excel

**Tabla N° 4** Cálculo de horas hombre empleados - Partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N.

EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.				
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	13.48	8	0.000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.5934

Nota: Procesado en Excel

Cálculo de horas hombres por cada categoría:

$$hH_{peón} = \frac{8 \text{ h/día} \times 1H}{13.48 \text{ m/día}} = 0.5934 \text{ hH/m}$$

Se evidencia que la cuadrilla para la partida excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural, conformada por tan sólo un peón, empleó 0.5934 hH/m por cada metro lineal de excavación.

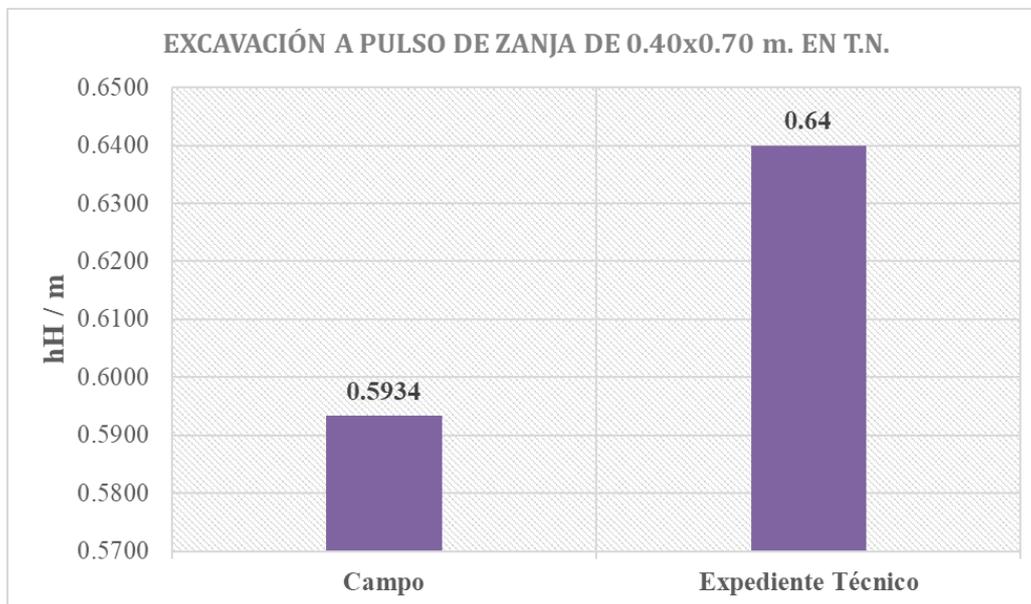
**Tabla N° 5** Comparación del rendimiento de campo con el expediente técnico.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	
			CAMPO	EXPEDIENTE TÉCNICO
1	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	0.5934	0.6400

*Nota:* Procesado en Excel

**Gráfico N° 1**

*Distribución de las horas hombres empleadas en campo y las plasmadas en el expediente técnico.*



*Nota:* Procesado en Excel

Los resultados expuestos evidencian que en campo se necesita un mayor número de horas hombre para la ejecución de la partida 1 excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural, en comparación con lo que se consideró en el expediente técnico.

#### 4.1.1.2. Rendimiento de mano de obra en la localidad Sillarrume

**Tabla N° 6** Rendimiento de la mano de obra - partida 11: relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m.

CUADRILLAS	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO $E=0.20$ m., $B=0.40$ m.										
	CATEGORÍA			EVALUACIÓN DE CUADRILLAS							FINAL
	OP.	OF	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			1	95.05	95.41	95.84	95.21	95.15	95.65	95.33	95.38 m
2			1	94.81	94.68	94.25	94.12	94.36	94.42	94.55	94.46 m
3			1	95.01	95.14	94.97	94.89	94.97	94.88	94.73	94.94 m
4			1	96.64	93.49	93.87	93.55	93.63	93.94	93.66	94.11 m
<b>PROMEDIO 94.72 m</b>											

Nota: Procesado en Excel

**Tabla N° 7** Cálculo de horas hombre empleados - partida 11: relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m.

RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO $E=0.20$ m., $B=0.40$ m.				
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	94.72	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.0845

Nota: Procesado en Excel

Cálculo de horas hombres por cada categoría:

$$hH_{peón} = \frac{8 \text{ h/día} \times 1H}{94.72 \text{ m/día}} = 0.0845 \text{ hH/m}$$

Se evidencia que la cuadrilla para la partida relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m., conformada por tan sólo un peón, empleó 0.0845 hH/m por cada metro lineal de relleno.

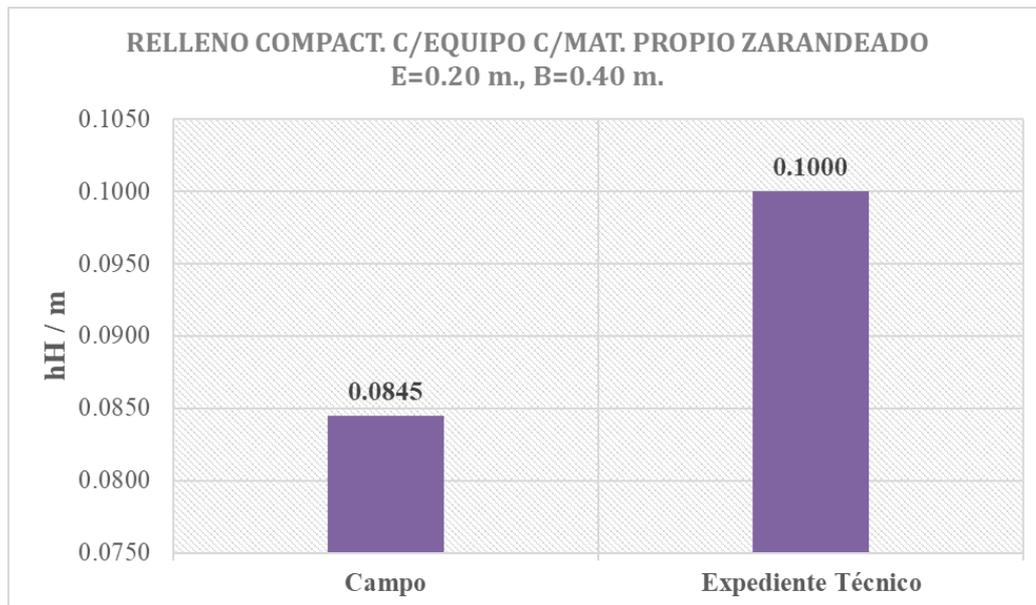
**Tabla N° 8** Comparación del rendimiento de campo con el expediente técnico.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	
			CAMPO	EXPEDIENTE TÉCNICO
11	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	0.0845	0.1000

Nota: Procesado en Excel

**Gráfico N° 2**

Distribución de las horas hombres empleadas en campo y las plasmadas en el expediente técnico.



Nota: Procesado en Excel

Los valores presentados muestran que en terreno real se requiere una cantidad menor de horas-hombre para llevar a cabo la partida de relleno compactado con equipo y material propio zarandeado de e=0.20m y b=0.40m. Esta necesidad es menor en comparación con la estimación inicial del expediente técnico.

### 4.1.1.3. Resumen comparativo de horas-hombre

**Tabla N° 9** Resumen de las horas hombre requeridas en campo y el expediente técnico.

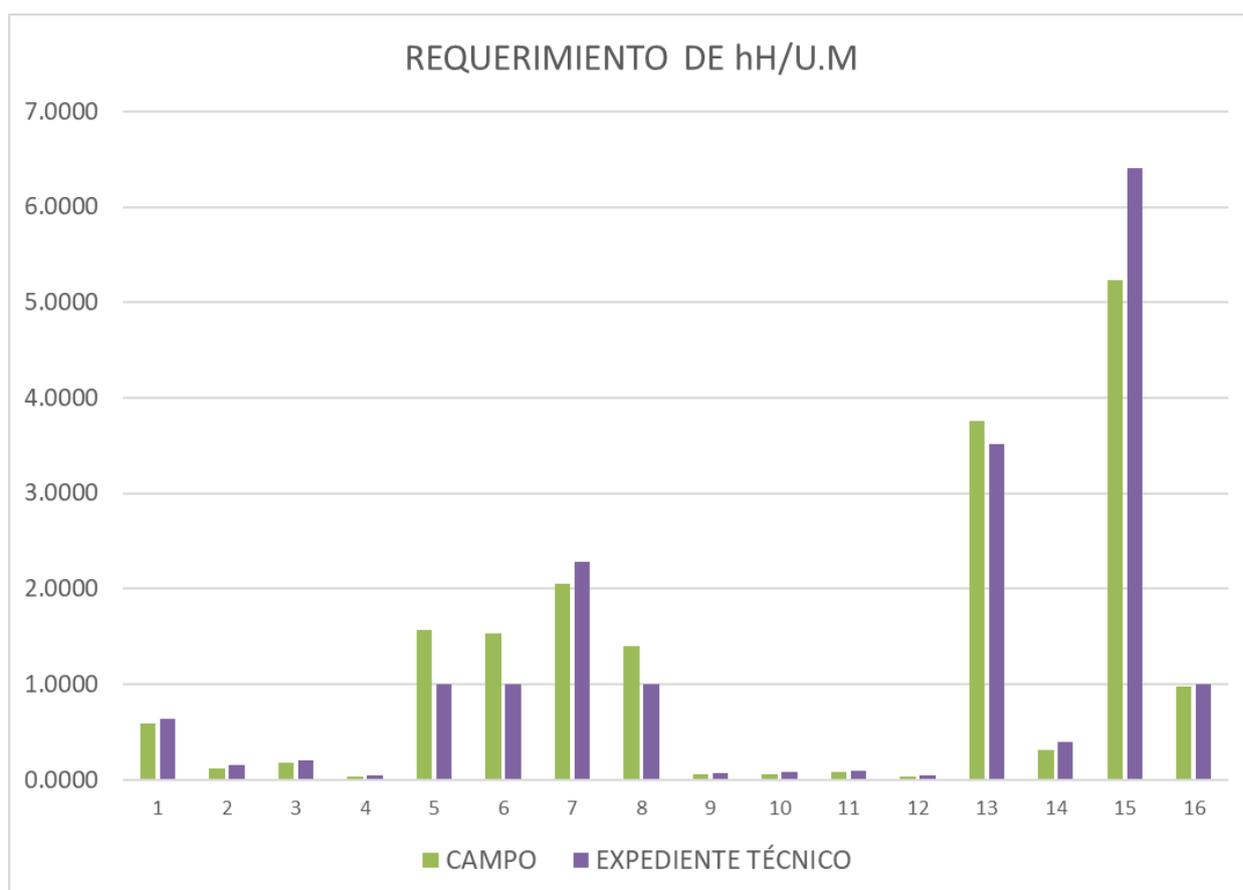
N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CAMPO		EXPEDIENTE TÉCNICO	
					%		%
	<b>01</b>	<b>LOCALIDAD SAN PEDRO (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>	<b>hH/U.M</b>		%		%
	<b>01.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>					
	<b>01.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (6,874.17 ML)</b>					
<b>1</b>	01.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	hH/m	0.5934	93	0.6400	100
<b>2</b>	01.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	hH/m	0.1148	72	0.1600	100
<b>3</b>	01.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	hH/m	0.1760	88	0.2000	100
<b>4</b>	01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	hH/m	0.0284	62	0.0457	100
	<b>01.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (102 UND)</b>					
	<b>01.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>					
	<b>01.02.01.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>					
<b>5</b>	01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	hH/m2	1.5679	157	1.0000	100
	<b>01.02.01.06</b>	<b>ACABADOS</b>					
<b>6</b>	01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	hH/m2	1.5298	153	1.0000	100
	<b>01.02.02</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN</b>					
	<b>01.02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
<b>7</b>	01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	hH/m3	2.0488	90	2.2857	100
	<b>01.02.02.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>					
<b>8</b>	01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SOLIDO DE CONCRETO PREF. D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	hH/m2	1.3968	140	1.0000	100
	<b>02</b>	<b>LOCALIDAD SILLARRUME (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>					
	<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>					
	<b>02.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (4,768.96 ML)</b>					
<b>9</b>	02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	hH/m	0.0532	80	0.0667	100
<b>10</b>	02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	hH/m	0.0601	75	0.0800	100
<b>11</b>	02.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	hH/m	0.0845	84	0.1000	100
<b>12</b>	02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	hH/m	0.0352	73	0.0480	100
	<b>02.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (56 UND)</b>					
	<b>02.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>					
	<b>02.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
<b>13</b>	02.02.01.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	hH/m3	3.7559	107	3.5200	100
	<b>02.02.01.12</b>	<b>COBERTURA</b>					

14	02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	hH/m2	0.3086	77	0.4000	100
	02.02.02	POZO DE ABSORCIÓN					
	02.02.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
15	02.02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR	hH/m3	5.2336	82	6.4000	100
	02.02.06	LAVADERO EXTERIOR					
	02.02.06.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
	02.02.06.02	ACABADOS					
16	02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	hH/m2	0.9768	98	1.0000	100

Nota: Procesado en Excel

Las partidas 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15 y 16 muestran una menor demanda de trabajo de mano de obra en campo en comparación con lo registrado en el Expediente Técnico. A partir de esto, podemos inferir que el rendimiento en campo fue mayor.

**Gráfico N° 3** Ilustración comparativa de las horas-hombres en campo y el expediente técnico.



Nota: Procesado en Excel

#### 4.1.1.4. Porcentaje de representatividad de mano de obra

**Tabla N° 10** Representatividad de la mano de obra en el proyecto.

<b>PARTIDAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO PARCIAL M.O</b>	<b>COSTO TOTAL DE M.O</b>	<b>%M.O</b>
PARTIDAS CON MAYOR RENDIMIENTO	12	S/ 189,104.94	S/ 865,752.32	21.84
PARTIDAS CON MENOR RENDIMIENTO	4	S/ 82,389.23		9.52

*Nota:* Procesado en Excel

Análisis de la representatividad de las partidas seleccionadas, donde el costo parcial de 12 partidas representa el 21.84% del costo total de mano de obra requerida en el proyecto y 4 partidas restantes representan un 9.52%.

**4.1.2. Objetivos específicos: Tiempo productivo, tiempo contributorio y tiempo no contributorio.**

**4.1.2.1. Localidad San Pedro**

**Tabla N° 11** Ficha para recolección de información – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural

<b>FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO</b>																			
OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.																		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.																
ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	PRIMERA MUESTR	9:00 a.m. - 10:00 a.m.																
FECHA	lunes, 3 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTR	-																
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.																
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>																
<b>Cuadrilla</b>		<b>Trabajo Asignado</b>																	
<b>Nombres</b>	<b>Cargo</b>																		
I	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																	
II	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																	
III	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																	
IV	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>TP</b></th> <th><b>TRABAJO PRODUCTIVO</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EZ</td> <td>Excavación de zanja</td> </tr> </tbody> </table>				<b>TP</b>	<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>	EZ	Excavación de zanja												
<b>TP</b>	<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>																		
EZ	Excavación de zanja																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>TC</b></th> <th><b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PE</td> <td>Perfilado de excavación</td> </tr> <tr> <td>TH</td> <td>Traslado de herramientas</td> </tr> <tr> <td>ME</td> <td>Medición de profundidad de excavación</td> </tr> <tr> <td>LR</td> <td>Limpiar o recoger el material para el libre tránsito</td> </tr> <tr> <td>HT</td> <td>Humedecer el terreno para evitar polvareda</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>Traslado de agua</td> </tr> <tr> <td>RM</td> <td>Retirar el material excavado</td> </tr> </tbody> </table>				<b>TC</b>	<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>	PE	Perfilado de excavación	TH	Traslado de herramientas	ME	Medición de profundidad de excavación	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda	TA	Traslado de agua	RM	Retirar el material excavado
<b>TC</b>	<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>																		
PE	Perfilado de excavación																		
TH	Traslado de herramientas																		
ME	Medición de profundidad de excavación																		
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito																		
HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda																		
TA	Traslado de agua																		
RM	Retirar el material excavado																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>TNC</b></th> <th><b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DE</td> <td>Descansar</td> </tr> <tr> <td>CO</td> <td>Conversar</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>Sobreexcavación</td> </tr> <tr> <td>CV</td> <td>Caminar con las manos vacías</td> </tr> <tr> <td>IP</td> <td>Imprevistos/discusiones/falta de material-espera</td> </tr> <tr> <td>NF</td> <td>Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas</td> </tr> </tbody> </table>				<b>TNC</b>	<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>	DE	Descansar	CO	Conversar	SE	Sobreexcavación	CV	Caminar con las manos vacías	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas		
<b>TNC</b>	<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>																		
DE	Descansar																		
CO	Conversar																		
SE	Sobreexcavación																		
CV	Caminar con las manos vacías																		
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera																		
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas																		

**Tabla N° 12** Muestreo de partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural

MINUTOS	I	II	III	IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
1	TH	TH	TH	TH
2	TH	TH	TH	TH
3	TH	TH	TH	TH
4	TH	TH	TH	TH
5	TH	TH	TH	TH
6	TH	TH	EZ	TH
7	TH	EZ	EZ	EZ
8	EZ	EZ	EZ	EZ
9	EZ	EZ	EZ	EZ
10	EZ	EZ	EZ	EZ
11	EZ	EZ	EZ	EZ
12	EZ	EZ	EZ	EZ
13	EZ	EZ	EZ	EZ
14	EZ	EZ	EZ	EZ
15	EZ	EZ	EZ	EZ
16	EZ	EZ	EZ	EZ
17	EZ	EZ	EZ	EZ
18	EZ	EZ	EZ	EZ
19	EZ	EZ	EZ	EZ
20	EZ	EZ	EZ	EZ
21	EZ	EZ	EZ	EZ
22	EZ	EZ	EZ	EZ
23	EZ	EZ	EZ	EZ
24	EZ	EZ	EZ	EZ
25	EZ	EZ	EZ	EZ
26	EZ	EZ	EZ	EZ
27	EZ	DE	TA	EZ
28	EZ	DE	TA	EZ
29	EZ	DE	TA	EZ
30	EZ	DE	TA	EZ

MINUTOS	I	II	III	IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
31	EZ	EZ	EZ	EZ
32	EZ	EZ	EZ	EZ
33	EZ	EZ	EZ	EZ
34	EZ	EZ	EZ	EZ
35	EZ	EZ	DE	EZ
36	EZ	EZ	DE	EZ
37	EZ	EZ	LR	EZ
38	EZ	EZ	LR	DE
39	EZ	EZ	RM	DE
40	EZ	EZ	RM	DE
41	HT	EZ	RM	DE
42	HT	EZ	RM	DE
43	HT	EZ	EZ	PE
44	HT	EZ	EZ	PE
45	EZ	EZ	EZ	PE
46	EZ	EZ	EZ	PE
47	EZ	RM	EZ	PE
48	EZ	RM	EZ	PE
49	EZ	DE	EZ	PE
50	EZ	DE	PE	PE
51	PE	DE	PE	PE
52	PE	DE	PE	PE
53	PE	LR	PE	PE
54	PE	LR	PE	NF
55	PE	LR	ME	NF
56	PE	LR	ME	NF
57	PE	CO	ME	NF
58	PE	CO	ME	EZ
59	CO	CO	EZ	EZ
60	CO	CO	EZ	EZ

Nota: Procesado en Excel

**Tabla N° 13** Carta balance – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural

TRAB.	COD.	DESCRIPCION	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	EZ	Excavación de zanja	144	60%
TC	PE	Traslado de herramientas	24	30%
	TH	Traslado de herramientas	24	
	ME	Medición de profundidad de excavación	4	
	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	5	
	HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda	4	
	TA	Traslado de agua	4	
	RM	Retirar el material excavado	6	
TNC	DE	Descansar	15	10%
	CO	Conversar	6	
	NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas	4	
TOTAL			240	100%

Nota: Procesado en Excel

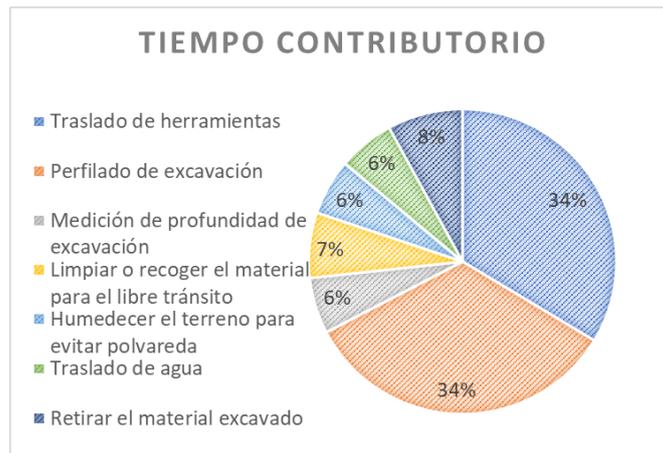
**Figura N° 1** Tiempo productivo – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural



Nota: Procesado en Excel

Los resultados demostraron que en cuanto al tiempo productivo en la partida excavación a pulso de zanja de 0.40\*0.70 m en T.N., se obtuvo que el 100.0% del tiempo productivo de la cuadrilla se dispuso a la excavación de zanja.

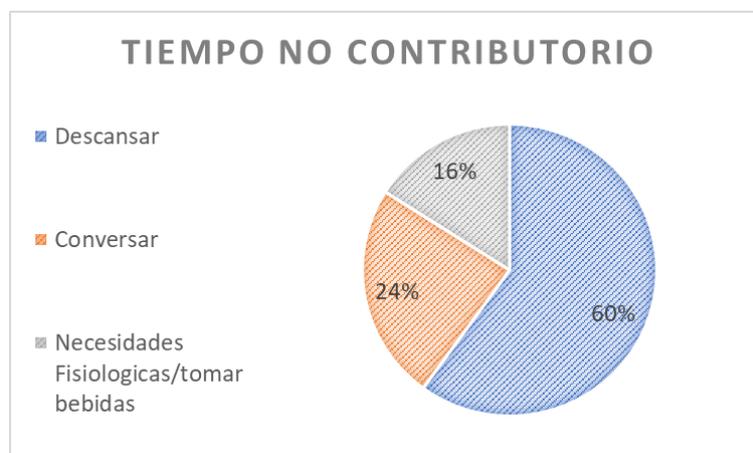
**Figura N° 2** Tiempo contributorio – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural



Nota: Procesado en Excel

Los resultados expuestos evidencian que el tiempo contributorio en la partida excavación a pulso de zanja de 0.40\*0.70 m en T.N., el 34.0% de la cuadrilla trasladó las herramientas, 34.0% se dedicaron al perfilado del terreno, un 8.00% retiró el material excavado, mientras que, el 6.00% se encargó de la limpieza o recojo del material para el libre tránsito, 6.00% se encargó del traslado de agua, el 6.00% humedeció el terreno para evitar polvareda, además el 6.0% de la cuadrilla midió la profundidad de la excavación.

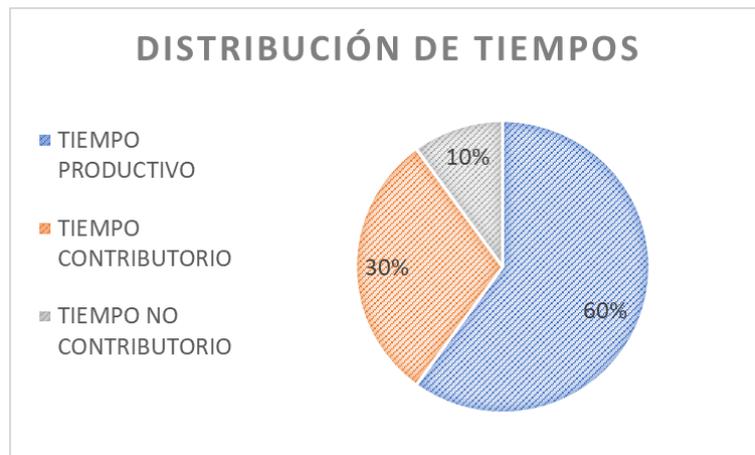
**Figura N° 3** Tiempo no contributorio – partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural



Nota: Procesado en Excel

Referente al tiempo no contributorio en la partida excavación a pulso de zanja de 0.40\*0.70 m en T.N., se observó que el 60.0% de la cuadrilla conformada para la ejecución de la partida en mención desaprovechó el tiempo en descansos, el 24.0% en conversaciones y el 19.0% en tomar bebidas o atender necesidades fisiológicas.

**Figura N° 4** Productividad reflejada en los tiempos de mano de obra– partida 1: excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural



Nota: Procesado en Excel

Los resultados demostraron que, la distribución de los tiempos para la partida excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en terreno natural fue del 60.0% de tiempo productivo, 30.0 % de tiempo contributorio y el 10.0 % de tiempo no contributorio. Lo que genera una alta productividad de la cuadrilla estudiada.

#### 4.1.2.2. Localidad Sillarrume

**Tabla N° 14** Ficha para recolección de información – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20\text{ m.}$ ,  $b=0.40\text{ m}$

<b>FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO</b>			
OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarrume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	PRIMERA MUESTRA	9:00 a.m. - 10:00 a.m.
FECHA	jueves, 15 de Diciembre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMAT	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarrume</b>

<b>Cuadrilla</b>		<b>Trabajo Asignado</b>
<b>Nombres</b>	<b>Cargo</b>	
I	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado
II	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado
III	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado
IV	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado

<b>TP</b>	<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>
CM	Colocación de material en zanja
CP	Compactación del material

<b>TC</b>	<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>
ZM	Zarandear material para relleno
TH	Traslado de herramientas
MP	Medición de profundidad de relleno
CS	Colocación de la cinta de seguridad
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito

<b>TNC</b>	<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas

Nota: Procesado en Excel

**Tabla N° 15** Muestreo de partida 11: relleno compactado con equipo con material propio  
zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m

MINUTOS	PEÓN I	PEÓN II	PEÓN III	PEÓN IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
1	TH	CS	CS	TH
2	TH	CS	CS	TH
3	TH	CS	CS	TH
4	TH	CS	CS	TH
5	TH	CS	CS	TH
6	TH	CS	CS	TH
7	TH	CS	CS	TH
8	TH	CS	CS	TH
9	TH	ZM	ZM	TH
10	ZM	ZM	ZM	CM
11	ZM	ZM	ZM	CM
12	ZM	ZM	ZM	CM
13	ZM	ZM	ZM	CM
14	ZM	ZM	ZM	CM
15	ZM	ZM	ZM	CM
16	ZM	ZM	ZM	CM
17	ZM	ZM	ZM	CM
18	ZM	ZM	ZM	CM
19	ZM	CM	ZM	CM
20	ZM	CM	ZM	CM
21	ZM	CM	CM	CM
22	CM	CM	CM	CM
23	CM	CM	CM	CM
24	CM	CM	CM	CM
25	CM	CM	DE	DE
26	CM	DE	DE	DE
27	CM	DE	CM	CM
28	DE	DE	CM	CM
29	DE	CM	CM	CM
30	DE	CM	CM	CM

MINUTOS	PEÓN I	PEÓN II	PEÓN III	PEÓN IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
31	CM	CM	CM	DE
32	CM	CM	DE	DE
33	CM	CM	CO	CM
34	CM	CM	CO	CM
35	CM	CM	CM	CM
36	CM	CM	CM	CM
37	CM	CM	CM	CM
38	CM	CM	CM	CM
39	CM	CM	CM	CM
40	CM	CM	CM	CM
41	CM	CM	CM	CM
42	CM	CM	AP	CM
43	CM	CM	CM	CM
44	CM	CM	CM	CM
45	CM	CM	CM	CM
46	MP	CM	CM	CM
47	DE	CM	CM	CM
48	CM	CO	CO	CM
49	CM	CO	CO	MP
50	CP	CP	MP	CP
51	CP	CP	CP	CP
52	CP	CP	CP	CP
53	CP	CP	CP	CP
54	CP	CP	CP	MP
55	CP	CP	CP	CP
56	CP	CP	CP	CP
57	CP	MP	RM	CP
58	CP	RM	RM	CP
59	CP	RM	CP	CP
60	CP	RM	CP	CP

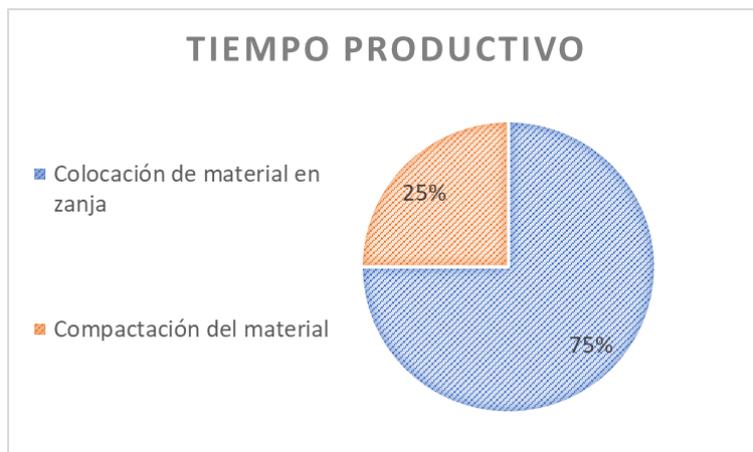
Nota: Procesado en Excel

**Tabla N° 16** Carta balance – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	CM	Colocación de material en zanja	106	59%
	CP	Compactación del material	36	
TC	ZM	Zarandear material para relleno	34	30%
	TH	Traslado de herramientas	18	
	MP	Medición de profundidad de la cama de apoyo	5	
	CS	Colocación de la cinta de seguridad	16	
TNC	DE	Descansar	14	11%
	CO	Conversar	6	
	RM	Retirar el material excedente	5	
TOTAL			240	100%

Nota: Procesado en Excel

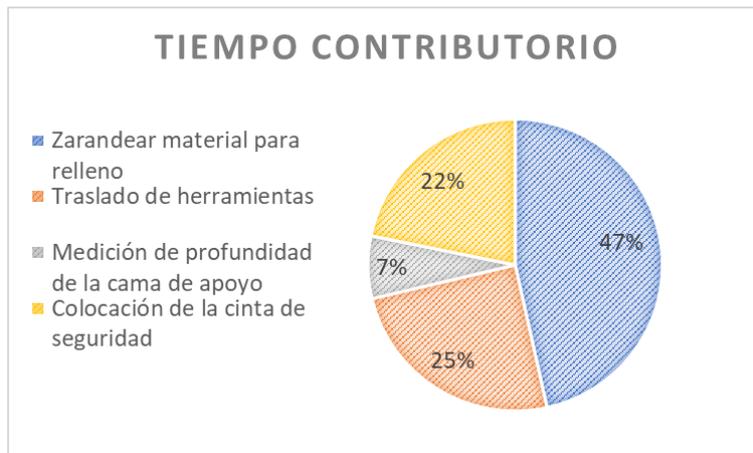
**Figura N° 5** Tiempo productivo – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m



Nota: Procesado en Excel

Los resultados sobre el tiempo productivo en la partida referida a relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m., se observó que el 75.0% de la cuadrilla tuvo bajo su cargo la colocación de material en zanja, mientras que, el 25.0% se desempeñó en actividades de compactación del material.

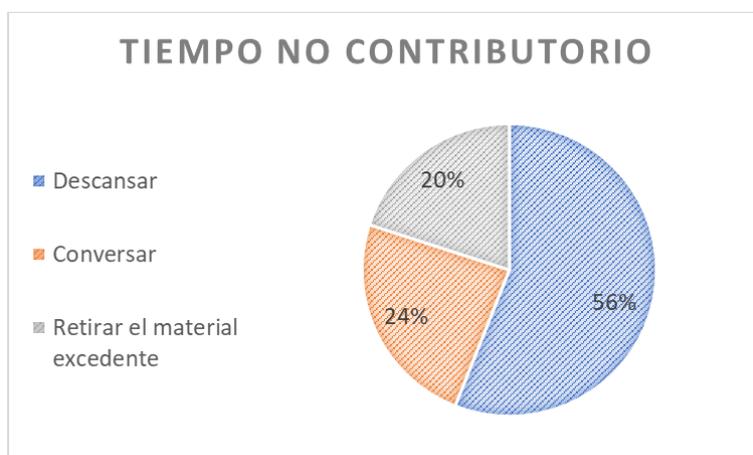
**Figura N° 6** Tiempo contributorio – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m



*Nota:* Procesado en Excel

Los resultados mostrados revelaron que en cuanto al tiempo contributivo, el 47.0% de la cuadrilla en la partida relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m., se encargó de zarandear el material para relleno, mientras que, el 25.00% realizó el traslado de herramientas, 22.00% en la colocación de la cinta de seguridad y el 7.00% de la medición de la profundidad de la cama de apoyo.

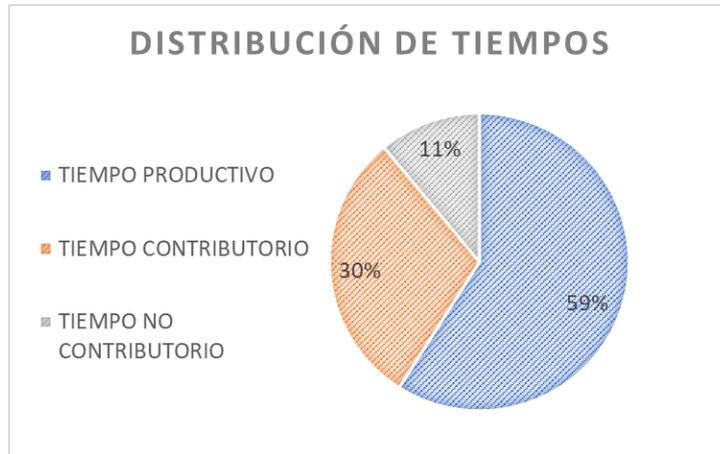
**Figura N° 7** *Tiempo no contributivo – partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m*



*Nota:* Procesado en Excel

Los resultados referidos al tiempo no contributivo en la partida relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m., el 56.0% de la cuadrilla se tomó tiempo de descanso, mientras que el 24.0% de la cuadrilla desaprovechó el tiempo en conversar, el 20.0% malgastó el tiempo en retirar el material excesivo que colocaron en la zanja.

**Figura N° 8** Productividad reflejada en los tiempos de mano de obra– partida 11: relleno compactado con equipo con material propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m.



Nota: Procesado en Excel

Respecto a los resultados sobre el análisis de la partida relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m., se obtuvo un 59.00% de tiempo productivo, un 30.00% de tiempo contributorio y el 11.0% de tiempo no contributorio, lo cual se puede deducir la cuadrilla fue productiva.

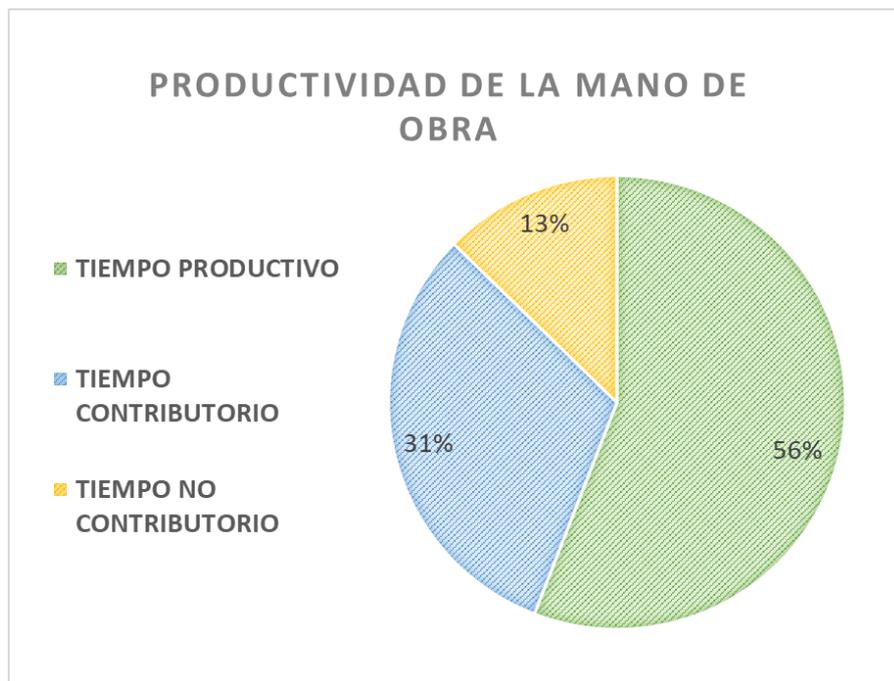
#### 4.1.2.3. Resumen de la distribución de los tiempos en ambas localidades

**Tabla N° 17** Cálculo del promedio ponderado en la distribución del tiempo empleado en la obra.

TRABAJO PRODUCTIVO	PROMEDIO TP	% DE INCIDENCIA EN EL COSTO DIRECTO	PROMEDIO PONDERADO TP
SAN PEDRO	50.77%	35.93	56%
SILLARRUME	60.93%	36.69	
TRABAJO CONTRIBUTORIO	PROMEDIO TC	% DE INCIDENCIA EN EL COSTO DIRECTO	PROMEDIO PONDERADO TC
SAN PEDRO	36.92%	35.93	31%
SILLARRUME	26.10%	36.69	
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	PROMEDIO TNC	% DE INCIDENCIA EN EL COSTO DIRECTO	PROMEDIO PONDERADO TNC
SAN PEDRO	12.30%	35.93	13%
SILLARRUME	13.03%	36.69	

Nota: Procesado en Excel

**Figura N° 9** Resumen de la distribución del tiempo de la mano de obra en ambas localidades.



Nota: Procesado en Excel

Los datos procesados para las dos áreas incluidas en el proyecto muestran que hubo un 56.00% de tiempo de trabajo efectivo, un 31.00% de tiempo en el que se contribuyó al proceso, y un 13.00% de tiempo en el que no se contribuyó. Por lo tanto, se puede concluir que el equipo de trabajo fue productivo.

#### 4.2. Discusión de resultados

Respecto al **objetivo general**, mediante los resultados alcanzados se corroboró que el rendimiento de mano de obra para efectos del proyecto de saneamiento analizado fue el siguiente, para el desarrollo en campo de la partida N°1 (excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N.) se alcanzó un rendimiento de 0.5934 hH/m el cual representa el 93.0% de horas-hombre planteadas en el expediente técnico, de igual forma se analizó el rendimiento de la partida N°11 (relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m.) que empleó 0.0845 hH/m, representando al 84.0% de horas-hombre del expediente.

Asimismo, Pizarro (2021) indicó que el carente rendimiento en una obra de construcción fue consecuencia del tiempo no contributivo el cual se vio asociado con los tiempos de espera entre el desarrollo de actividades, así como por el desplazamiento e incluso por el descanso de la cuadrilla, durante la ejecución de la obra. De tal forma que existió semejanza en lo revelado anteriormente debido a que se consignó que el rendimiento que

evidencian las partidas de un proyecto es el resultado de tiempo contributorio, así como productivo que emplea la cuadrilla durante su realización, además es la consecuencia del trabajo, forma útil y trabajo total entregado en la partida.

En cuanto al **objetivo específico 1**, se identificó que el tiempo productivo para el proyecto de saneamiento estudiado fue el siguiente, para la partida N°1 (excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N.) se registró que el 100.00% del tiempo productivo se destinó a la ejecución de labores de excavación en la zanja. En la partida N°11 (relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado e=0.20 m., b=0.40 m.) se ha evaluado que el 75.00% de la brigada llevó a cabo labores relacionadas con la disposición de material en la zanja, mientras que un 25.00% se responsabilizó de compactar dicho material.

Ante ello, Chambi (2021) expresó que el tiempo productivo en el proyecto evaluado en su investigación representó el 14.6%, siendo ello una clara consecuencia no solo de la falta de planificación, sino que también derivó de la falta de capacitación que tuvo la cuadrilla de forma previa al comienzo de la construcción. Igualmente, Meléndez y Vega (2021) mencionaron que el tiempo contributorio alcanzó una representación del 44.0% en una obra de construcción vial, sin embargo, con el empleo de las cartas balances se logró optimizar el rendimiento y se vio compensado el tiempo productivo alcanzando el 46.0%, reflejando con ello la disminución del tiempo no contributorio. De modo que, se reflejó que la semejanza en lo expuesto como resultado de que se señaló que el tiempo productivo deriva de los esfuerzos mostrados en la cuadrilla para la realización de cada partida, además compete a la realización de un conjunto de acciones que reflejan la maximización de la productividad y resultado final deseado para determinada obra. Asimismo, Cahuana y Sequeiros (2019) señalaron que el tiempo productivo representa la cantidad de tiempo que un trabajador dedica al desarrollo de una actividad determinada.

Referente al **objetivo específico 2**, la identificación del tiempo contributorio consignó lo siguiente, en la partida N°1 (excavación a pulso de zanja de 0.40x0.70 m. en T.N.) un 34.00% de la cuadrilla se encargó del transporte de herramientas, un 34.00% se dedicó al perfilado del terreno de excavación, 8.00% a la retirada del material excavado, mientras que otro 7.00% se ocupó de la limpieza y recolección del material para permitir un tránsito fluido en la zona, el 6.00% tuvo la responsabilidad de llevar y distribuir el agua necesaria. Además, un 6.00% aplicó humedad al terreno con el fin de prevenir la formación de polvo, y un 6.00% de la cuadrilla llevó a cabo la medición de la profundidad de la excavación. En la partida N°11 (relleno

compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m.) se indicó que un 47.00% de los trabajadores involucrados en la actividad se ocupó de zarandear el material para el relleno, el 25.00% se encargó del transporte de herramientas. Por otro lado, un 22.00% se realizó la instalación de la cinta de seguridad, mientras que el restante 7.00% se dedicó a medir la profundidad de la cama de apoyo.

Por su parte, Gómez et al. (2019) señalaron que el tiempo contributorio en la obra evaluada alcanzó tan sólo el 60.0%, mientras que la no contribución representó el 15.0% como consecuencia de la falta de estrategias como las cartas balance para mitigar dicha problemática. Del mismo modo, Tisoc (2021) afirmó que el tiempo estimado para la culminación del proyecto evaluado fue de 76 días, sin embargo, la falta de planificación condujo a que este tiempo se incrementara. En tal sentido, se reflejó la similitud en lo expuesto en cuanto se expresó que el tiempo contributorio es la derivación de la realización de acciones o actividades que favorecen la consecución de los objetivos trazados en una obra. Al respecto, Chen et al. (2023) expusieron que el tiempo contributorio representa la eficiencia, así como la productividad que se llega a tener en un proyecto, lo cual estima el tiempo de desarrollo de las actividades en este para efectos de alcanzar los resultados esperados.

En cuanto al **objetivo específico 3**, en la identificación del tiempo no contributorio, se señaló lo siguiente, en la partida N°1 (excavación a pulso de zanja de  $0.40 \times 0.70$  m. en T.N.) Se constató que un 60.00% de la cuadrilla destinada a llevar a cabo la tarea mencionada desperdició su tiempo en períodos de descanso, mientras que un 24.00% lo dedicó a conversaciones y el 16.00% lo utilizó para consumir bebidas o atender necesidades fisiológicas. En la partida N°11 (relleno compact. c/equipo c/mat. propio zarandeado  $e=0.20$  m.,  $b=0.40$  m.) un 56.0% de la brigada decidió emplear parte de su tiempo en descansar, en contraste, un 24.0% de la cuadrilla desaprovechó su tiempo en conversaciones y un 20.0% optó por malgastarlo retirando material excesivo colocado en la zanja.

Por su parte, Brevis (2018) señaló que el proyecto evaluado en su estudio constó de 40 días de retraso como consecuencia de la pérdida económica alcanzó una representación del 6.30% debido a los errores cometidos por la misma constructora que simbolizó el tiempo no contributorio de la obra. Igualmente, Cano y Cortez (2019) enfatizaron en la relevancia de capacitar a la cuadrilla con la finalidad de prevenir el tiempo perdido por parte de estos, además, ahondaron en la relevancia de supervisar la obra con el fin de alcanzar un alto rendimiento. De modo que se demostró la similitud en lo expuesto debido a que se consignó que el tiempo no

contributorio derivó de la realización de acciones que no favorecieron la producción o culminación oportuna de una actividad. Frente a ello, Yturbe (2021) argumentó que el tiempo no contributorio corresponde a la cantidad de horas que toma un trabajador y no genera una acción que favorezca sobre la producción de un determinado proyecto.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Se analizó el rendimiento de la mano de obra de 16 partidas, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

En la partida general de sistema de agua potable - localidad San Pedro, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica excavación a pulso de zanja de 0.40 x 0.70 en terreno natural, donde se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 93% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad San Pedro, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica cama de apoyo para tubería con material de préstamo (e= 0.10m, B=0.10m), se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 28% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad San Pedro, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica relleno compactado con equipo y material seleccionado en zanja de 0.40m x 0.70m, se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 88% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad San Pedro, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica prueba hidráulica y desinfección de tubería de agua se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 38% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad San Pedro, sub partida movimiento de tierras, se encuentra la partida específica excavación manual en terreno rocoso, se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 90% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad Sillarrume, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica desbroce y limpieza manual se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 20% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad Sillarrume, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica refine y nivelación de fondo de zanja B=0.40m, se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 75% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad Sillarrume, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica relleno compactado con equipo y con material propio zarandeado (e=0.20m, B=0.40m) en la línea de aducción se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 16% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general de sistema de agua potable - localidad Sillarrume, sub partida línea de aducción y redes de distribución, se encuentra la partida específica suministro e instalación de tubería PVC ISO 399.002 DN 3/4" en redes de distribución, se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 73% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad Sillarrume, sub partida cobertura, se encuentra la partida específica cobertura de calamina galvanizada (0.83m x 1.80m x 0.30 mm) para la caseta UBS se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 23% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad Sillarrume, sub partida obras de concreto simple, se encuentra la partida específica concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> para cimientado corrido en pozo de absorción, se observó un rendimiento superior en el trabajo de campo en comparación con el expediente técnico, lo que equivale al 82% del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad Sillarrume, sub partida obras de concreto armado, se encuentra la partida específica

tarrajeo pulido C:A 1:5, e=1.5 cm, en lavadero exterior se evidenció un rendimiento superior al previsto en el expediente técnico, con una reducción del 2% en la mano de obra requerida para la realización de la partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad San Pedro, sub partida tabiquería y albañilería, se encuentra la partida específica muro de soga caravista con ladrillo kk 18 huecos (9x12.5x13 cm) para caseta UBS, se obtuvo un rendimiento por debajo de lo previsto en el expediente técnico, lo que equivale a un 57 % más del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad San Pedro, sub partida unidades básicas de saneamiento, sub partida tabiquería y albañilería, se encuentra la partida específica tarrajeo en interior de caseta con mortero 1:5, e=1.5cm, se obtuvo un rendimiento por debajo de lo previsto en el expediente técnico, lo que equivale a un 53 % más del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad San Pedro, sub partida pozo de absorción, sub partida tabiquería y albañilería, se encuentra la partida específica muro de ladrillo sólido de concreto prefabricado de soga con junta abierta, se obtuvo un rendimiento por debajo de lo previsto en el expediente técnico, lo que equivale a un 53 % más del total de la mano de obra requerida para esta partida.

En la partida general unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico para viviendas - localidad Sillarrume, sub partida obras de concreto simple, se encuentra la partida específica cimientos corridos con mezcla 1:10 C:H + 30% Piedra Grande para la cimentación de la caseta UBS, se obtuvo un rendimiento por debajo de lo previsto en el expediente técnico, lo que equivale a un 53 % más del total de la mano de obra requerida para esta partida.

Se concluye que fueron 12 las partidas que presentaron rendimientos por encima de lo plasmado en el expediente técnico.

Se concluye que fueron 4 partidas, donde se obtuvo un rendimiento por debajo de lo previsto en el expediente técnico.

Se ha determinado que en el proyecto de saneamiento evaluado se alcanzó un tiempo productivo del 56.00%, tiempo dedicado directamente al avance del proyecto, se logró un 31.0% de tiempo contributivo, mientras que el 13.0% restante del tiempo se destinó a

actividades que no estaban directamente vinculadas a la producción del proyecto de saneamiento.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda a los futuros investigadores que prosigan con el estudio de las partidas restantes no abordadas, con el objetivo de enriquecer y ampliar la información relacionada con el rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento.

Se recomienda a futuros profesionales de ingeniería desarrollar investigaciones que incluyan un espectro más amplio de variables, para lograr una comprensión más completa y detallada de los factores que influyen en la eficiencia laboral, proporcionando así una base robusta para futuras decisiones y mejoras en el ámbito de las obras de saneamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brevis Valenzuela, DA., 2018. Mejora de la planificación de obra, para optimizar la ejecución del proyecto “Urbanización Mercado Mayorista Vega Monumental”, Etapa II. Tesis de pregrado, Santiago de Chile, Chile, Universidad Técnica Federico Santa María, 76 p. Disponible en: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/45982/3560901543834UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Botero, LF. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Medellín, Colombia, Revista Universidad EAFIT. 14 p.
- Burga Díaz, J. 2022. Evaluación del rendimiento y productividad de la mano de obra en la partida de asentado de ladrillo en la construcción de viviendas de la ciudad de Chota. Tesis de pregrado, Chota, Perú. Universidad Nacional Autónoma de Chota, 550 p. Disponible en: <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/204>
- Cahuana Cassa, OE y Sequeiros Delgado, Y. 2019. Análisis comparativo de la productividad de mano de obra utilizando las herramientas del lean construction: 5’s, y cartas balance, en un modelo de ejecución por procesos y ejecución por flujos en las partidas de asentado de muros y tarrajeo en la Residencial Zafiro, Distrito De Wanchaq – Cusco. Tesis de pregrado, Cusco, Perú. Universidad Andina del Cusco, 100 p. Disponible en: [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3114/Yhoel\\_Olger\\_Tesis\\_bachiller\\_2019\\_Part.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3114/Yhoel_Olger_Tesis_bachiller_2019_Part.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carro FD. y Caló A. 2012. Administración científica de Frederick W. Taylor: Una lectura contextualizada. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30887/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30887/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cano Baltodano, FE. y Cortez Álvarez, EM., 2019. Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León. Tesis de pregrado, Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 240 p. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/12728/1/12728.pdf>
- Chambi Pari, JC. 2021. Optimización de la productividad mediante cartas de balance en partidas de encofrado y concreto armado en columnas, Instituciones Educativas - Puno,

2021. Tesis de pregrado, Lima, Perú, Universidad César Vallejo. 87 p. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59881>
- Chen, W.T., Kiani, A.K., Wu, M.-T., Merrett, H.C., Wang, C.-H. 2023. Comparison of the Technical Efficiency of Construction Industries—A Case Study of Taiwan and Mainland China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2),941 – 951. Consultado el 03 de abril del 2023. Disponible en: 10.3390/su15020941
- Gómez Martínez, GJ., Toro Botello, HY y López Montelongo, AM. 2019. Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio (en línea). *Revista de SEICIT*, 7 (14), 1 – 12. Consultado el 03 de abril del 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242765>
- Juricic, B.B., Galic, M., Marenjak, S. 2021. Review of the construction labour demand and shortages in the EU. *Buildings*, 11 (1), 1 – 17. Consultado el 03 de abril del 2023. Disponible en: 10.3390/buildings11010017
- Lázaro Honisman, HO y Valenzuela Huaynillo, NS. 2019. Índices de productividad de la mano de obra con la aplicación de la carta balance en ocho obras viales de Lima Metropolitana 2019. Tesis de pregrado, Lima, Perú. Universidad San Martín de Porres, 243 p. Disponible en: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6199/1%c3%a1zaro\\_ho-valenzuela\\_hns.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6199/1%c3%a1zaro_ho-valenzuela_hns.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. (2023). Diario Oficial El Peruano, 3 de enero de 2023.
- Meléndez Herrera, CE y Vega Mena, JL. 2021. Aplicación de cartas balance en partidas incidentes para mejorar rendimientos en proyectos viales de la región de Tacna 2021. Tesis de pregrado, Tacna, Perú, Universidad Privada de Tacna, 180 p. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1784>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. Resolución Ministerial N° 327-2018-VIVIENDA. Lima, Perú.
- Pareto, V. (1945). Manual de Economía Política. Disponible en: <https://fundacion-rama.com/wp-content/uploads/2022/02/494.-Manual-de-economia-Pareto.pdf>

- Pizarro Mayhua, EH. 2021. Optimización de la mano de obra utilizando la carta balance en la “Carretera Vecinal – Chiribamba a Incachaca – Castrovirreyna – Huancavelica. Tesis de pregrado, Huancayo, Perú. Universidad Peruana Los Andes, 183 p. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3083>
- Tisoc Gudiel, KJ. 2021. Evaluación de la influencia de las herramientas: last planner y carta balance para determinar la variación de los rendimientos de la mano de obra entre lo planificado y ejecutado en la obra: creación del servicio de agua potable y alcantarillado en la APV. Villa Andamachay Distrito de San Jerónimo Provincia de Cusco – 2020-2021. Tesis de pregrado. Cusco, Perú, Universidad Andina del Cusco. 239 p. Disponible en: [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4635/Kevin\\_Tesis\\_bachiller\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4635/Kevin_Tesis_bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Yturbe Payano, NN. 2021. Aplicación de carta balance para mejorar la productividad en obras de edificaciones de ductilidad limitada en el Distrito De Bellavista, Provincia Del Callao, 2021. Tesis de pregrado, Callao, Perú. Universidad Privada del Norte, 18 p. Disponible en: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29253/Yturbe%20Payano%20Nathaly%20Nicole\\_Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29253/Yturbe%20Payano%20Nathaly%20Nicole_Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Serpell, A.; Verbal, R. 1990. Análisis de operaciones mediante Cartas Balance. Revista de ingeniería, 1 (1), 1 – 12. Consultado el 20 de abril del 2023. Disponible en: <https://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/download/337/280>
- Serpell, A. 2002. Administración de operaciones de construcción. Col. Del Valle, México, Alfaomega grupo editor. 2 ed. 292 p.

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de consistencia

<b>Problemas de investigación</b>	<b>Objetivos de investigación</b>	<b>Hipótesis de investigación</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>		<b>Tipo de investigación</b>
¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca?	Determinar el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca.	El rendimiento de la mano en la ejecución del proyecto de mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, en el distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca, es inferior a lo propuesto en el expediente técnico.	Rendimiento de la mano de obra	<b>Diseño de la investigación:</b> Diseño no experimental / descriptivo y longitudinal
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Población y muestra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el tiempo productivo de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca?</li> <li>• ¿Cuál es el tiempo contributorio de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca?</li> <li>• ¿Cuál es el tiempo no contributorio de la mano de obra en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el tiempo productivo de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</li> <li>• Identificar el tiempo contributorio de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</li> <li>• Identificar el tiempo no contributorio de la mano de obra en un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo productivo es inadecuado para garantizar el rendimiento de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</li> <li>• El tiempo contributorio es inadecuado para garantizar el rendimiento de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</li> </ul>	Tiempo productivo  Tiempo contributorio  Tiempo no contributorio	<b>Población:</b> Mano de obra  <b>Muestra:</b> Mano de obra Tipo de muestra no probabilística  <b>Técnica de recolección de datos</b> Observación

<p>un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca?</p>	<p>proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo no contributorio es inadecuado para garantizar el rendimiento de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca</li> </ul>		<p><b>Instrumento</b> Guía de observación</p>
---	---	---	--	---

## Anexo 2 Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable:</b> Rendimiento de la mano de obra	El rendimiento de la mano de obra llega a ser considerado como aquel medio estratégico sobre el cual se puede establecer la correcta disposición de los recursos dentro de una obra de construcción o un establecimiento, en donde los esfuerzos deben de estar centrados en reducir las pérdidas de tiempo y promover con ello un trabajo inteligente, pudiendo incurrir en el empleo de la carta balance como principal medio de optimización de los recursos (Tisoc, 2021).	Mediante el uso de la guía de observación, se consideró el análisis de los tiempos que le llevan a los trabajadores para el desarrollo de una determinada acción, en donde dicha tendencia puede haber sido demostrada por medio del análisis del tiempo productivo, contributorio y no contributorio.	Tiempo productivo	N° de mediciones de TP * 100 / total de trabajos	Nominal	Guía de observación
			Tiempo contributorio	N° de mediciones de TC * 100 / total de trabajos		
			Tiempo no contributorio	N° de mediciones de TNC * 100 / total de trabajos		

### Anexo 3 Instrumento de recolección de datos



### RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN UN PROYECTO DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE CHIRINOS- SAN IGNACIO - CAJAMARCA

**Instrucciones:** La finalidad de guía de observación es determinar el rendimiento de la mano de obra en un proyecto de saneamiento en el Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca

Medición	Minutos	I	II	III	IV	Observación
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

25						
26						
27						
28						
29						
30						

### CLASIFICACIÓN DEL RECURSO

Código	Actividad
I	
II	
III	
IV	

### CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO

Código	Trabajo productivo
1	
2	
3	
4	

### TRABAJO CONTRIBUTORIO

Código	Trabajo Contributorio
A	
B	
C	
D	

### TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

Código	Trabajo No Contributorio
M	
N	
O	
P	

**Anexo 4** Presupuesto de obra

**Tabla N° 18** Resumen presupuestal del proyecto.

<b>Resumen presupuestal</b>	
Localidad San Pedro (agua potable y saneamiento)	S/ 1,497,626.36
Localidad Sillarrume (agua potable y saneamiento)	S/ 893,081.14
Varios	S/ 537,165.54
<b>Costo directo</b>	<b>S/ 2,927,873.04</b>
Gastos generales (8.42 %cd)	S/ 246,517.28
Utilidad (5.00 % cd)	S/ 146,393.65
Sub total	S/ 3,320,783.97
Igv (18 %)	S/ 597,741.11
<b>Valor referencial</b>	<b>S/ 3,918,525.08</b>
Supervisión y liquidación de obra (4.32 %)	S/ 169,442.00
Costo de expediente técnico	S/ 50,000.00
<b>Costo del proyecto</b>	<b>S/ 4,137,967.08</b>

**Fuente:** Tomado del expediente técnico de obra

**Tabla N° 19** Presupuesto descompuesto del costo directo – Localidad San Pedro.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>	<b>CD %</b>
<b>Mano de obra</b>	S/ 538,107.83	35.93%
<b>Materiales</b>	S/ 909,129.82	60.70%
<b>Equipos</b>	S/ 50,388.71	3.36%
<b>COSTO DIRECTO</b>	S/ 1,497,626.36	100.00%

**Fuente:** Tomado del expediente técnico de obra

**Tabla N° 20** Presupuesto descompuesto del costo directo – Localidad Sillarrume.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>	<b>CD %</b>
<b>Mano de obra</b>	S/ 327,644.49	36.69%
<b>Materiales</b>	S/ 532,125.90	59.58%
<b>Equipos</b>	S/ 33,310.75	3.73%
<b>COSTO DIRECTO</b>	S/ 893,081.14	100%

**Fuente:** Tomado del expediente técnico de obra

**Anexo 5** Partidas de la obra analizada

**Tabla N° 21** Listado de partidas que componen la localidad San Pedro.

N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	COSTO M.O (S)	METRADO x M.O
	<b>01</b>	<b>LOCALIDAD SAN PEDRO (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>				
	<b>01.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				
	<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
<b>1</b>	01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80x3.60M	und	1.00	276.48	276.48
<b>2</b>	01.01.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00		
<b>3</b>	01.01.01.03	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN	mes	6.00		
	<b>01.01.02</b>	<b>CAPTACIÓN TIPO LADERA (01 UND)</b>				
	<b>01.01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
<b>4</b>	01.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	100.00	1.38	138.00
<b>5</b>	01.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	36.88	1.66	61.22
<b>6</b>	01.01.02.01.03	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m2	11.20	110.59	1,238.61
	<b>01.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>7</b>	01.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	7.15	39.50	282.43
<b>8</b>	01.01.02.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.58	23.04	197.68
<b>9</b>	01.01.02.02.03	ZANJA DE CORONACIÓN	m	15.00	13.82	207.30
	<b>01.01.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
<b>10</b>	01.01.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	4.90	11.42	55.96
<b>11</b>	01.01.02.03.02	CONCRETO F <sub>C</sub> =140 KG/CM <sup>2</sup>	m3	2.85	109.77	312.84
<b>12</b>	01.01.02.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.15 m	m2	0.25	12.94	3.24
	<b>01.01.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
<b>13</b>	01.01.02.04.01	CONCRETO F <sub>C</sub> = 210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	3.45	109.77	378.71
<b>14</b>	01.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	36.50	17.34	632.91
<b>15</b>	01.01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAPTACIÓN	kg	183.79	1.39	255.47
	<b>01.01.02.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
<b>16</b>	01.01.02.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	14.37	21.91	314.85
<b>17</b>	01.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	17.39	21.91	381.01
	<b>01.01.02.06</b>	<b>PINTURA</b>				
<b>18</b>	01.01.02.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	15.50	10.51	162.91
	<b>01.01.02.07</b>	<b>FILTROS</b>				
<b>19</b>	01.01.02.07.01	FILTRO DE ARENA	m3	0.80	55.30	44.24
<b>20</b>	01.01.02.07.02	FILTRO DE GRAVA DE 3/4" A 1/2"	m3	1.48	55.30	81.84
	<b>01.01.02.08</b>	<b>VÁLVULAS, ACCESORIOS Y OTROS</b>				
<b>21</b>	01.01.02.08.01	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE SALIDA Ø 1 1/2" EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34

22	01.01.02.08.02	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34
23	01.01.02.08.03	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE VENTILACIÓN EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34
24	01.01.02.08.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN CAPTACIÓN	und	2.00	64.59	129.18
25	01.01.02.08.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO F° G° Ø 2"x 2mm, PARA CERCO PERIMÉTRICO	und	9.00	17.34	156.06
26	01.01.02.08.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ANGULAR DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", PARA CERCO PERIMÉTRICO	m	74.50	3.47	258.52
27	01.01.02.08.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO N°10 COCADA 2"X2"	m2	41.44	3.47	143.80
28	01.01.02.08.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PÚA, PARA CERCO PERIMÉTRICO	m	69.90	2.22	155.18
29	01.01.02.08.09	PUERTA METÁLICA DE 1.00m x 1.95m CON TUBO F° G° Ø 1 1/2" x 2mm + MALLA DE ALAMBRE GALV.	und	1.00		
	<b>01.01.03</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>				
30	01.01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	154.25	1.15	177.39
31	01.01.03.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	154.25	0.55	84.84
32	01.01.03.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	154.25	11.06	1,706.01
33	01.01.03.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	154.25	1.38	212.87
34	01.01.03.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	154.25	2.76	425.73
35	01.01.03.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	154.25	1.73	266.85
36	01.01.03.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	154.25	3.46	533.71
37	01.01.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1 1/2"	m	154.25	1.06	163.51
38	01.01.03.09	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	154.25	0.95	146.54
	<b>01.01.04</b>	<b>RESERVOIRIO CIRCULAR V=15.00 M3</b>				
	<b>01.01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
39	01.01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	30.25	1.15	34.79
40	01.01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	12.25	1.33	16.29
	<b>01.01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
41	01.01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	9.45	39.50	373.28
42	01.01.04.02.02	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (AFIRMADO)	m3	3.90	23.04	89.86
43	01.01.04.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.82	13.82	163.35
	<b>01.01.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
44	01.01.04.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	16.40	11.42	187.29
	<b>01.01.04.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				

45	01.01.04.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	11.31	109.77	1,241.50
46	01.01.04.04.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	0.82	118.98	97.56
47	01.01.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	72.31	17.34	1,253.86
48	01.01.04.04.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN RESERVORIO	kg	1,035.33	1.39	1,439.11
	<b>01.01.04.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
49	01.01.04.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	28.97	21.91	634.73
50	01.01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	60.38	21.91	1,322.93
51	01.01.04.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	60.38	10.51	634.59
	<b>01.01.04.06</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				
52	01.01.04.06.01	VEREDA PERIMETRAL DE 4" MEZCLA 1:10 (C:H)	m2	17.56	19.55	343.30
53	01.01.04.06.02	PISO PULIDO DE 2" SIN COLOREAR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	7.55	19.55	147.60
	<b>01.01.04.07</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
54	01.01.04.07.01	ACCESORIOS DE ENTRADA A RESERVORIO Ø 1 1/2"	und	1.00	69.34	69.34
55	01.01.04.07.02	ACCESORIOS DE SALIDA DE RESERVORIO Ø 1 1/2"	und	1.00	69.34	69.34
56	01.01.04.07.03	ACCESORIOS DE SALIDA DE RESERVORIO Ø 3/4"	und	1.00	69.34	69.34
57	01.01.04.07.04	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE DE RESERVORIO Ø 4"	und	1.00	69.34	69.34
58	01.01.04.07.05	INSTALACIÓN DE TANQUE PARA DOSIFICADOR DE CLORO	und	1.00	173.36	173.36
	<b>01.01.04.08</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
59	01.01.04.08.01	INSTALACIÓN DE TAPAS SANITARIA EN RESERVORIO	und	1.00	115.58	115.58
60	01.01.04.08.02	INSTALACIÓN DE ESCALERAS	und	1.00		
61	01.01.04.08.03	INSTALACIÓN DE CASETA METÁLICA	und	1.00	346.72	346.72
	<b>01.01.04.09</b>	<b>OTROS</b>				
62	01.01.04.09.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTA WATER STOP	m	10.67	8.66	92.40
	<b>01.01.05</b>	<b>CERCO PERIMÉTRICO EN RESERVORIO (15M3)</b>				
	<b>01.01.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
63	01.01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	120.00	1.15	138.00
64	01.01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	120.00	1.33	159.60
	<b>01.01.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
65	01.01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	2.73	39.50	107.84
66	01.01.05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.42	23.04	78.80
	<b>01.01.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
67	01.01.05.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	1.28	11.42	14.62
68	01.01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA DADO	m3	1.13	118.98	134.45
	<b>01.01.05.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
69	01.01.05.04.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	0.76	118.98	90.42
70	01.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	5.60	17.34	97.10

71	01.01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> EN CERCO PERIMÉTRICO	kg	123.90	1.39	172.22
	<b>01.01.05.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
72	01.01.05.05.01	TARRAJEO EN COLUNAS $e= 1.5$ cm, MEZCLA 1:5	m <sup>2</sup>	4.96	21.91	108.67
	<b>01.01.05.06</b>	<b>PINTURA</b>				
73	01.01.05.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m <sup>2</sup>	4.96	10.51	52.13
	<b>01.01.05.07</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
74	01.01.05.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F° G°, DE 2" x 2mm x 2.40m	und	16.00	17.34	277.44
75	01.01.05.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA N° 10 COCADA DE 2" x2"	m <sup>2</sup>	97.75	3.47	339.19
76	01.01.05.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PÚA	m	124.80	1.73	215.90
77	01.01.05.07.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE INGRESO	GLB	1.00	0.00	
	<b>01.01.06</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (14 UND)</b>				
	<b>01.01.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
78	01.01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m <sup>2</sup>	42.28	1.15	48.62
79	01.01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m <sup>2</sup>	42.28	1.33	56.23
	<b>01.01.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
80	01.01.06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m <sup>3</sup>	13.44	39.50	530.88
81	01.01.06.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m <sup>2</sup>	35.28	5.53	195.10
82	01.01.06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	10.92	19.42	212.07
83	01.01.06.02.04	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	3.15	13.82	43.53
	<b>01.01.06.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
84	01.01.06.03.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m <sup>2</sup>	35.28	11.42	402.90
85	01.01.06.03.02	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA DADOS	m <sup>3</sup>	0.21	109.77	23.05
86	01.01.06.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup> , $e=0.15$ m.	m <sup>2</sup>	7.00	6.06	42.42
	<b>01.01.06.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
87	01.01.06.04.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA CÁMARAS	m <sup>3</sup>	11.23	118.98	1,336.15
88	01.01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	42.70	17.34	740.42
89	01.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> EN CRP T7	kg	804.70	1.39	1,118.53
	<b>01.01.06.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
90	01.01.06.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, $e=1.50$ cm	m <sup>2</sup>	40.60	21.91	889.55
91	01.01.06.05.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, $e=1.50$ cm	m <sup>2</sup>	49.28	21.91	1,079.72
92	01.01.06.05.03	SOLAQUEO EN INTERIOR DE CÁMARA VÁLVULAS C/MORTERO FINO C:A	m <sup>2</sup>	35.84	13.15	471.30
93	01.01.06.05.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m <sup>2</sup>	40.60	10.51	426.71
	<b>01.01.06.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
94	01.01.06.06.01	ACCESORIOS PARA CRP-T7 Ø 1 1/2"	und	1.00	12.92	12.92
95	01.01.06.06.02	ACCESORIOS PARA CRP-T7 Ø 3/4"	und	13.00	12.92	167.96

96	01.01.06.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN CRP T7	und	14.00	19.38	271.32
	<b>01.01.06.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
97	01.01.06.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.11	10.20	1.12
	<b>01.01.07</b>	<b>VÁLVULA DE PURGA (11 UNID)</b>				
	<b>01.01.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
98	01.01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	24.45	1.15	28.12
99	01.01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	21.01	1.33	27.94
	<b>01.01.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
100	01.01.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	10.01	39.50	395.40
101	01.01.07.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	15.51	5.53	85.77
102	01.01.07.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	10.56	27.65	291.98
103	01.01.07.02.04	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.95	13.82	26.95
	<b>01.01.07.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
104	01.01.07.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	11.00	11.42	125.62
105	01.01.07.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , PARA DADOS	m3	0.41	109.77	45.01
106	01.01.07.03.03	CONCRETO CICLÓPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	m3	0.55	109.77	60.37
	<b>01.01.07.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
107	01.01.07.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	m3	3.62	118.98	430.71
108	01.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.64	17.34	236.52
109	01.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	kg	279.05	1.39	387.88
	<b>01.01.07.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
110	01.01.07.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	13.75	21.91	301.26
111	01.01.07.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	21.12	13.15	277.73
112	01.01.07.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	13.75	10.51	144.51
	<b>01.01.07.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
113	01.01.07.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE PURGA DN= 3/4"	und	11.00	19.38	213.18
114	01.01.07.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE PURGA	und	11.00	64.59	710.49
	<b>01.01.07.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
115	01.01.07.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.09	10.20	0.92
	<b>01.01.08</b>	<b>VÁLVULA DE AIRE (05 UNID)</b>				
	<b>01.01.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
116	01.01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	7.81	1.15	8.98
117	01.01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	5.00	1.33	6.65
	<b>01.01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
118	01.01.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	3.50	39.50	138.25
119	01.01.08.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	5.00	5.53	27.65

120	01.01.08.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.38	13.82	60.53
	<b>01.01.08.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
121	01.01.08.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	5.00	11.42	57.10
122	01.01.08.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	m3	0.01	109.77	1.10
	<b>01.01.08.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
123	01.01.08.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CAJAS	m3	1.58	118.98	187.99
124	01.01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	5.60	17.34	97.10
125	01.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, PARA CAJAS	kg	126.84	1.39	176.31
	<b>01.01.08.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
126	01.01.08.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	4.60	21.91	100.79
127	01.01.08.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	9.60	13.15	126.24
128	01.01.08.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	4.60	10.51	48.35
	<b>01.01.08.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
129	01.01.08.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D= 1 1/2"	und	1.00	19.38	19.38
130	01.01.08.06.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D= 3/4"	und	4.00	19.38	77.52
131	01.01.08.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE AIRE	und	5.00	38.75	193.75
	<b>01.01.08.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
132	01.01.08.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.04	10.20	0.41
	<b>01.01.09</b>	<b>VÁLVULA DE CONTROL (17 UND)</b>				
	<b>01.01.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
133	01.01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	26.56	1.15	30.54
134	01.01.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	17.00	1.33	22.61
	<b>01.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
135	01.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	11.90	39.50	470.05
136	01.01.09.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	17.00	5.53	94.01
137	01.01.09.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	14.88	13.82	205.64
	<b>01.01.09.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
138	01.01.09.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	17.00	11.42	194.14
139	01.01.09.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	m3	0.02	109.77	2.20
	<b>01.01.09.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
140	01.01.09.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CAJAS	m3	5.37	118.98	638.92
141	01.01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	19.04	17.34	330.15
142	01.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, PARA CAJAS	kg	431.26	1.39	599.45
	<b>01.01.09.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
143	01.01.09.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	15.64	21.91	342.67
144	01.01.09.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	32.64	13.15	429.22
145	01.01.09.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	15.64	10.51	164.38
	<b>01.01.09.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
146	01.01.09.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE CONTROL D= 1 1/2"	und	2.00	19.38	38.76

147	01.01.09.06.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE CONTROL D= 1"	und	1.00	19.38	19.38
148	01.01.09.06.03	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE CONTROL D= 3/4"	und	14.00	19.38	271.32
149	01.01.09.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE CONTROL	und	17.00	38.75	658.75
	<b>01.01.09.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
	<b>01.01.09.07.01</b>	<b>SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.</b>	<b>m3</b>	<b>0.14</b>	<b>10.20</b>	<b>1.43</b>
	<b>01.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (6,874.17 ML)</b>				
150	01.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	6,874.17	1.15	7,905.30
151	01.01.10.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	6,874.17	0.55	3,780.79
152	01.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	6,874.17	11.06	76,028.32
153	01.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	6,874.17	1.38	9,486.35
154	01.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	6,874.17	2.76	18,972.71
155	01.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	6,874.17	1.73	11,892.31
156	01.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	6,874.17	3.46	23,784.63
157	01.01.10.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1 1/2"	m	1,193.36	1.06	1,264.96
158	01.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1"	m	122.77	1.06	130.14
159	01.01.10.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	5,558.04	1.06	5,891.52
160	01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	6,874.17	0.95	6,530.46
161	01.01.10.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (SAN PEDRO)	und	1.00	262.88	262.88
	<b>01.01.11</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (102 UND)</b>				
	<b>01.01.11.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
162	01.01.11.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	2,193.30	1.15	2,522.30
163	01.01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	2,193.30	0.55	1,206.32
	<b>01.01.11.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
164	01.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	2,193.30	6.91	15,155.70
165	01.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	2,193.30	1.38	3,026.75
166	01.01.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	2,193.30	1.73	3,794.41
167	01.01.11.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	2,193.30	1.73	3,794.41
168	01.01.11.02.05	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.60 m.	m	2,193.30	1.15	2,522.30
	<b>01.01.11.03</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>				

169	01.01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1/2"	m	2,193.30	0.65	1,425.65
170	01.01.11.03.02	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CONEXIÓN DOMICILIARIA (SAN PEDRO)	und	102.00	9.69	988.38
	<b>01.01.12</b>	<b>PASE AÉREO N°01 (LONG.=24.00 ML)</b>				
	<b>01.01.12.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
171	01.01.12.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	21.76	1.15	25.02
172	01.01.12.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.36	1.33	4.47
	<b>01.01.12.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
173	01.01.12.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	7.78	39.50	307.31
174	01.01.12.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10.11	23.04	232.93
	<b>01.01.12.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
175	01.01.12.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	3.36	11.42	38.37
176	01.01.12.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2, PARA CÁMARA DE ANCLAJE	m3	2.04	118.98	242.72
	<b>01.01.12.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
177	01.01.12.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	1.94	109.77	212.95
178	01.01.12.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PASE AÉREO	m2	8.16	13.51	110.24
179	01.01.12.04.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2, EN PASE AÉREO T-01	kg	112.99	1.39	157.06
	<b>01.01.12.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
180	01.01.12.05.01	TARRAJEO EN COLUNAS e= 1.5 cm, MEZCLA 1:5	m2	16.32	21.91	357.57
	<b>01.01.12.06</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>				
181	01.01.12.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE BOA + ACCESORIOS (PASE AÉREO N°01)	und	1.00	346.72	346.72
182	01.01.12.06.02	INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE, Ø 1 1/2"	m	32.00	1.64	52.48
	<b>01.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (102 UND)</b>				
	<b>01.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>				
183	01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
184	01.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	701.25	1.15	806.44
185	01.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	518.93	1.33	690.18
	<b>01.02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
186	01.02.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	146.88	39.50	5,801.76
	<b>01.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
187	01.02.01.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	146.88	65.86	9,673.52
188	01.02.01.03.02	CONCRETO SOBRECIMIENTO DE 1:8 C:H + 25% PM	m3	26.39	54.80	1,446.17
189	01.02.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	117.30	17.34	2,033.98
	<b>01.02.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
190	01.02.01.04.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN UBS	m3	48.20	118.98	5,734.84
191	01.02.01.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN UBS	kg	3,673.33	1.39	5,105.93
192	01.02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN UBS	m2	252.96	17.34	4,386.33

	<b>01.02.01.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>				
<b>193</b>	01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	1,181.67	21.91	25,890.39
	<b>01.02.01.06</b>	<b>ACABADOS</b>				
<b>194</b>	01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	1,391.28	21.91	30,482.94
<b>195</b>	01.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	371.28	21.91	8,134.74
<b>196</b>	01.02.01.06.03	VESTIDURA DE DERRAMES CON MORTERO 1:5	m2	90.27	21.91	1,977.82
	<b>01.02.01.07</b>	<b>ZÓCALOS</b>				
<b>197</b>	01.02.01.07.01	ZÓCALO H=0.30 m, C:A 1:5, E= 1.5 CM	m2	168.30	21.91	3,687.45
	<b>01.02.01.08</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				
<b>198</b>	01.02.01.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR E=10 CM.	m2	257.04	17.12	4,400.52
<b>199</b>	01.02.01.08.02	VEREDA FRONTAL E= 10 CM	m2	269.28	19.55	5,264.42
	<b>01.02.01.09</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>				
<b>200</b>	01.02.01.09.01	VIGA DE MADERA TORNILLO (2"x3"x2.40 ML)	und	306.00	8.66	2,649.96
<b>201</b>	01.02.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO ( 2"x2"x2.80 ML)	und	408.00	8.66	3,533.28
	<b>01.02.01.10</b>	<b>PUERTAS</b>				
<b>202</b>	01.02.01.10.01	PUERTA CONTRAPLACADA	und	102.00	24.22	2,470.44
	<b>01.02.01.11</b>	<b>VENTANAS</b>				
<b>203</b>	01.02.01.11.01	VENTANA DE MADERA CON MALLA MOSQUITERO	und	102.00	16.15	1,647.30
	<b>01.02.01.12</b>	<b>COBERTURA</b>				
<b>204</b>	01.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	694.01	8.66	6,010.13
	<b>01.02.01.13</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
<b>205</b>	01.02.01.13.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA	und	102.00	26.29	2,681.58
<b>206</b>	01.02.01.13.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA DESAGÜE Y VENTILACIÓN	und	102.00	26.29	2,681.58
<b>207</b>	01.02.01.13.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1/2"	m	1,188.30	0.65	772.40
<b>208</b>	01.02.01.13.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO TANQUE BAJO	und	102.00	37.55	3,830.10
<b>209</b>	01.02.01.13.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOZA	und	102.00	37.55	3,830.10
<b>210</b>	01.02.01.13.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA	und	102.00	26.29	2,681.58
<b>211</b>	01.02.01.13.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMIDERO Ø 2"	und	102.00	12.92	1,317.84
<b>212</b>	01.02.01.13.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGISTRO ROSCADO Ø 2"	GLB	102.00	12.92	1,317.84
	<b>01.02.02</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN</b>				
	<b>01.02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
<b>213</b>	01.02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	301.50	1.15	346.73
<b>214</b>	01.02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	301.50	1.33	401.00
	<b>01.02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>215</b>	01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	737.14	39.50	29,117.03

216	01.02.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN EN T.N.	m2	1,396.17	2.76	3,853.43
	<b>01.02.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
217	01.02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	69.98	118.98	8,326.22
	<b>01.02.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
218	01.02.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	27.27	118.98	3,244.58
219	01.02.02.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	kg	2,501.86	1.39	3,477.59
220	01.02.02.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN POZO DE ABSORCIÓN	m2	80.80	17.34	1,401.07
	<b>01.02.02.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>				
221	01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	945.00	21.91	20,704.95
	<b>01.02.02.06</b>	<b>MATERIAL FILTRANTE</b>				
222	01.02.02.06.01	RELLENO CON GRAVA DE 1"	m3	221.92	23.04	5,113.04
	<b>01.02.03</b>	<b>CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO</b>				
	<b>01.02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
223	01.02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	106.08	1.15	121.99
224	01.02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	106.08	1.33	141.09
	<b>01.02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
225	01.02.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	79.97	39.50	3,158.82
	<b>01.02.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
226	01.02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	53.19	118.98	6,328.55
	<b>01.02.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
227	01.02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	47.33	118.98	5,631.32
228	01.02.03.04.02	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	kg	495.98	1.39	689.41
229	01.02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m2	170.00	17.34	2,947.80
	<b>01.02.03.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
230	01.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	312.12	21.91	6,838.55
	<b>01.02.03.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
231	01.02.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LODOS	und	102.00	19.38	1,976.76
	<b>01.02.04</b>	<b>TANQUE SÉPTICO MEJORADO</b>				
	<b>01.02.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
232	01.02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	62.04	1.15	71.45
233	01.02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	62.04	1.33	82.51
	<b>01.02.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
234	01.02.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	99.26	39.50	3,920.77
	<b>01.02.04.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				

235	01.02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO MEJORADO	und	102.00	38.75	3,952.50
	<b>01.02.05</b>	<b>LÍNEA DE EVACUACIÓN</b>				
	<b>01.02.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
236	01.02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	448.80	1.15	516.12
237	01.02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	448.80	1.33	596.90
	<b>01.02.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
238	01.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	215.42	39.50	8,509.09
	<b>01.02.05.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
239	01.02.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL NTP 399.003:2015 Ø 2"	m	1,530.00	1.29	1,973.70
240	01.02.05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL NTP 399.003:2015 Ø 4"	m	306.00	1.29	394.74
	<b>01.02.06</b>	<b>LAVADERO EXTERIOR</b>				
	<b>01.02.06.01</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
241	01.02.06.01.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , EN LAVADERO EXTERIOR	m3	15.96	118.98	1,898.92
242	01.02.06.01.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , EN LAVADERO EXTERIOR	kg	2,915.98	1.39	4,053.21
243	01.02.06.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LAVADERO EXTERIOR	m2	147.46	17.34	2,556.96
	<b>01.02.06.02</b>	<b>ACABADOS</b>				
244	01.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m2	453.87	21.91	9,944.29
	<b>01.02.06.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
245	01.02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LAVADERO EXTERIOR	und	102.00	38.75	3,952.50

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 22** Listado de partidas que componen la localidad Sillarrume.

N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	COSTO M.O (S/)	METRADO x M.O
	<b>02</b>	<b>LOCALIDAD SILLARRUME (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>				
	<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				
	<b>02.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
1	02.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80x3.60M	und	1.00	276.48	276.48
2	02.01.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00		
3	02.01.01.03	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN	mes	6.00		
	<b>02.01.02</b>	<b>CAPTACIÓN TIPO LADERA (01 UND)</b>				
	<b>02.01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
4	02.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	100.00	1.38	138.00

5	02.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	36.88	1.66	61.22
6	02.01.02.01.03	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m2	9.00	110.59	995.31
	<b>02.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
7	02.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	6.90	39.50	272.55
8	02.01.02.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.28	23.04	190.77
9	02.01.02.02.03	ZANJA DE CORONACIÓN	m	10.00	13.82	138.20
	<b>02.01.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
10	02.01.02.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	3.55	11.42	40.54
11	02.01.02.03.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	1.80	109.77	197.59
12	02.01.02.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	m2	0.25	12.94	3.24
	<b>02.01.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
13	02.01.02.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	3.03	109.77	332.60
14	02.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	21.98	17.34	381.13
15	02.01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, PARA CAPTACIÓN	kg	150.22	1.39	208.81
	<b>02.01.02.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
16	02.01.02.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	8.55	21.91	187.33
17	02.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	12.23	21.91	267.96
	<b>02.01.02.06</b>	<b>PINTURA</b>				
18	02.01.02.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	10.34	10.51	108.67
	<b>02.01.02.07</b>	<b>FILTROS</b>				
19	02.01.02.07.01	FILTRO DE ARENA	m3	0.80	55.30	44.24
20	02.01.02.07.02	FILTRO DE GRAVA DE 3/4" A 1/2"	m3	1.48	55.30	81.84
	<b>02.01.02.08</b>	<b>VÁLVULAS, ACCESORIOS Y OTROS</b>				
21	02.01.02.08.01	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE SALIDA Ø 1 1/2" EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34
22	02.01.02.08.02	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34
23	02.01.02.08.03	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE VENTILACIÓN EN CAPTACIÓN	GLB	1.00	69.34	69.34
24	02.01.02.08.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN CAPTACIÓN	und	2.00	64.59	129.18
25	02.01.02.08.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO F° G° Ø 2"x 2mm, PARA CERCO PERIMÉTRICO	und	9.00	17.34	156.06
26	02.01.02.08.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ANGULAR DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", PARA CERCO PERIMÉTRICO	m	74.50	3.47	258.52
27	02.01.02.08.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO N°10 COCADA 2"X2"	m2	41.44	3.47	143.80
28	02.01.02.08.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PÚA, PARA CERCO PERIMÉTRICO	m	69.90	2.22	155.18
29	02.01.02.08.09	PUERTA METÁLICA DE 1.00m x 1.95m CON TUBO F° G° Ø 1 1/2" x 2mm + MALLA DE ALAMBRE GALV.	und	1.00		

	<b>02.01.03</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN (396.99 ML)</b>				
30	02.01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	396.99	1.15	456.54
31	02.01.03.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	396.99	0.55	218.34
32	02.01.03.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	396.99	11.06	4,390.71
33	02.01.03.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	396.99	1.38	547.85
34	02.01.03.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	396.99	2.76	1,095.69
35	02.01.03.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	396.99	1.73	686.79
36	02.01.03.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	396.99	3.46	1,373.59
37	02.01.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1 1/2"	m	396.99	1.06	420.81
38	02.01.03.09	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	643.62	0.95	611.44
	<b>02.01.04</b>	<b>RESERVORIO CIRCULAR V=10.00 M3</b>				
	<b>02.01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
39	02.01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	24.01	1.15	27.61
40	02.01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	8.41	1.33	11.19
	<b>02.01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
41	02.01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	6.61	39.50	261.10
42	02.01.04.02.02	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (AFIRMADO)	m3	2.21	23.04	50.92
43	02.01.04.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.27	13.82	114.29
	<b>02.01.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
44	02.01.04.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	12.01	11.42	137.15
	<b>02.01.04.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
45	02.01.04.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	6.53	109.77	716.80
46	02.01.04.04.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	0.82	118.98	97.56
47	02.01.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	55.33	17.34	959.42
48	02.01.04.04.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN RESERVORIO	kg	727.56	1.39	1,011.31
	<b>02.01.04.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
49	02.01.04.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	20.83	21.91	456.39
50	02.01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	45.94	21.91	1,006.55
51	02.01.04.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	45.94	10.51	482.83
	<b>02.01.04.06</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				
52	02.01.04.06.01	VEREDA PERIMETRAL DE 4" MEZCLA 1:10 (C:H)	m2	15.68	19.55	306.54
53	02.01.04.06.02	PISO PULIDO DE 2" SIN COLOREAR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	5.31	19.55	103.81
	<b>02.01.04.07</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				

54	02.01.04.07.01	ACCESORIOS DE ENTRADA A RESERVORIO Ø 1 1/2"	und	1.00	69.34	69.34
55	02.01.04.07.02	ACCESORIOS DE SALIDA DE RESERVORIO Ø 1"	und	1.00	69.34	69.34
56	02.01.04.07.03	ACCESORIOS DE SALIDA DE RESERVORIO Ø 3/4"	und	1.00	69.34	69.34
57	02.01.04.07.04	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE DE RESERVORIO Ø 4"	und	1.00	69.34	69.34
58	02.01.04.07.05	INSTALACIÓN DE TANQUE PARA DOSIFICADOR DE CLORO	und	1.00	173.36	173.36
	<b>02.01.04.08</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
59	02.01.04.08.01	INSTALACIÓN DE TAPAS SANITARIA EN RESERVORIO	und	1.00	115.58	115.58
60	02.01.04.08.02	INSTALACIÓN DE ESCALERAS	und	1.00		
61	02.01.04.08.03	INSTALACIÓN DE CASETA METÁLICA	und	1.00	346.72	346.72
	<b>02.01.04.09</b>	<b>OTROS</b>				
62	02.01.04.09.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTA WATER STOP	m	8.94	8.66	77.42
	<b>02.01.05</b>	<b>CERCO PERIMÉTRICO EN RESERVORIO (10M3)</b>				
63	02.01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
64	02.01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	120.00	1.15	138.00
65	02.01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	120.00	1.33	159.60
	<b>02.01.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
66	02.01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	2.73	39.50	107.84
67	02.01.05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.42	23.04	78.80
	<b>02.01.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
68	02.01.05.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	1.28	11.42	14.62
69	02.01.05.03.02	CONCRETO F <sub>C</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> , PARA DADO	m3	1.13	118.98	134.45
	<b>02.01.05.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
70	02.01.05.04.01	CONCRETO F <sub>C</sub> = 175 KG/CM <sup>2</sup>	m3	0.76	118.98	90.42
71	02.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	5.60	17.34	97.10
72	02.01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> EN CERCO PERIMÉTRICO	kg	123.90	1.39	172.22
	<b>02.01.05.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
73	02.01.05.05.01	TARRAJEO EN COLUMNAS e= 1.5 cm, MEZCLA 1:5	m2	4.96	21.91	108.67
	<b>02.01.05.06</b>	<b>PINTURA</b>				
74	02.01.05.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	4.96	10.51	52.13
	<b>02.01.05.07</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
75	02.01.05.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F° G°, DE 2" x 2mm x 2.40m	und	16.00	17.34	277.44
76	02.01.05.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA N° 10 COCADA DE 2" x2"	m2	97.75	3.47	339.19
77	02.01.05.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PÚA	m	124.80	1.73	215.90

78	02.01.05.07.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE INGRESO	GLB	1.00		
	<b>02.01.06</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (07 UND)</b>				
	<b>02.01.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
79	02.01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	21.14	1.15	24.31
80	02.01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	21.14	1.33	28.12
	<b>02.01.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
81	02.01.06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	6.72	39.50	265.44
82	02.01.06.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	17.64	5.53	97.55
83	02.01.06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	5.46	19.42	106.03
84	02.01.06.02.04	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.58	13.82	21.84
	<b>02.01.06.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
85	02.01.06.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	17.64	11.42	201.45
86	02.01.06.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	m3	0.11	109.77	12.07
87	02.01.06.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m.	m2	3.50	6.06	21.21
	<b>02.01.06.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
88	02.01.06.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CÁMARAS	m3	5.61	118.98	667.48
89	02.01.06.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	21.35	17.34	370.21
90	02.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN CRP T7	kg	402.35	1.39	559.27
	<b>02.01.06.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
91	02.01.06.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	20.30	21.91	444.77
92	02.01.06.05.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	24.64	21.91	539.86
93	02.01.06.05.03	SOLAQUEO EN INTERIOR DE CÁMARA VÁLVULAS C/MORTERO FINO C:A	m2	17.92	13.15	235.65
94	02.01.06.05.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	20.30	10.51	213.35
	<b>02.01.06.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
95	02.01.06.06.01	ACCESORIOS PARA CRP-T7 Ø 1"	und	1.00	12.92	12.92
96	02.01.06.06.02	ACCESORIOS PARA CRP-T7 Ø 3/4"	und	6.00	12.92	77.52
97	02.01.06.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN CRP T7	und	7.00	19.38	135.66
	<b>02.01.06.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
98	02.01.06.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.06	10.20	0.61
	<b>02.01.07</b>	<b>VÁLVULA DE PURGA (07 UNID)</b>				
	<b>02.01.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
99	02.01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	15.56	1.15	17.89
100	02.01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	13.37	1.33	17.78
	<b>02.01.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
101	02.01.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	6.37	39.50	251.62

102	02.01.07.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	9.87	5.53	54.58
103	02.01.07.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	6.72	27.65	185.81
104	02.01.07.02.04	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.24	13.82	17.14
	<b>02.01.07.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
105	02.01.07.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	7.00	11.42	79.94
106	02.01.07.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , PARA DADOS	m3	0.26	109.77	28.54
107	02.01.07.03.03	CONCRETO CICLÓPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	m3	0.35	109.77	38.42
	<b>02.01.07.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
108	02.01.07.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	m3	2.30	118.98	273.65
109	02.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	8.68	17.34	150.51
110	02.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	kg	177.58	1.39	246.84
	<b>02.01.07.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
111	02.01.07.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	8.75	21.91	191.71
112	02.01.07.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	13.44	13.15	176.74
113	02.01.07.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	8.75	10.51	91.96
	<b>02.01.07.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
114	02.01.07.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE PURGA DN= 3/4"	und	7.00	19.38	135.66
115	02.01.07.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE PURGA	und	7.00	64.59	452.13
	<b>02.01.07.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
116	02.01.07.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.06	10.20	0.61
	<b>02.01.08</b>	<b>VÁLVULA DE AIRE (05 UNID)</b>				
	<b>02.01.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
117	02.01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	7.81	1.15	8.98
118	02.01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	5.00	1.33	6.65
	<b>02.01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
119	02.01.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	3.50	39.50	138.25
120	02.01.08.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	5.00	5.53	27.65
121	02.01.08.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.38	13.82	60.53
	<b>02.01.08.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
122	02.01.08.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	m2	5.00	11.42	57.10
123	02.01.08.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , PARA DADOS	m3	0.01	109.77	1.10
	<b>02.01.08.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
124	02.01.08.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	m3	1.58	118.98	187.99
125	02.01.08.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	5.60	17.34	97.10
126	02.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	kg	126.84	1.39	176.31
	<b>02.01.08.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
127	02.01.08.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	4.60	21.91	100.79

128	02.01.08.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	9.60	13.15	126.24
129	02.01.08.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	4.60	10.51	48.35
	<b>02.01.08.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
130	02.01.08.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D= 1"	und	1.00	19.38	19.38
131	02.01.08.06.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D= 3/4"	und	4.00	19.38	77.52
132	02.01.08.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE AIRE	und	5.00	38.75	193.75
	<b>02.01.08.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
133	02.01.08.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.04	10.20	0.41
	<b>02.01.09</b>	<b>VÁLVULA DE CONTROL (10 UND)</b>				
	<b>02.01.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
134	02.01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	15.63	1.15	17.97
135	02.01.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	10.00	1.33	13.30
	<b>02.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
136	02.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	7.00	39.50	276.50
137	02.01.09.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	m2	10.00	5.53	55.30
138	02.01.09.02.03	EXPLANACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.75	13.82	120.93
	<b>02.01.09.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
139	02.01.09.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	10.00	11.42	114.20
140	02.01.09.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	m3	0.01	109.77	1.10
	<b>02.01.09.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
141	02.01.09.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CAJAS	m3	3.16	118.98	375.98
142	02.01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.20	17.34	194.21
143	02.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, PARA CAJAS	kg	253.68	1.39	352.62
	<b>02.01.09.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
144	02.01.09.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	m2	9.20	21.91	201.57
145	02.01.09.05.02	SOLAQUEO EN INTERIOR C/MORTERO FINO C:A 1:6	m2	17.28	13.15	227.23
146	02.01.09.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	9.20	10.51	96.69
	<b>02.01.09.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
147	02.01.09.06.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE CONTROL D= 1"	und	3.00	19.38	58.14
148	02.01.09.06.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE CONTROL D= 3/4"	und	7.00	19.38	135.66
149	02.01.09.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS METÁLICAS EN VÁLVULA DE CONTROL	und	10.00	38.75	387.50
	<b>02.01.09.07</b>	<b>SUMIDERO</b>				
150	02.01.09.07.01	SUMIDERO DE 0.20 x 0.20 x 0.20 m.	m3	0.08	10.20	0.82
	<b>02.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (4,768.96 ML)</b>				
151	02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	4,768.96	1.15	5,484.30
152	02.01.10.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	4,768.96	0.55	2,622.93

153	02.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	4,768.96	11.06	52,744.70
154	02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	4,768.96	1.38	6,581.16
155	02.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	4,768.96	2.76	13,162.33
156	02.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	4,768.96	1.73	8,250.30
157	02.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	4,768.96	3.46	16,500.60
158	02.01.10.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1"	m	688.51	1.06	729.82
159	02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	4,080.45	1.06	4,325.28
160	02.01.10.10	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	4,768.96	0.95	4,530.51
161	02.01.10.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (SILLARRUME)	und	1.00	346.72	346.72
	<b>02.01.11</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (56 UND)</b>				
	<b>02.01.11.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
162	02.01.11.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	838.44	1.15	964.21
163	02.01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	838.44	0.55	461.14
	<b>02.01.11.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
164	02.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	838.44	6.91	5,793.62
165	02.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	838.44	1.38	1,157.05
166	02.01.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	838.44	1.73	1,450.50
167	02.01.11.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	838.44	1.73	1,450.50
168	02.01.11.02.05	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.60 m.	m	838.44	1.15	964.21
	<b>02.01.11.03</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>				
169	02.01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1/2"	m	838.44	0.65	544.99
170	02.01.11.03.02	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CONEXIÓN DOMICILIARIA (SILLARRUME)	und	56.00	9.69	542.64
	<b>02.01.12</b>	<b>PASE AÉREO N°01 (LONG.=20.00 ML)</b>				
	<b>02.01.12.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
171	02.01.12.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	20.46	1.15	23.53
172	02.01.12.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.86	1.33	3.80
	<b>02.01.12.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
173	02.01.12.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	6.58	39.50	259.91
174	02.01.12.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.55	23.04	196.99
	<b>02.01.12.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				

175	02.01.12.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m2	2.86	11.42	32.66
176	02.01.12.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA CÁMARA DE ANCLAJE	m3	1.70	118.98	202.27
	<b>02.01.12.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
177	02.01.12.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	1.89	109.77	207.47
178	02.01.12.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PASE AÉREO	m2	8.68	13.51	117.27
179	02.01.12.04.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2, EN PASE AÉREO T-01	kg	105.36	1.39	146.45
	<b>02.01.12.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
180	02.01.12.05.01	TARRAJEO EN COLUMNAS e= 1.5 cm, MEZCLA 1:5	m2	17.36	21.91	380.36
	<b>02.01.12.06</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>				
181	02.01.12.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE BOA + ACCESORIOS (PASE AÉREO N°02)	und	1.00	346.72	346.72
182	02.01.12.06.02	INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE, Ø 1 1/2"	m	28.00	1.64	45.92
	<b>02.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (56 UND)</b>				
	<b>02.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>				
	<b>02.02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
183	02.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	385.00	1.15	442.75
184	02.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	284.90	1.33	378.92
	<b>02.02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
185	02.02.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	80.64	39.50	3,185.28
	<b>02.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
186	02.02.01.03.01	CIMIENOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	80.64	65.86	5,310.95
187	02.02.01.03.02	CONCRETO SOBRECIMIENTO DE 1:8 C:H + 25% PM	m3	14.49	54.80	794.05
188	02.02.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	64.40	17.34	1,116.70
	<b>02.02.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
189	02.02.01.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN UBS	m3	26.46	118.98	3,148.21
190	02.02.01.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN UBS	kg	2,016.73	1.39	2,803.25
191	02.02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN UBS	m2	138.88	17.34	2,408.18
	<b>02.02.01.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>				
192	02.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	648.76	21.91	14,214.33
	<b>02.02.01.06</b>	<b>ACABADOS</b>				
193	02.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	763.84	21.91	16,735.73
194	02.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	203.84	21.91	4,466.13
195	02.02.01.06.03	VESTIDURA DE DERRAMES CON MORTERO 1:5	m2	49.56	21.91	1,085.86
	<b>02.02.01.07</b>	<b>ZÓCALOS</b>				
196	02.02.01.07.01	ZÓCALO H=0.30 m, C:A 1:5, E= 1.5 CM	m2	92.40	21.91	2,024.48
	<b>02.02.01.08</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				

197	02.02.01.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR E=10 CM.	m2	141.12	17.12	2,415.97
198	02.02.01.08.02	VEREDA FRONTAL E= 10 CM	m2	147.84	19.55	2,890.27
	<b>02.02.01.09</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>				
199	02.02.01.09.01	VIGA DE MADERA TORNILLO (2"x3"x2.40 ML)	und	168.00	8.66	1,454.88
200	02.02.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO ( 2"x2"x2.80 ML)	und	224.00	8.66	1,939.84
	<b>02.02.01.10</b>	<b>PUERTAS</b>				
201	02.02.01.10.01	PUERTA CONTRAPLACADA	und	56.00	24.22	1,356.32
	<b>02.02.01.11</b>	<b>VENTANAS</b>				
202	02.02.01.11.01	VENTANA DE MADERA CON MALLA MOSQUITERO	und	56.00	16.15	904.40
	<b>02.02.01.12</b>	<b>COBERTURA</b>				
203	02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	381.02	8.66	3,299.63
	<b>02.02.01.13</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
204	02.02.01.13.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA	und	56.00	26.29	1,472.24
205	02.02.01.13.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA DESAGÜE Y VENTILACIÓN	und	56.00	26.29	1,472.24
206	02.02.01.13.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 1/2"	m	652.40	0.65	424.06
207	02.02.01.13.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO TANQUE BAJO	und	56.00	37.55	2,102.80
208	02.02.01.13.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOZA	und	56.00	37.55	2,102.80
209	02.02.01.13.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA	und	56.00	26.29	1,472.24
210	02.02.01.13.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMIDERO Ø 2"	und	56.00	12.92	723.52
211	02.02.01.13.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGISTRO ROSCADO Ø 2"	GLB	56.00	12.92	723.52
	<b>02.02.02</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN</b>				
	<b>02.02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
212	02.02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	165.53	1.15	190.36
213	02.02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	165.53	1.33	220.15
	<b>02.02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
214	02.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	404.70	39.50	15,985.65
215	02.02.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN EN T.N.	m2	766.52	2.76	2,115.60
	<b>02.02.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
216	02.02.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	38.42	118.98	4,571.21
	<b>02.02.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
217	02.02.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	14.97	118.98	1,781.13
218	02.02.02.04.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , EN POZO DE ABSORCIÓN	kg	1,373.57	1.39	1,909.26
219	02.02.02.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN POZO DE ABSORCIÓN	m2	44.36	17.34	769.20
	<b>02.02.02.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>				

220	02.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	519.34	21.91	11,378.74
	<b>02.02.02.06</b>	<b>MATERIAL FILTRANTE</b>				
221	02.02.02.06.01	RELLENO CON GRAVA DE 1"	m3	121.84	23.04	2,807.19
	<b>02.02.03</b>	<b>CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO</b>				
	<b>02.02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
222	02.02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	58.24	1.15	66.98
223	02.02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	58.24	1.33	77.46
	<b>02.02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
224	02.02.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	43.90	39.50	1,734.05
	<b>02.02.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
225	02.02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	29.20	118.98	3,474.22
	<b>02.02.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
226	02.02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	25.98	118.98	3,091.10
227	02.02.03.04.02	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	kg	272.30	1.39	378.50
228	02.02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m2	93.33	17.34	1,618.34
	<b>02.02.03.05</b>	<b>ACABADOS</b>				
229	02.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	171.36	21.91	3,754.50
	<b>02.02.03.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
230	02.02.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LODOS	und	56.00	19.38	1,085.28
	<b>02.02.04</b>	<b>TANQUE SÉPTICO MEJORADO</b>				
	<b>02.02.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
231	02.02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	34.06	1.15	39.18
232	02.02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	34.06	1.33	45.30
	<b>02.02.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
233	02.02.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	54.50	39.50	2,152.75
	<b>02.02.04.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				
234	02.02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO MEJORADO	und	56.00	38.75	2,170.00
	<b>02.02.05</b>	<b>LÍNEA DE EVACUACIÓN</b>				
	<b>02.02.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
235	02.02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	246.40	1.15	283.36
236	02.02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS.	m2	246.40	1.33	327.71
	<b>02.02.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
237	02.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	118.27	39.50	4,671.67
	<b>02.02.05.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
238	02.02.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL NTP 399.003:2015 Ø 2"	m	840.00	1.29	1,083.60

239	02.02.05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL NTP 399.003:2015 Ø 4"	m	168.00	1.29	216.72
	<b>02.02.06</b>	<b>LAVADERO EXTERIOR</b>				
	<b>02.02.06.01</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
240	02.02.06.01.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , EN LAVADERO EXTERIOR	m <sup>3</sup>	8.76	118.98	1,042.26
241	02.02.06.01.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> , EN LAVADERO EXTERIOR	kg	1,600.93	1.39	2,225.29
242	02.02.06.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LAVADERO EXTERIOR	m <sup>2</sup>	80.96	17.34	1,403.85
	<b>02.02.06.02</b>	<b>ACABADOS</b>				
243	02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m <sup>2</sup>	249.18	21.91	5,459.53
	<b>02.02.06.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>				
244	02.02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LAVADERO EXTERIOR	und	56.00	38.75	2,170.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 23** Porcentaje de participación de mano de obra en las partidas con mayor incidencia en el presupuesto, localidad San Pedro.

Al contar con un total de 245 partidas, se ha manifestado el empleo de la ley de Pareto, en donde se ha considerado la determinación y análisis del 20.00% de las partidas de mayor representación, las cuales fueron las siguientes:

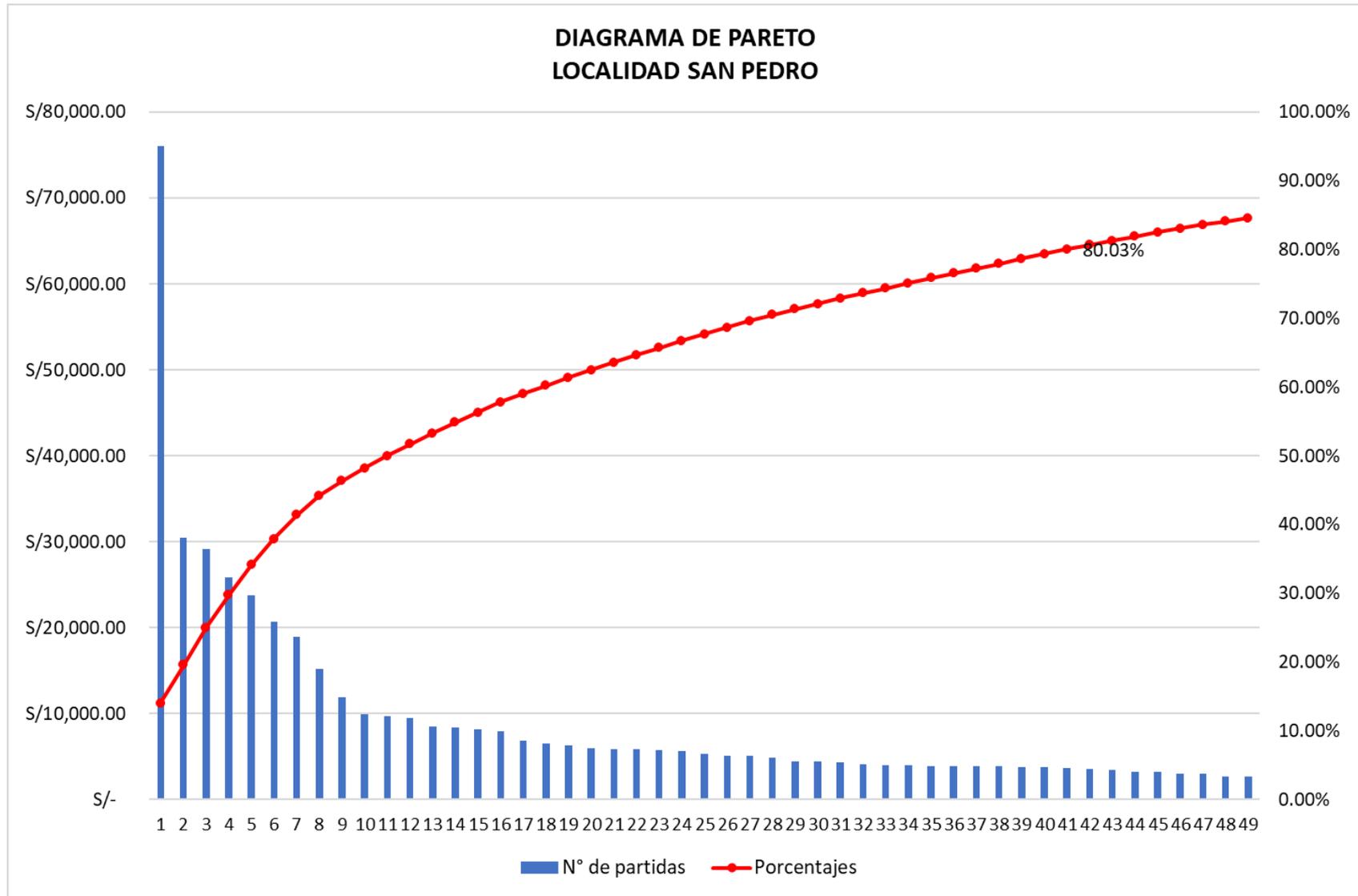
N°	Ítem	Partidas	Und.	Metrado	Costo unitario de Mano de obra	Costo de mano de obra x metrado	%
1	01.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	6,874.17	11.06	76,028.32	14.13%
2	01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m <sup>2</sup>	1,391.28	21.91	30,482.94	5.66%
3	01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m <sup>3</sup>	737.14	39.50	29,117.03	5.41%
4	01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m <sup>2</sup>	1,181.67	21.91	25,890.39	4.81%
5	01.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	6,874.17	3.46	23,784.63	4.42%
6	01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SOLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m <sup>2</sup>	945.00	21.91	20,704.95	3.85%
7	01.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	6,874.17	2.76	18,972.71	3.53%
8	01.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	2,193.30	6.91	15,155.70	2.82%
9	01.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	6,874.17	1.73	11,892.31	2.21%
10	01.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m <sup>2</sup>	453.87	21.91	9,944.29	1.85%

11	01.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	146.88	65.86	9,673.52	1.80%
12	01.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	6,874.17	1.38	9,486.35	1.76%
13	01.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	215.42	39.50	8,509.09	1.58%
14	01.02.02.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	69.98	118.98	8,326.22	1.55%
15	01.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	371.28	21.91	8,134.74	1.51%
16	01.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	6,874.17	1.15	7,905.30	1.47%
17	01.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	312.12	21.91	6,838.55	1.27%
18	01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	6,874.17	0.95	6,530.46	1.21%
19	01.02.03.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	53.19	118.98	6,328.55	1.18%
20	01.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	694.01	8.66	6,010.13	1.12%
21	01.01.10.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	5,558.04	1.06	5,891.52	1.09%
22	01.02.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	146.88	39.50	5,801.76	1.08%
23	01.02.01.04.01	CONCRETO $f_c=175$ KG/CM <sup>2</sup> EN UBS	m3	48.20	118.98	5,734.84	1.07%
24	01.02.03.04.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	47.33	118.98	5,631.32	1.05%
25	01.02.01.08.02	VEREDA FRONTAL E= 10 CM	m2	269.28	19.55	5,264.42	0.98%
26	01.02.02.06.01	RELLENO CON GRAVA DE 1"	m3	221.92	23.04	5,113.04	0.95%
27	01.02.01.04.02	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> EN UBS	kg	3,673.33	1.39	5,105.93	0.95%
28	01.02.01.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR E=10 CM.	m2	257.04	17.12	4,400.52	0.82%
29	01.02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN UBS	m2	252.96	17.34	4,386.33	0.82%
30	01.02.06.01.02	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> , EN LAVADERO EXTERIOR	kg	2,915.98	1.39	4,053.21	0.75%
31	01.02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO MEJORADO	und	102.00	38.75	3,952.50	0.73%
32	01.02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LAVADERO EXTERIOR	und	102.00	38.75	3,952.50	0.73%
33	01.02.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	99.26	39.50	3,920.77	0.73%
34	01.02.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN EN T.N.	m2	1,396.17	2.76	3,853.43	0.72%
35	01.02.01.13.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO TANQUE BAJO	und	102.00	37.55	3,830.10	0.71%
36	01.02.01.13.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOZA	und	102.00	37.55	3,830.10	0.71%
37	01.01.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	2,193.30	1.73	3,794.41	0.71%

38	01.01.11.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	2,193.30	1.73	3,794.41	0.71%
39	01.01.10.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	6,874.17	0.55	3,780.79	0.70%
40	01.02.01.07.01	ZÓCALO H=0.30 m, C:A 1:5, E= 1.5 CM	m2	168.30	21.91	3,687.45	0.69%
41	01.02.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILO ( 2"x2"x2.80 ML)	und	408.00	8.66	3,533.28	0.66%
42	01.02.02.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	kg	2,501.86	1.39	3,477.59	0.65%
43	01.02.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	27.27	118.98	3,244.58	0.60%
44	01.02.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	79.97	39.50	3,158.82	0.59%
45	01.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	2,193.30	1.38	3,026.75	0.56%
46	01.02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m2	170.00	17.34	2,947.80	0.55%
47	01.02.01.13.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA	und	102.00	26.29	2,681.58	0.50%
48	01.02.01.13.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA DESAGÜE Y VENTILACIÓN	und	102.00	26.29	2,681.58	0.50%
49	01.02.01.13.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA	und	102.00	26.29	2,681.58	0.50%

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico N° 4:** Diagrama de Pareto de las 49 partidas que conforman el 80/20 de la localidad San Pedro.



**Tabla N° 24** Porcentaje de participación de mano de obra en las partidas con mayor incidencia en el presupuesto, localidad Sillarrume.

Al contar con un total de 244 partidas, se ha manifestado el empleo de la ley de Pareto, en donde se ha considerado la determinación y análisis del 20.00% de las partidas de mayor representación, las cuales fueron las siguientes:

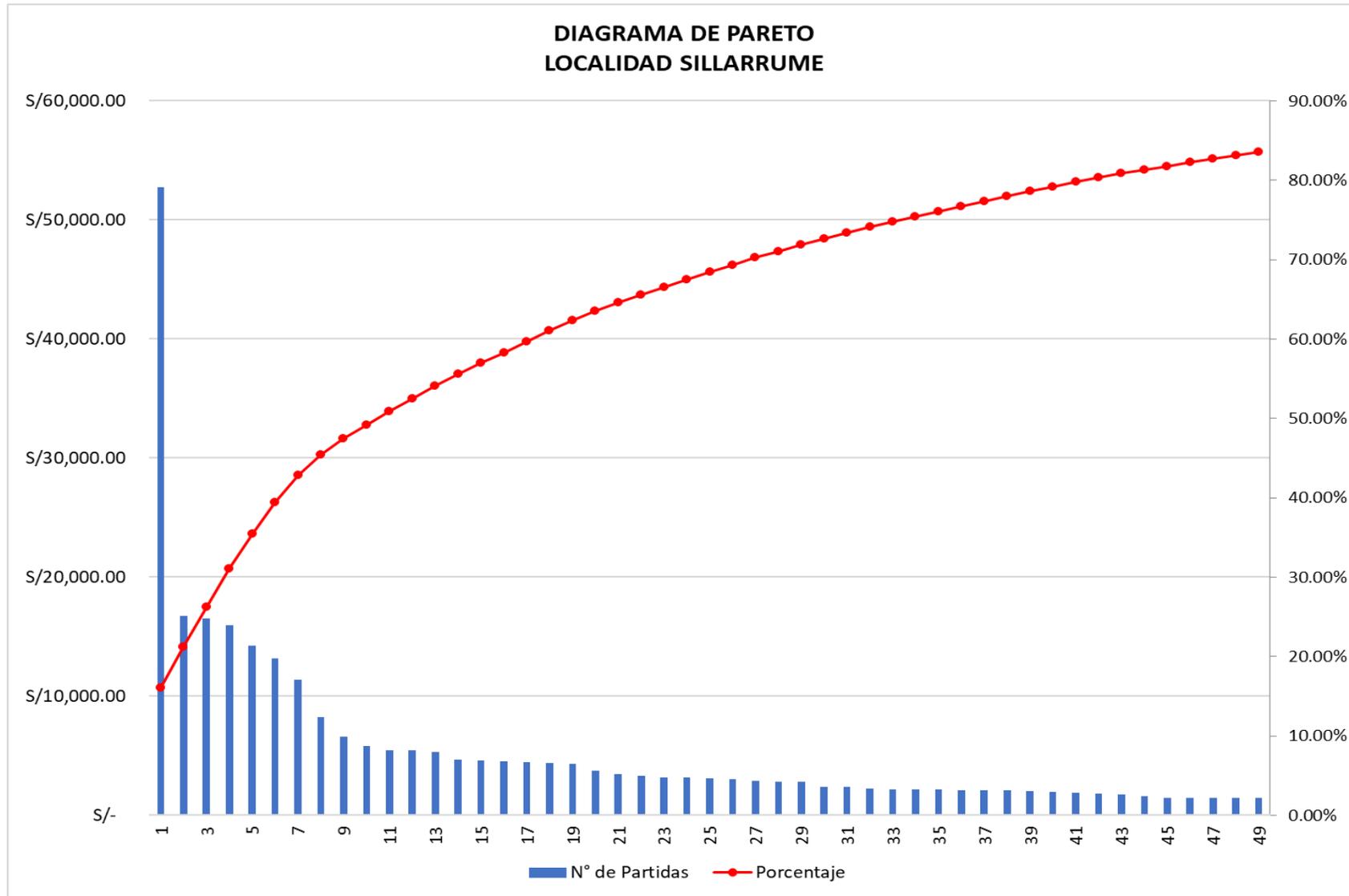
N°	Ítem	Partidas	Und.	Metrado	Costo unitario de Mano de obra	Costo de mano de obra x metrado	%
1	02.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	4,768.96	11.06	52,744.70	16.10%
2	02.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	763.84	21.91	16,735.73	5.11%
3	02.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	4,768.96	3.46	16,500.60	5.04%
4	02.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	404.70	39.50	15,985.65	4.88%
5	02.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	648.76	21.91	14,214.33	4.34%
6	02.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	4,768.96	2.76	13,162.33	4.02%
7	02.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	519.34	21.91	11,378.74	3.47%
8	02.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	4,768.96	1.73	8,250.30	2.52%
9	02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	4,768.96	1.38	6,581.16	2.01%
10	02.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	838.44	6.91	5,793.62	1.77%
11	02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	4,768.96	1.15	5,484.30	1.67%
12	02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m2	249.18	21.91	5,459.53	1.67%
13	02.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	80.64	65.86	5,310.95	1.62%
14	02.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	118.27	39.50	4,671.67	1.43%
15	02.02.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	38.42	118.98	4,571.21	1.40%
16	02.01.10.10	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	4,768.96	0.95	4,530.51	1.38%
17	02.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	203.84	21.91	4,466.13	1.36%
18	02.01.03.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	396.99	11.06	4,390.71	1.34%

19	02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	4,080.45	1.06	4,325.28	1.32%
20	02.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	171.36	21.91	3,754.50	1.15%
21	02.02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	29.20	118.98	3,474.22	1.06%
22	02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	381.02	8.66	3,299.63	1.01%
23	02.02.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	80.64	39.50	3,185.28	0.97%
24	02.02.01.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN UBS	m3	26.46	118.98	3,148.21	0.96%
25	02.02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	25.98	118.98	3,091.10	0.94%
26	02.02.01.08.02	VEREDA FRONTAL E= 10 CM	m2	147.84	19.55	2,890.27	0.88%
27	02.02.02.06.01	RELLENO CON GRAVA DE 1"	m3	121.84	23.04	2,807.19	0.86%
28	02.02.01.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 EN UBS	kg	2,016.73	1.39	2,803.25	0.86%
29	02.01.10.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	m	4,768.96	0.55	2,622.93	0.80%
30	02.02.01.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR E=10 CM.	m2	141.12	17.12	2,415.97	0.74%
31	02.02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN UBS	m2	138.88	17.34	2,408.18	0.73%
32	02.02.06.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, EN LAVADERO EXTERIOR	kg	1,600.93	1.39	2,225.29	0.68%
33	02.02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO MEJORADO	und	56.00	38.75	2,170.00	0.66%
34	02.02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LAVADERO EXTERIOR	und	56.00	38.75	2,170.00	0.66%
35	02.02.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	54.50	39.50	2,152.75	0.66%
36	02.02.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN EN T.N.	m2	766.52	2.76	2,115.60	0.65%
37	02.02.01.13.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO TANQUE BAJO	und	56.00	37.55	2,102.80	0.64%
38	02.02.01.13.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOZA	und	56.00	37.55	2,102.80	0.64%
39	02.02.01.07.01	ZÓCALO H=0.30 m, C:A 1:5, E= 1.5 CM	m2	92.40	21.91	2,024.48	0.62%
40	02.02.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO ( 2"x2"x2.80 ML)	und	224.00	8.66	1,939.84	0.59%
41	02.02.02.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	kg	1,373.57	1.39	1,909.26	0.58%
42	02.02.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	14.97	118.98	1,781.13	0.54%
43	02.02.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	43.90	39.50	1,734.05	0.53%
44	02.02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m2	93.33	17.34	1,618.34	0.49%
45	02.02.01.13.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA	und	56.00	26.29	1,472.24	0.45%

46	02.02.01.13.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA DESAGÜE Y VENTILACIÓN	und	56.00	26.29	1,472.24	0.45%
47	02.02.01.13.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA	und	56.00	26.29	1,472.24	0.45%
48	02.02.01.09.01	VIGA DE MADERA TORNILLO (2"x3"x2.40 ML)	und	168.00	8.66	1,454.88	0.44%
49	02.01.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	838.44	1.73	1,450.50	0.44%

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico N° 5:** Diagrama de Pareto de las 49 partidas que conforman el 80/20 de la localidad Sillarrume.



**Anexo 6** Pareto en las partidas que conforman a la obra en la localidad de San Pedro

De las partidas mostradas en la tabla N°17, se ha podido establecer la selección únicamente de las primeras 8 partidas.

N°	Item	Partidas	Und.	% Costo M.O
1	01.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	14.13%
2	01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	5.66%
3	01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	5.41%
4	01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	4.81%
5	01.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	4.42%
6	01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SOLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	3.85%
7	01.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	3.53%
8	01.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	2.82%
9	01.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	2.21%
10	01.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m2	1.85%
11	01.02.01.03.01	CIMIEN TOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	1.80%
12	01.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	1.76%
13	01.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	1.58%
14	01.02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	1.55%
15	01.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	1.51%
16	01.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	1.47%
17	01.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	1.27%
18	01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	1.21%
19	01.02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	1.18%

**Anexo 7** Pareto en las partidas que conforman a la obra en la localidad de Sillarrume.

De las partidas mostradas en la tabla N°18, se ha podido establecer la selección únicamente de las primeras 8 partidas que no se han repetido en la localidad anterior, con la finalidad de poder ampliar la variabilidad de resultados alcanzados.

N°	Item	Partidas	Und	% Costo M.O
1	02.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	16.10%
2	02.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	5.11%
3	02.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	5.04%
4	02.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	4.88%
5	02.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	4.34%
6	02.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	4.02%
7	02.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	3.47%
8	02.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	2.52%
9	02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	2.01%
10	02.01.11.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	m	1.77%
11	02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	1.67%
12	02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m2	1.67%
13	02.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	1.62%
14	02.02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	m3	1.43%
15	02.02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	1.40%
16	02.01.10.10	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	1.38%
17	02.02.01.06.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	1.36%
18	02.01.03.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	1.34%
19	02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	1.32%
20	02.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	m2	1.15%
21	02.02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CÁMARA DE LODOS Y CAJA DE REGISTRO	m3	1.06%
22	02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	1.01%

**Tabla N° 25** Partidas estudiadas, ordenadas por localidad

N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	% M.O.
	<b>01</b>	<b>LOCALIDAD SAN PEDRO (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>		
	<b>01.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
	<b>01.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (6,874.17 ML)</b>		
<b>1</b>	01.01.10.03	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	m	14.13%
<b>2</b>	01.01.10.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	3.53%
<b>3</b>	01.01.10.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	m	4.42%
<b>4</b>	01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	m	1.21%
	<b>01.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (102 UND)</b>		
	<b>01.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>		
	<b>01.02.01.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>		
<b>5</b>	01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	m2	4.81%
	<b>01.02.01.06</b>	<b>ACABADOS</b>		
<b>6</b>	01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	m2	5.66%
	<b>01.02.02</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN</b>		
	<b>01.02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
<b>7</b>	01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	5.41%
	<b>01.02.02.05</b>	<b>TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA</b>		
<b>8</b>	01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SOLIDO DE CONCRETO PREF D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	m2	3.85%
	<b>02</b>	<b>LOCALIDAD SILLARRUME (AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)</b>		
	<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
	<b>02.01.10</b>	<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (4,768.96 ML)</b>		
<b>9</b>	02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m	1.67%
<b>10</b>	02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	m	2.01%
<b>11</b>	02.01.10.06	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO ZARANDEADO E=0.20 m., B=0.40 m.	m	2.52%
<b>12</b>	02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	m	1.32%
	<b>02.02</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO PARA VIVIENDAS (56 UND)</b>		
	<b>02.02.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)</b>		
	<b>02.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>13</b>	02.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	m3	1.62%
	<b>02.02.01.12</b>	<b>COBERTURA</b>		
<b>14</b>	02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	m2	1.01%
	<b>02.02.02</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN</b>		
	<b>02.02.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>15</b>	02.02.02.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR	m3	1.40%

	02.02.06	LAVADERO EXTERIOR		
	02.02.06.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
	02.02.06.02	ACABADOS		
16	02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	m2	1.67%

**Anexo 8** Tabla de resultados del rendimiento en campo

**Tabla N° 26** Recopilación de los datos de campo de la localidad San Pedro

01.01.10.05 CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.											
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OP	OF	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			1	69	69.85	70.12	70.25	70.06	69.1	69.21	69.66
2			1	70	69.2	69.15	68.9	70.24	70.1	70.21	69.69
3			1	69.45	69.85	70.15	70.05	69.76	69.63	69.75	69.81
										PROMEDIO	69.72

01.01.10.07 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m											
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OP.	OF.	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			1	45.12	45.18	45.27	45.7	45.79	45.72	45.69	45.50
2			1	45.23	45.25	45.11	45.63	45.66	45.55	45.71	45.45
3			1	45.22	45.2	45.8	45.28	45.35	45.42	45.63	45.41
										PROMEDIO	45.45

01.01.10.11 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA											
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OP.	OF.	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1	1	0	1	500	560	600	620	570	500	590	562.86
										PROMEDIO	562.86

01.02.01.05.01 MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)

CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA 7	
				1	2	3	4	5	6		
1	2	0	1	15.1	15.2	15.32	15.2	15.22	15.41	15.26	15.24
2	2	0	1	15.32	15.1	15.1	15.46	15.33	15.56	15.72	15.37
PROMEDIO										15.31	

01.02.01.06.01 TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA CON MORTERO 1:5, E= 1.5 CM

CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA 7	
				1	2	3	4	5	6		
1	2		1	15.35	15.84	15.83	15.47	15.96	15.58	15.95	15.71
2	2		1	15.55	15.46	15.65	15.87	15.69	15.57	15.86	15.66
PROMEDIO										15.69	

01.02.02.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA 7	
				1	2	3	4	5	6		
1			1	3.8	3.85	3.9	3.79	4	4.05	4.1	3.93
2			1	3.6	3.64	3.8	3.9	3.75	4	3.82	3.79
3			1	4.05	4.15	4.17	4.2	4.13	4.1	4.24	4.15
4			1	3.54	4.57	3.55	3.57	3.53	3.63	3.9	3.76
PROMEDIO										3.90	

01.02.02.05.01		MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREFABRICADO DE SOGA CON JUNTA ABIERTA									
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1	1		1	11.2	11.1	11.2	11	11.3	11.12	11.45	11.20
2	1		1	11.9	11.8	11.5	11.8	11.5	11.7	11.8	11.71
PROMEDIO										11.46	

**Tabla N° 27** Recopilación de los datos de campo de la localidad Sillarrume

02.01.10.01		DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL									
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			3	450.6	445.4	455.6	445.9	455.7	456.8	450.7	451.52
PROMEDIO										451.52	

02.01.10.04		REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.									
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN							FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
1			1	135	136	130	131	133	135	135	133.57
2			1	131	132	132	134	134	135	134	133.14
3			1	132	130	130	133	134	134	135	132.57
PROMEDIO										133.10	

02.01.10.09 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"											
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN						FINAL	
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6		DÍA 7
1	1	1	0	450	452	451	450	455	460	465	454.71
										PROMEDIO	454.71

02.02.01.03.01 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG							
CUADRILLA	CATEGORÍA			EVALUACIÓN			FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	
1	1	0	4	10.56	10.79	10.6	10.65
						PROMEDIO	10.65

02.02.01.12.01 COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)									
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN					FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	
1	1	1		52.5	52	51	51.7	52	51.84
								PROMEDIO	51.84

02.02.02.03.01 CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR											
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN						FINAL	
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6		DÍA 7
1	1	1	1	4.3	4.8	4.75	4	4.5	4.95	4.8	4.59
										PROMEDIO	4.59

02.02.06.02.01		TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR							
CUADRILLA	CATEGORÍAS			EVALUACIÓN					FINAL
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	
1	1		1	18.4	18.6	18.3	18.2	18.4	16.38
PROMEDIO									16.38

**Anexo 9** Requerimiento de horas-hombre por unidad de medida (hH/UM) según información del expediente técnico

**Tabla N° 28** Requerimiento de hH/UM según expediente para la localidad San Pedro

01.01.10.05		CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.		
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	0	50.00	8	0
OFICIAL	0		8	0
PEÓN	1		8	0.16
<b>TOTAL</b>				
hH/m				0.1600

01.01.10.07		RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m		
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	0	80.00	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	2		8	0.2000
<b>TOTAL</b>				
hH/m				0.2000

01.01.10.11	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	1	350.00	8	0.0229
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.0229
<b>TOTAL</b>			<b>hH/m</b>	<b>0.0457</b>

01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	1	12.00	8	0.6667
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	0.5		8	0.3333
<b>TOTAL</b>			<b>hH/m2</b>	<b>1.0000</b>

01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA CON MORTERO 1:5, E= 1.5 CM			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	1	12.00	8	0.6667
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	0.5		8	0.3333
<b>TOTAL</b>			<b>hH/m2</b>	<b>1.0000</b>

01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	0	3.50	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	2.2857
			TOTAL	
			hH/m3	2.2857

01.02.02.05.01	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREFABRICADO DE SOGA CON JUNTA ABIERTA			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	1	12.00	8	0.6667
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	0.5		8	0.3333
			TOTAL	
			hH/m2	1.0000

**Tabla N° 29** *Requerimiento de hH/UM según expediente para la localidad Sillarrume*

02.01.10.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	120.00	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.0667
			TOTAL,	
			hH/m	0.0667

02.01.10.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	100.00	8	0
OFICIAL	0		8	0
PEÓN	1		8	0.0800
<b>TOTAL,</b>				
hH/m				0.0800

02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	250.00	8	0.0320
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	0.5		8	0.0160
<b>TOTAL,</b>				
hH/m				0.0480

02.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	2	25.00	8	0.6400
OFICIAL	1		8	0.3200
PEÓN	8		8	2.5600
<b>TOTAL,</b>				
hH/m3				3.5200

02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	40.00	8	0.2000
OFICIAL	1		8	0.2000
PEÓN	0		8	0.0000
<b>TOTAL,</b>				
hH/m2				0.4000

02.02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	2	15.00	8	1.0667
OFICIAL	1		8	0.5333
PEÓN	9		8	4.8000
<b>TOTAL,</b>				
hH/m3				6.4000

02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	Hh/UM
OPERARIO	1	12.00	8	0.6667
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	0.5		8	0.3333
<b>TOTAL</b>				
hH/m2				1.0000

**Anexo 10** Requerimiento de horas-hombre por unidad de medida (hH/UM) según información de campo.

**Tabla N° 30** Recopilación de los datos de campo de la localidad San Pedro

01.01.10.05 CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.				
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	69.72	8	0
OFICIAL	0		8	0
PEÓN	1		8	0.1148
TOTAL,				hH/m 0.1148

01.01.10.07 RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m				
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	45.45	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.1760
TOTAL,				hH/m 0.1760

01.01.10.11 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA				
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	562.86	8	0.0142
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.0142
TOTAL,				hH/m 0.0284

01.02.01.05.01	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	2	15.31	8	1.0453
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.5226
TOTAL,				
hH/m2				1.5679

01.02.01.06.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	2	15.69	8	1.0199
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.5099
TOTAL,				
hH/m2				1.5298

01.02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	3.90	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	2.0488
TOTAL,				
hH/m3				2.0488

CATEGORÍAS		MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREFABRICADO DE SOGA CON JUNTA ABIERTA		
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	11.46	8	0.6984
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.6984
TOTAL,				hH/m2 1.3968

**Tabla N° 31** Recopilación de los datos de campo de la localidad Sillarrume

02.01.10.01		DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL		
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	451.52	8	0.0000
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	3		8	0.0532
TOTAL,				hH/m 0.0532

02.01.10.04		REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.		
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	0	133.10	8	0
OFICIAL	0		8	0
PEÓN	1		8	0.0601
TOTAL,				hH/m 0.0601

02.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	454.71	8	0.0176
OFICIAL	1		8	0.0176
PEÓN	0		8	0.0000
TOTAL,				
hH/m				0.0352

02.02.01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	10.65	8	0.7512
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	4		8	3.0047
TOTAL,				
hH/m3				3.7559

02.02.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	51.84	8	0.1543
OFICIAL	1		8	0.1543
PEÓN	0		8	0.0000
TOTAL,				
hH/m2				0.3086

02.02.02.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA CIMIENTO CIRCULAR			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	4.59	8	1.7445
OFICIAL	1		8	1.7445
PEÓN	1		8	1.7445
TOTAL,				
hH/m <sup>3</sup>				5.2336

02.02.06.02.01	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR			
CATEGORÍA	CUADRILLA	RENDIMIENTO	JORNAL (h/día)	hH/UM
OPERARIO	1	16.38	8	0.4884
OFICIAL	0		8	0.0000
PEÓN	1		8	0.4884
TOTAL,				
hH/m <sup>2</sup>				0.9768

**Anexo 11** Distribución de los tiempos de mano de obra para la localidad San Pedro

**CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS E=0.10 m.,  
B=0.40 m.**

<b>FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO</b>			
OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m, B=0.40 m.	PRIMERA MUESTRA	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
FECHA	sábado, 22 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>

<b>Cuadrilla</b>		<b>Trabajo Asignado</b>
<b>Nombres</b>	<b>Cargo</b>	
I	Pe.	Colocación de cama de apoyo para tubería
II	Pe.	Colocación de cama de apoyo para tubería
III	Pe.	Colocación de cama de apoyo para tubería

<b>TP</b>	<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>
CM	Colocación de material en zanja

<b>TC</b>	<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>
ZM	Zarandear material para cama de apoyo
TH	Traslado de herramientas
MP	Medición de profundidad de la cama de apoyo
CS	Colocación de la cinta de seguridad
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito

<b>TNC</b>	<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

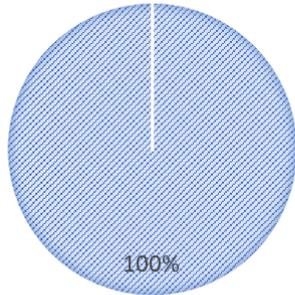
MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
1	TH	CS	CS
2	TH	CS	CS
3	TH	CS	CS
4	TH	CS	CS
5	TH	CS	CS
6	TH	CS	CS
7	TH	CS	CS
8	TH	CS	CS
9	TH	CS	CS
10	ZM	CM	CM
11	ZM	CM	CM
12	ZM	CM	CM
13	ZM	CM	CM
14	ZM	CM	CM
15	ZM	CM	CM
16	ZM	CM	CM
17	ZM	CM	CM
18	ZM	CM	CM
19	ZM	CM	CM
20	ZM	CM	CM
21	ZM	CM	CM
22	ZM	CM	CM
23	ZM	CM	CM
24	ZM	CM	CM
25	ZM	CM	CM
26	ZM	CM	CM
27	ZM	CM	CM
28	ZM	CM	CM
29	ZM	CM	CM
30	ZM	CM	CM

31	CM	CM	DE
32	CM	CM	DE
33	CM	CM	NF
34	CM	CM	NF
35	CM	CM	NF
36	CM	CM	NF
37	CM	CM	NF
38	CM	CM	CM
39	CM	CM	CM
40	CM	CM	CM
41	CM	CM	CM
42	CM	CM	CM
43	CM	CM	CM
44	CM	CM	CM
45	CM	CM	CM
46	CM	CM	CM
47	DE	CM	CM
48	DE	CM	CM
49	DE	CM	CM
50	ZM	CM	CM
51	ZM	CM	CM
52	ZM	CM	CM
53	ZM	CM	CM
54	ZM	CM	CM
55	ZM	CM	CM
56	ZM	CM	CM
57	ZM	CM	CM
58	ZM	RM	RM
59	CV	RM	RM
60	CV	RM	RM

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	CM	Colocación de material en zanja	105	58%
TC	TH	Traslado de herramientas	9	32%
	ZM	Zarandear material para cama de apoyo	30	
	MP	Medición de profundidad de la cama de apoyo	0	
	CS	Colocación de la cinta de seguridad	18	
TNC	DE	Descansar	5	10%
	CV	Caminar con las manos vacías	2	
	RM	Retirar el material excedente	6	
	NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas	5	
TOTAL			180	100%

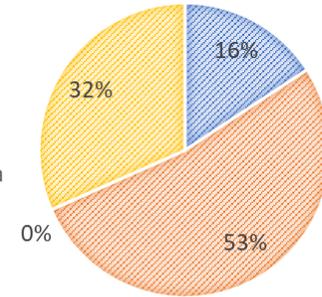
### TIEMPO PRODUCTIVO

- Colocación de material en zanja



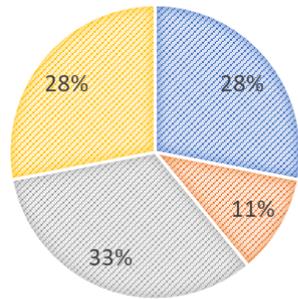
### TIEMPO CONTRIBUTORIO

- Traslado de herramientas
- Zarandear material para cama de apoyo
- Medición de profundidad de la cama de apoyo
- Colocación de la cinta de seguridad



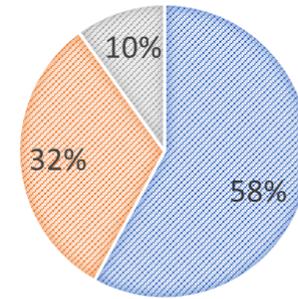
### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO

- Descansar
- Caminar con las manos vacías
- Retirar el material excedente
- Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

- TP
- TC
- TNC



**RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO CON MATERIAL PROPIO  
SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m**

FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO			
OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40m x0.70m	PRIMERA MUESTRA	9:00 a.m. - 10:00 a.m.
FECHA	domingo, 20 de Noviembre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado
II	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado
III	Pe.	Relleno compactado con equipo y material propio zarandeado

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
CM	Colocación de material en zanja

TC	TRABAJO CONTRIBUTIVO
ZM	Zarandear material para relleno
TH	Traslado de herramientas
MP	Medición de profundidad de relleno
CS	Colocación de la cinta de seguridad
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito

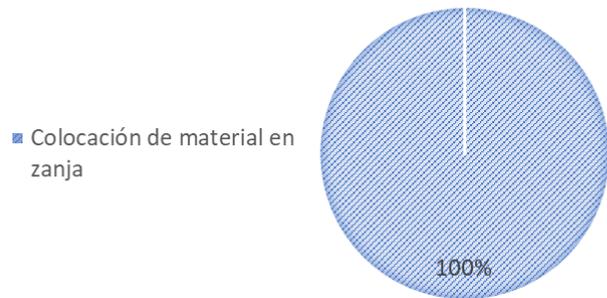
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías

MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
1	TH	CS	TH
2	TH	CS	TH
3	TH	CS	TH
4	TH	CS	TH
5	TH	CS	TH
6	TH	CS	TH
7	TH	CS	TH
8	TH	CS	TH
9	TH	CS	TH
10	TH	CS	TH
11	ZM	CM	ZM
12	ZM	CM	ZM
13	ZM	CM	ZM
14	ZM	CM	ZM
15	ZM	CM	ZM
16	ZM	CM	ZM
17	ZM	CM	ZM
18	ZM	CM	ZM
19	ZM	CM	ZM
20	ZM	CM	ZM
21	ZM	CM	ZM
22	CM	CM	ZM
23	CM	DE	ZM
24	CM	DE	ZM
25	CM	DE	CV
26	CV	DE	CV
27	CV	DE	CV
28	CV	DE	CV
29	CV	CM	CV
30	CV	CM	CV

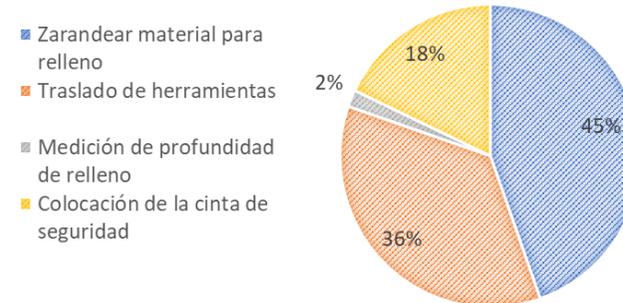
MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
31	CM	CM	CM
32	CM	CM	CM
33	CM	CM	CM
34	CM	CM	CM
35	CM	CM	CM
36	CM	CM	CM
37	CM	CM	CM
38	CM	CM	CM
39	CM	CM	CM
40	CM	CM	CM
41	CM	CM	CM
42	CM	CM	CM
43	CM	CM	CM
44	CM	CM	CM
45	CM	CM	CM
46	CM	CM	CM
47	CM	CM	CM
48	CM	CM	CM
49	CM	CM	CM
50	CM	CM	MP
51	CM	CM	CM
52	CM	CM	CM
53	CM	CM	CM
54	CM	CM	CM
55	CM	CM	CM
56	CM	CM	CM
57	CM	CM	RM
58	CM	CM	RM
59	CM	RM	CM
60	CM	RM	CM

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	CM	Colocación de material en zanja	103	57%
TC	ZM	Zarandear material para relleno	25	31%
	TH	Traslado de herramientas	20	
	MP	Medición de profundidad de relleno	1	
	CS	Colocación de la cinta de seguridad	10	
TNC	DE	Descansar	6	12%
	CO	Conversar	0	
	RM	Retirar el material excedente	4	
	CV	Caminar con las manos vacías	11	
TOTAL			180	100%

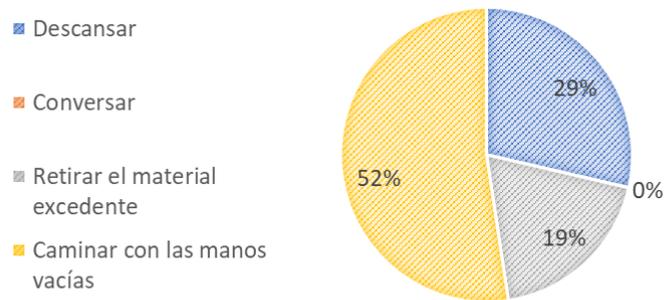
### TIEMPO PRODUCTIVO



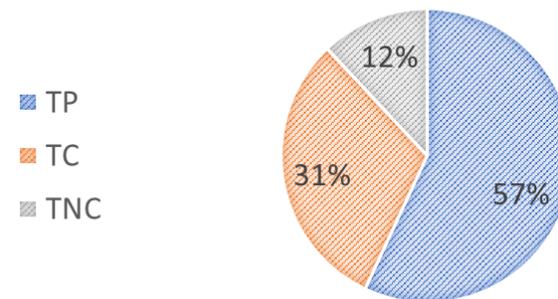
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	PRIMERA MUESTRA	3:00 p.m. - 4:00 p.m.
FECHA	martes, 21 de Febrero de 2023	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	22 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Prueba hidráulica y desinfección de tubería de agua.
II	Pe.	Prueba hidráulica y desinfección de tubería de agua.

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
PM	Prueba con el manómetro
CH	Colocación del hipoclorito

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
LAT	Llenado de agua en la tubería
TOT	Tapar los orificios de las tuberías.
VNA	Verificar los niveles de agua
CS	Colocación de la cinta de seguridad
RM	Retirar los materiales del área

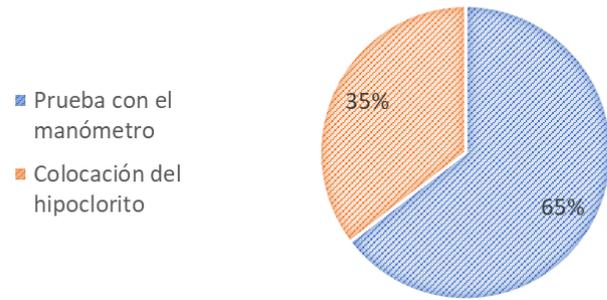
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
CV	Caminar con las manos vacías
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II
	Op.	Pe.
1	LAT	TOT
2	LAT	TOT
3	LAT	TOT
4	LAT	TOT
5	LAT	TOT
6	LAT	TOT
7	LAT	TOT
8	LAT	TOT
9	LAT	TOT
10	LAT	TOT
11	LAT	TOT
12	LAT	LAT
13	LAT	LAT
14	LAT	LAT
15	DE	LAT
16	DE	LAT
17	DE	LAT
18	DE	LAT
19	LAT	LAT
20	LAT	LAT
21	LAT	LAT
22	LAT	LAT
23	LAT	LAT
24	LAT	LAT
25	CH	CH
26	CH	CH
27	CH	CH
28	CH	CH
29	CH	CH
30	CH	CH

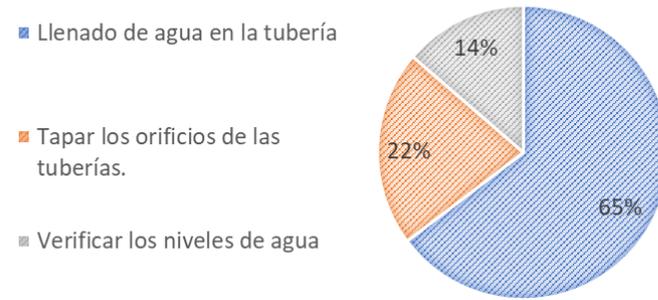
<b>MINUTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
	<b>Op.</b>	<b>Pe.</b>
31	<b>CH</b>	<b>CH</b>
32	<b>CH</b>	<b>CH</b>
33	<b>CH</b>	<b>CH</b>
34	<b>CH</b>	<b>CH</b>
35	<b>CH</b>	<b>CH</b>
36	<b>CH</b>	<b>VNA</b>
37	<b>VNA</b>	<b>VNA</b>
38	<b>VNA</b>	<b>VNA</b>
39	<b>VNA</b>	<b>VNA</b>
40	<b>PM</b>	<b>PM</b>
41	<b>PM</b>	<b>PM</b>
42	<b>PM</b>	<b>PM</b>
43	<b>PM</b>	<b>PM</b>
44	<b>PM</b>	<b>PM</b>
45	<b>PM</b>	<b>PM</b>
46	<b>PM</b>	<b>PM</b>
47	<b>PM</b>	<b>PM</b>
48	<b>PM</b>	<b>PM</b>
49	<b>PM</b>	<b>PM</b>
50	<b>PM</b>	<b>PM</b>
51	<b>PM</b>	<b>PM</b>
52	<b>PM</b>	<b>PM</b>
53	<b>PM</b>	<b>PM</b>
54	<b>PM</b>	<b>PM</b>
55	<b>PM</b>	<b>PM</b>
56	<b>PM</b>	<b>PM</b>
57	<b>PM</b>	<b>PM</b>
58	<b>PM</b>	<b>PM</b>
59	<b>PM</b>	<b>PM</b>
60	<b>PM</b>	<b>PM</b>

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	PM	Prueba con el manómetro	42	54%
	CH	Colocación del hipoclorito	23	
TC	LAT	Llenado de agua en la tubería	33	43%
	TOT	Tapar los orificios de las tuberías.	11	
	VNA	Verificar los niveles de agua	7	
TNC	DE	Descansar	4	3%
TOTAL			120	100%

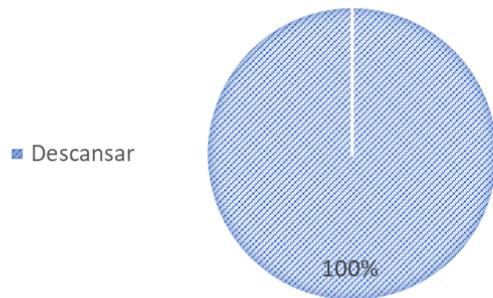
### TIEMPO PRODUCTIVO



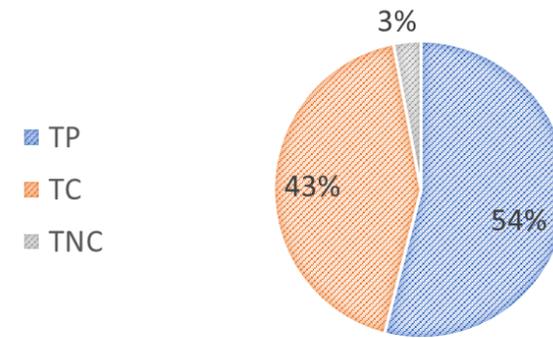
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	MURO DE SOGA CARAVISTA CON LADRILLO KK 18 HUECOS (9 x 12.5 x 23 cm)	PRIMERA MUESTRA	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
FECHA	martes, 15 de Noviembre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Muro de sogá caravista con ladrillo kk 18 huecos
II	Op.	Muro de sogá caravista con ladrillo kk 18 huecos
III	Pe.	Muro de sogá caravista con ladrillo kk 18 huecos

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
AS	Asentado de ladrillo

TC	TRABAJO CONTRIBUTIVO
PM	Preparación del mortero
PL	Plomada
CA	Colocación de los alineadores
AL	Alcanzar ladrillo
HL	Humedecer el ladrillo
TH	Traslado de herramientas
AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
1	HL	TH	AFA
2	HL	TH	AFA
3	HL	TH	AFA
4	HL	TH	AFA
5	HL	TH	HL
6	HL	TH	HL
7	HL	TH	HL
8	HL	TH	HL
9	HL	TH	HL
10	CA	CA	HL
11	CA	CA	AL
12	CA	CA	AL
13	CA	IP	AL
14	CA	IP	AL
15	PM	IP	AL
16	PM	IP	IP
17	PM	IP	IP
18	PM	IP	IP
19	IP	PM	AL
20	IP	PM	AL
21	IP	PM	AL
22	IP	PM	AL
23	PM	PM	AL
24	PM	PM	AL
25	PM	PM	AL
26	PM	PM	IP
27	PM	PM	IP
28	PM	PM	IP
29	PM	CO	IP
30	CO	CO	AL

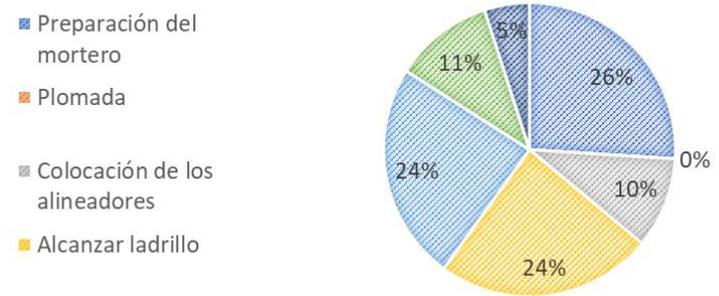
MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
31	AS	AS	AL
32	AS	AS	AL
33	AS	AS	AL
34	AS	AS	AL
35	AS	AS	AL
36	AS	AS	AL
37	AS	AS	AS
38	AS	AS	AS
39	AS	AS	IP
40	AS	AS	CV
41	AS	AS	CV
42	AS	AS	CV
43	AS	AS	HL
44	AS	AS	HL
45	AS	AS	HL
46	AS	AS	HL
47	AS	AS	AS
48	AS	AS	AS
49	AS	AS	AS
50	AS	AS	AS
51	AS	AS	AS
52	AS	AS	AS
53	AS	AS	AS
54	AS	AS	AS
55	AS	AS	AS
56	AS	AS	AS
57	AS	AS	AS
58	AS	AS	AS
59	DE	AS	AS
60	DE	AS	AS

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	AS	Asentado de ladrillo	74	42%
TC	PM	Preparación del mortero	21	44%
	PL	Plomada	0	
	CA	Colocación de los alineadores	8	
	AL	Alcanzar ladrillo	19	
	HL	Humedecer el ladrillo	19	
	TH	Traslado de herramientas	9	
	AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.	4	
TNC	DE	Descansar	2	14%
	CO	Conversar	3	
	CV	Caminar con las manos vacías	3	
	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	18	
TOTAL			180	100%

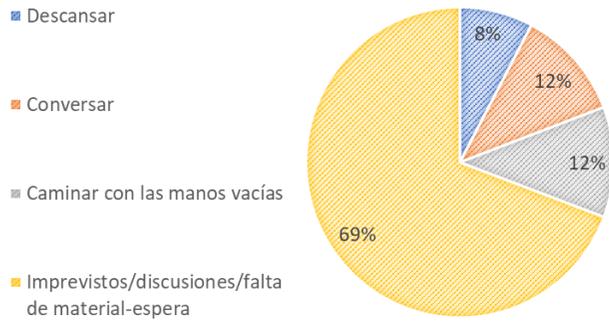
### TIEMPO PRODUCTIVO



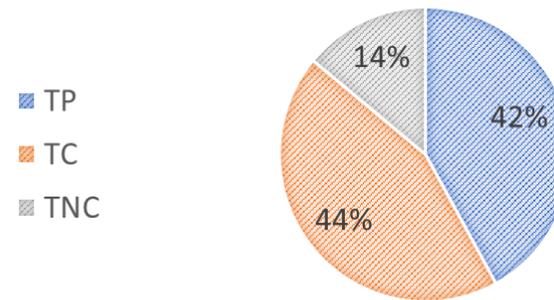
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	TARRAJEO EN INTERIOR DE CASETA C/MORTERO 1:5, E= 1.5 CM	PRIMERA MUESTRA	11 a.m. - 12p.m.
FECHA	lunes, 2 de Enero de 2023	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Tarrajeo en interior de caseta ubs
II	Op.	Tarrajeo en interior de caseta ubs
III	Pe.	Tarrajeo en interior de caseta ubs

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
TI	Tarrajeo interior de caseta ubs

TC	TRABAJO CONTRIBUTIVO
PM	Preparación del mortero
CPY	Colocación de puntos con yeso
RG	Regleado
PLT	Paleteo
PL	Plomada
HM	Humedecer el muro
TH	Traslado de herramientas
AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.

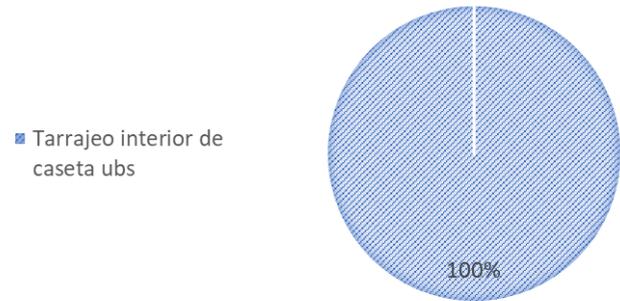
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
1	IP	HM	AFA
2	IP	HM	AFA
3	TH	HM	AFA
4	TH	HM	AFA
5	TH	HM	AFA
6	TH	HM	AFA
7	TH	HM	TH
8	TH	HM	TH
9	PM	PM	TH
10	PM	PM	TH
11	PM	PM	CO
12	PM	PM	CO
13	PM	PM	CO
14	PM	PM	IP
15	PM	PM	IP
16	PM	PM	CPY
17	PM	PM	CPY
18	PM	IP	CPY
19	CO	CO	CPY
20	CO	CO	CPY
21	CO	CO	CPY
22	CO	CO	CPY
23	CO	CO	AFA
24	CO	CO	AFA
25	CO	CO	AFA
26	CO	CO	AFA
27	CO	CO	AFA
28	PLT	PLT	AFA
29	PLT	PLT	AFA
30	PLT	PLT	DE

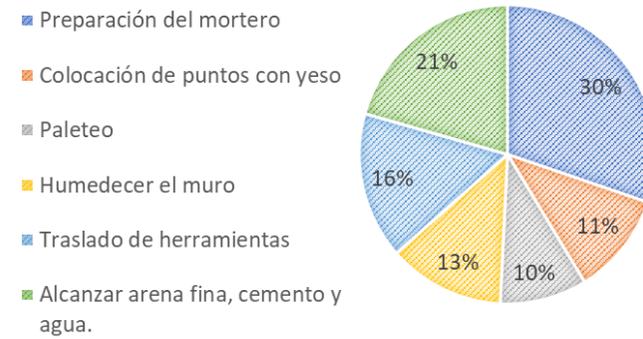
MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
31	TI	TI	TI
32	TI	TI	TI
33	TI	TI	TI
34	TI	TI	TI
35	TI	TI	TI
36	TI	TI	TI
37	TI	TI	TI
38	TI	TI	TI
39	TI	TI	TI
40	TI	TI	TI
41	TI	TI	TI
42	TI	TI	TI
43	TI	TI	TI
44	TI	TI	TI
45	TI	TI	TI
46	TI	TI	TI
47	TI	TI	TI
48	TI	TI	TI
49	TI	TI	TI
50	TI	TI	TI
51	TI	TI	TI
52	TI	TI	TI
53	TI	TI	TI
54	TI	TI	TI
55	TI	TI	TI
56	TI	TI	TI
57	TI	TI	TI
58	TI	TI	TI
59	TI	TI	TI
60	TI	TI	TI

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	TI	Tarrajeo interior de caseta ubs	90	50%
TC	PM	Preparación del mortero	19	35%
	CPY	Colocación de puntos con yeso	7	
	PLT	Paleteo	6	
	HM	Humedecer el muro	8	
	TH	Traslado de herramientas	10	
	AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.	13	
TNC	DE	Descansar	1	15%
	CO	Conversar	21	
	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	5	
TOTAL			180	100%

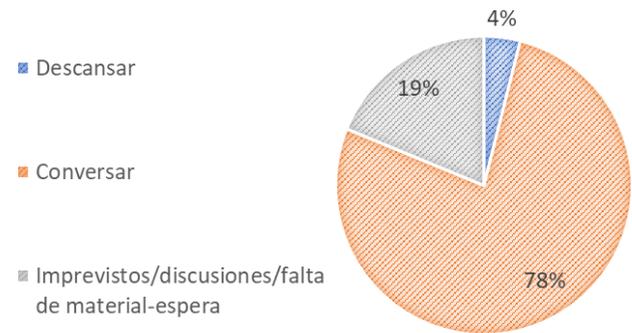
### TIEMPO PRODUCTIVO



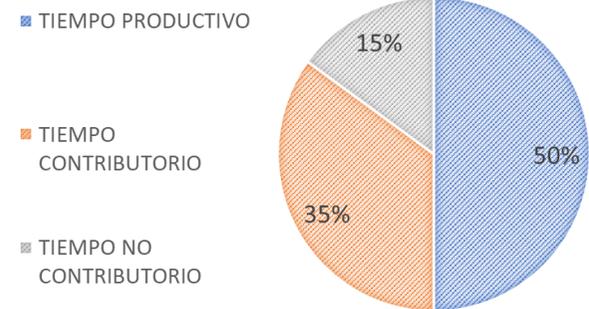
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



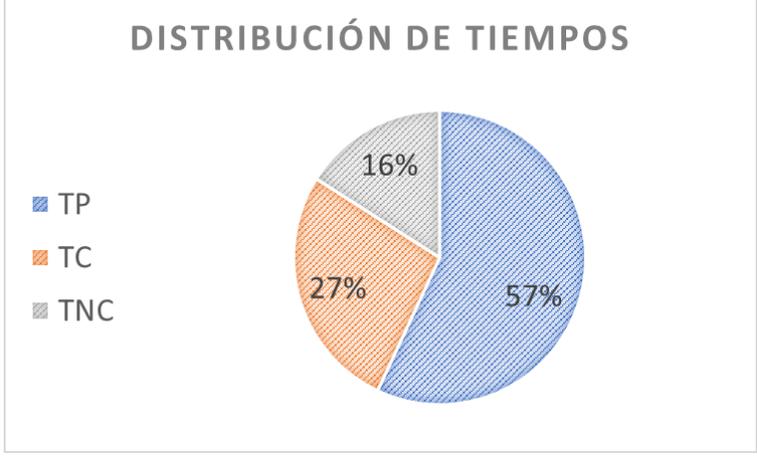
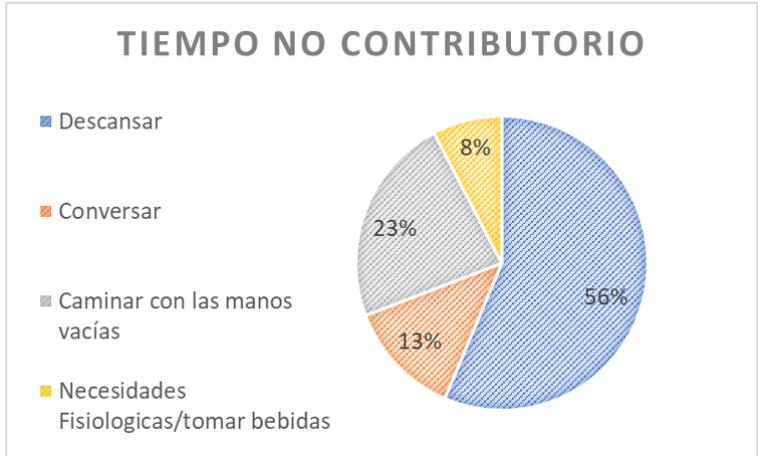
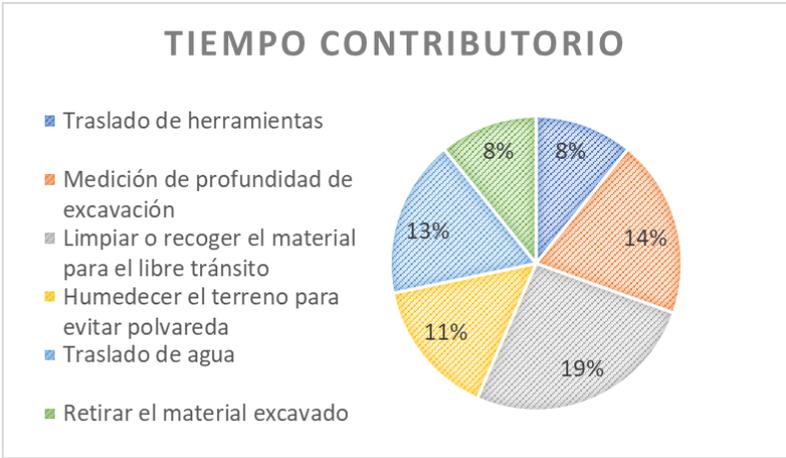
## EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO																																					
OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".																																				
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.																																		
ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	PRIMERA MUESTRA	9:00 a.m. - 10:00 a.m.																																		
FECHA	sábado, 15 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-																																		
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.																																		
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>San Pedro</b>																																		
Cuadrilla		Trabajo Asignado																																			
Nombres	Cargo																																				
I	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																																			
II	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																																			
III	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																																			
IV	Pe.	Excavación de zanja con pico, pala y barreta.																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TP</th> <th style="text-align: center;">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EZ</td> <td>Excavación de zanja</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TC</th> <th style="text-align: center;">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PE</td><td>Perfilado de excavación</td></tr> <tr><td>TH</td><td>Traslado de herramientas</td></tr> <tr><td>ME</td><td>Medición de profundidad de excavación</td></tr> <tr><td>LR</td><td>Limpiar o recoger el material para el libre tránsito</td></tr> <tr><td>HT</td><td>Humedecer el terreno para evitar polvareda</td></tr> <tr><td>TA</td><td>Traslado de agua</td></tr> <tr><td>RM</td><td>Retirar el material excavado</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TNC</th> <th style="text-align: center;">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DE</td><td>Descansar</td></tr> <tr><td>CO</td><td>Conversar</td></tr> <tr><td>SE</td><td>Sobreexcavación</td></tr> <tr><td>CV</td><td>Caminar con las manos vacías</td></tr> <tr><td>IP</td><td>Imprevistos/discusiones/falta de material-espera</td></tr> <tr><td>NF</td><td>Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas</td></tr> </tbody> </table>				TP	TRABAJO PRODUCTIVO	EZ	Excavación de zanja	TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO	PE	Perfilado de excavación	TH	Traslado de herramientas	ME	Medición de profundidad de excavación	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda	TA	Traslado de agua	RM	Retirar el material excavado	TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	DE	Descansar	CO	Conversar	SE	Sobreexcavación	CV	Caminar con las manos vacías	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	NF	Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas
TP	TRABAJO PRODUCTIVO																																				
EZ	Excavación de zanja																																				
TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO																																				
PE	Perfilado de excavación																																				
TH	Traslado de herramientas																																				
ME	Medición de profundidad de excavación																																				
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito																																				
HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda																																				
TA	Traslado de agua																																				
RM	Retirar el material excavado																																				
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																				
DE	Descansar																																				
CO	Conversar																																				
SE	Sobreexcavación																																				
CV	Caminar con las manos vacías																																				
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera																																				
NF	Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas																																				

MINUTOS	I	II	III	IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
1	EZ	EZ	EZ	EZ
2	EZ	EZ	EZ	EZ
3	EZ	EZ	EZ	EZ
4	EZ	EZ	EZ	EZ
5	EZ	EZ	EZ	EZ
6	EZ	EZ	EZ	EZ
7	EZ	EZ	EZ	EZ
8	TH	EZ	EZ	EZ
9	TH	EZ	DE	EZ
10	TH	EZ	DE	EZ
11	TH	EZ	EZ	EZ
12	TH	CO	EZ	EZ
13	EZ	CO	EZ	EZ
14	EZ	CO	EZ	EZ
15	EZ	CO	DE	EZ
16	EZ	CO	DE	TA
17	EZ	DE	DE	TA
18	EZ	DE	DE	TA
19	EZ	DE	DE	TA
20	EZ	DE	EZ	TA
21	EZ	DE	EZ	TA
22	EZ	EZ	EZ	TA
23	EZ	EZ	EZ	TA
24	EZ	EZ	EZ	HT
25	EZ	EZ	EZ	HT
26	EZ	EZ	EZ	HT
27	EZ	EZ	EZ	HT
28	ME	EZ	EZ	HT
29	ME	EZ	EZ	HT
30	ME	EZ	EZ	HT

MINUTOS	I	II	III	IV
	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
31	DE	EZ	EZ	EZ
32	DE	EZ	EZ	EZ
33	DE	EZ	EZ	EZ
34	DE	EZ	EZ	EZ
35	DE	EZ	EZ	EZ
36	DE	EZ	EZ	EZ
37	DE	EZ	EZ	EZ
38	EZ	EZ	EZ	PE
39	EZ	LR	EZ	PE
40	EZ	LR	EZ	PE
41	EZ	LR	LR	PE
42	EZ	LR	LR	PE
43	EZ	LR	LR	PE
44	EZ	LR	LR	PE
45	EZ	RM	LR	PE
46	EZ	RM	LR	PE
47	EZ	RM	EZ	PE
48	EZ	RM	EZ	PE
49	EZ	RM	EZ	CV
50	PE	EZ	EZ	CV
51	PE	EZ	EZ	CV
52	PE	EZ	EZ	CV
53	PE	EZ	EZ	CV
54	PE	EZ	EZ	CV
55	PE	EZ	ME	CV
56	PE	EZ	ME	CV
57	DE	EZ	ME	CV
58	DE	EZ	ME	NF
59	DE	EZ	ME	NF
60	EZ	EZ	ME	NF

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	EZ	Excavación de zanja	137	57%
TC	PE	Traslado de herramientas	18	27%
	TH	Traslado de herramientas	5	
	ME	Medición de profundidad de excavación	9	
	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	12	
	HT	Humedecer el terreno para evitar polvareda	7	
	TA	Traslado de agua	8	
	RM	Retirar el material excavado	5	
TNC	DE	Descansar	22	16%
	CO	Conversar	5	
	CV	Caminar con las manos vacías	9	
	NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas	3	
TOTAL			240	100%



## MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREFABRICADO DE SOGA CON JUNTA ABIERTA

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	MURO DE LADRILLO SÓLIDO DE CONCRETO PREF. D/SOGA C/JUNTA ABIERTA	PRIMERA MUESTRA	8:00 p.m. - 9:00 p.m.
FECHA	viernes, 3 de Febrero de 2023	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	San Pedro

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Asentado de ladrillo
II	Op.	Asentado de ladrillo
III	Pe.	Asentado de ladrillo

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
AS	Asentado de ladrillo

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
PM	Preparación del mortero
PL	Plomada
AL	Alcanzar ladrillo
CS	Colocación de cinta de seguridad
TH	Traslado de herramientas
AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
CV	Caminar con las manos vacías
DE	Descansar
CO	Conversar

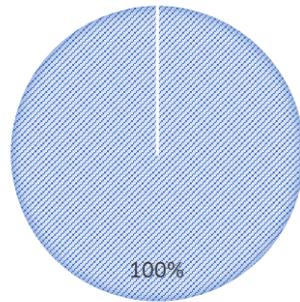
MINUTOS	I	III
	Op.	Pe.
1	TH	CS
2	TH	CS
3	TH	CS
4	TH	AFA
5	TH	AFA
6	TH	AFA
7	TH	AFA
8	IP	AFA
9	IP	AFA
10	IP	AFA
11	IP	AFA
12	IP	AFA
13	PM	PM
14	PM	PM
15	PM	PM
16	PM	PM
17	AS	AS
18	AS	AS
19	AS	AS
20	AS	AS
21	AS	AS
22	AS	AS
23	AS	AL
24	AS	AL
25	AS	AL
26	AS	AL
27	AS	AL
28	AS	AL
29	AS	AL
30	AS	AL

MINUTOS	I	III
	Op.	Pe.
31	CO	AL
32	CO	AL
33	AS	AL
34	AS	AL
35	AS	AL
36	AS	AL
37	AS	AL
38	AS	TH
39	AS	IP
40	AS	CV
41	PL	CV
42	AS	CV
43	AS	AL
44	AS	AL
45	AS	AL
46	AS	AL
47	AS	AL
48	AS	AL
49	AS	AL
50	AS	AS
51	AS	AS
52	AS	AS
53	AS	AS
54	AS	AS
55	AS	AS
56	AS	AS
57	AS	AS
58	AS	AS
59	AS	AS
60	PL	PL

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	AS	Asentado de ladrillo	56	47%
TC	PM	Preparación del mortero	8	44%
	PL	Plomada	3	
	AL	Alcanzar ladrillo	22	
	CS	Colocación de cinta de seguridad	3	
	TH	Traslado de herramientas	8	
	AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.	9	
TNC	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	6	9%
	CV	Caminar con las manos vacías	3	
	CO	Conversar	2	
TOTAL			120	100%

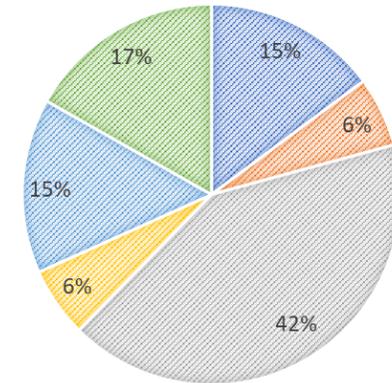
### TIEMPO PRODUCTIVO

- Asentado de ladrillo



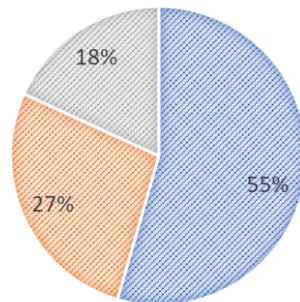
### TIEMPO CONTRIBUTORIO

- Preparación del mortero
- Plomada
- Alcanzar ladrillo
- Colocación de cinta de seguridad
- Traslado de herramientas
- Alcanzar arena fina, cemento y agua.



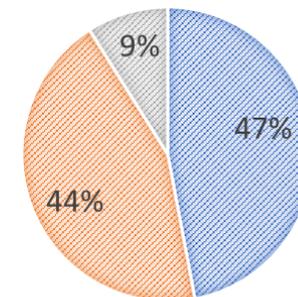
### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO

- Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
- Caminar con las manos vacías
- Conversar



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

- TP
- TC
- TNC



## Anexo 12 Distribución de los tiempos de mano de obra para la localidad Sillarrume

### DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL

<b>FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO</b>			
OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarrume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	PRIMERA MUESTRA	10:00 a.m. - 11:00 a.m.
FECHA	sábado, 8 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	23 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarrume</b>

<b>Cuadrilla</b>		<b>Trabajo Asignado</b>
<b>Nombres</b>	<b>Cargo</b>	
I	Pe.	Desbroce y limpieza manual
II	Pe.	Desbroce y limpieza manual
III	Pe.	Desbroce y limpieza manual

<b>TP</b>	<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>
PO	Podar
CR	Cortar

<b>TC</b>	<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>
TH	Traslado de herramientas
LE	Limpiar escombros
RV	Remoción de vegetación

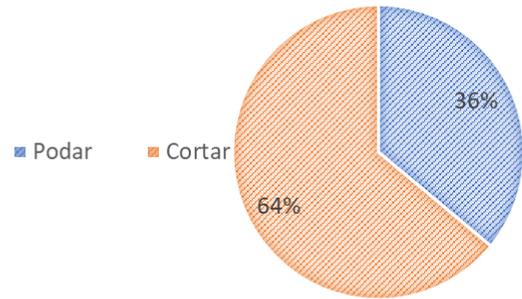
<b>TNC</b>	<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>
DE	Descansar
CO	Conversar
CV	Caminar con las manos vacías
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
1	TH	TH	PO
2	TH	TH	PO
3	TH	TH	PO
4	TH	TH	PO
5	TH	TH	PO
6	TH	TH	PO
7	TH	TH	PO
8	CR	PO	PO
9	CR	PO	PO
10	CR	PO	PO
11	CR	PO	PO
12	CR	PO	PO
13	CR	PO	PO
14	CR	PO	PO
15	CR	PO	PO
16	CR	PO	PO
17	CR	PO	PO
18	CR	PO	CR
19	CR	PO	CR
20	CR	CR	CR
21	PO	CR	CR
22	PO	CR	CR
23	PO	CR	CR
24	PO	CR	CR
25	PO	CR	CR
26	PO	CR	DE
27	PO	CR	DE
28	DE	CR	DE
29	DE	DE	DE
30	DE	DE	DE

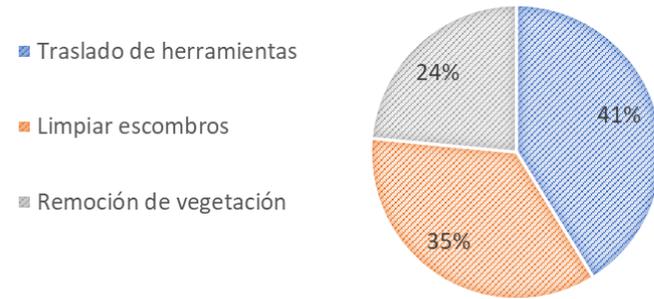
MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
31	CR	CO	CO
32	CR	CO	CO
33	CR	CO	CO
34	CR	CO	CO
35	CR	CO	CO
36	CR	LE	LE
37	CR	LE	LE
38	CR	LE	LE
39	CR	LE	LE
40	CR	LE	LE
41	DE	LE	LE
42	DE	CR	CR
43	DE	CR	CR
44	CR	CR	CR
45	CR	CR	CR
46	CR	CR	CR
47	CR	CR	CR
48	CR	CR	CR
49	CR	CR	CR
50	CR	CR	CR
51	CR	CR	CR
52	CR	CR	CR
53	RV	CR	PO
54	RV	CR	PO
55	RV	CR	PO
56	RV	CR	PO
57	RV	CR	PO
58	RV	CR	PO
59	RV	CR	PO
60	RV	CR	PO

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	PO	Podar	44	68%
	CR	Cortar	79	
TC	TH	Traslado de herramientas	14	19%
	LE	Limpiar escombros	12	
	RV	Remoción de vegetación	8	
TNC	DE	Descansar	13	13%
	CO	Conversar	10	
TOTAL			180	100%

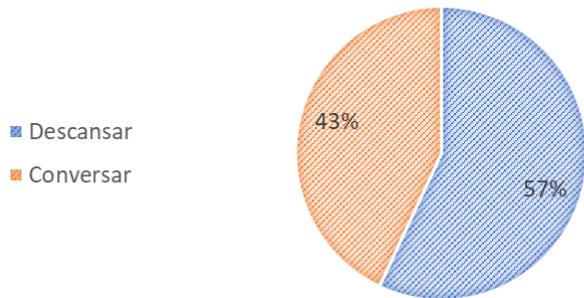
### TIEMPO PRODUCTIVO



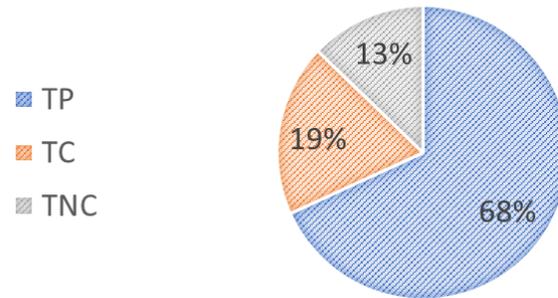
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m.	PRIMERA MUESTRA	10:00 a.m. - 11:00 a.m.
FECHA	lunes, 17 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	23 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Pe.	Refine y nivelación de fondo de zanja b=0.40 m
II	Pe.	Refine y nivelación de fondo de zanja b=0.40 m
III	Pe.	Refine y nivelación de fondo de zanja b=0.40 m

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
RF	Refine
NN	Nivelación

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
TH	Traslado de herramientas
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito
CS	Colocación de la cinta de seguridad
RE	Retirar el exceso de material

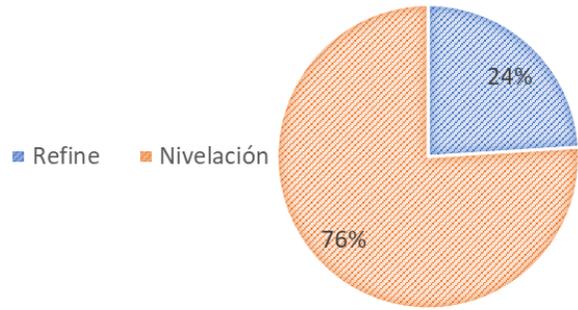
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
CV	Caminar con las manos vacías
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
1	CS	CS	TH
2	CS	CS	TH
3	CS	CS	TH
4	CS	CS	TH
5	CS	CS	NN
6	NN	NN	NN
7	NN	NN	NN
8	NN	NN	NN
9	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN
11	NN	NN	NN
12	NN	NN	NN
13	NN	NN	NN
14	NN	NN	NN
15	NN	NN	NN
16	NN	NN	RF
17	NN	NN	RF
18	NN	NN	RF
19	NN	NN	RF
20	NN	NN	RF
21	NN	NN	RF
22	RF	RF	RF
23	RF	RF	RF
24	RF	RF	RF
25	RF	RF	RF
26	RF	RF	DE
27	DE	DE	DE
28	DE	DE	DE
29	NN	NN	NN
30	NN	NN	NN

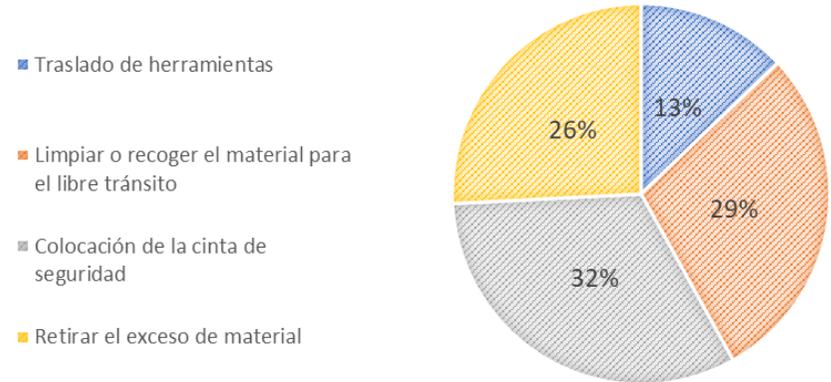
MINUTOS	I	II	III
	Pe.	Pe.	Pe.
31	NN	NN	NN
32	NN	NN	NN
33	NN	NN	NN
34	NN	NN	NN
35	NN	NN	NN
36	NN	NN	NN
37	NN	NN	NN
38	NN	NN	NN
39	NN	NN	NN
40	NN	NN	NN
41	CO	NN	NN
42	CO	NN	NN
43	CO	NN	NN
44	NN	NN	NN
45	NN	NN	NN
46	NN	CO	NN
47	NN	CO	NN
48	NN	CO	NN
49	NN	RE	NN
50	NN	RE	NN
51	LR	RE	LR
52	LR	RE	LR
53	LR	RF	LR
54	RF	RF	LR
55	RF	RF	LR
56	RF	RF	LR
57	RF	RF	RE
58	NN	RF	RE
59	NN	RF	RE
60	NN	RF	RE

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	RF	Refine	32	76%
	NN	Nivelación	104	
TC	TH	Traslado de herramientas	4	17%
	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	9	
	CS	Colocación de la cinta de seguridad	10	
	RE	Retirar el exceso de material	8	
TNC	DE	Descansar	7	7%
	CO	Conversar	6	
TOTAL			180	100%

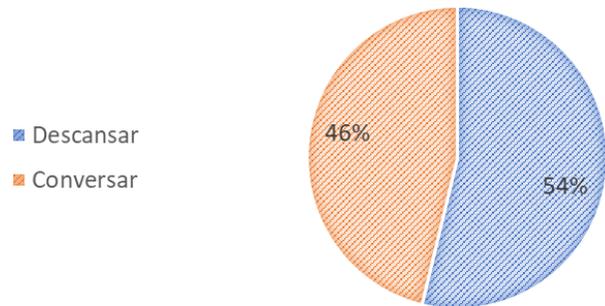
### TIEMPO PRODUCTIVO



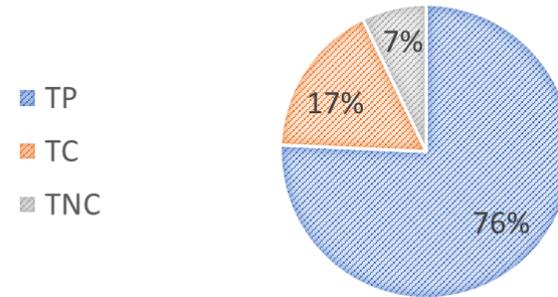
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP ISO 399.002 DN 3/4"	PRIMERA MUESTRA	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
FECHA	lunes, 17 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarrume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Suministro e instalación de tubería pvc
II	Op.	Suministro e instalación de tubería pvc
III	Pe.	Suministro e instalación de tubería pvc

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
CT	Colocar la tubería en la zanja.
AT	Alinear tubería
PT	Pegar tubería

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
TT	Traslado de la tubería y materiales
LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
SE	Sobreexcavación
CV	Caminar con las manos vacías
TC	Tiempo en el celular
NF	Necesidades Fisiológicas/tomar bebidas

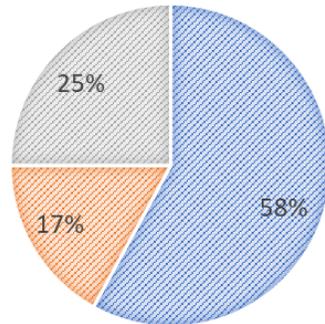
MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
1	TC	TC	TT
2	TC	TT	TT
3	TT	TT	TT
4	CT	CT	TT
5	CT	CT	TT
6	CT	CT	TT
7	CT	CT	AT
8	CT	CT	AT
9	CT	CT	AT
10	CT	CT	AT
11	CT	CT	AT
12	CT	CT	AT
13	CT	CT	AT
14	CT	CT	AT
15	CT	CT	PT
16	CT	CT	PT
17	CT	CT	PT
18	CT	CT	PT
19	CT	CT	PT
20	CT	CT	PT
21	TC	DE	PT
22	CT	DE	PT
23	CT	DE	PT
24	CT	CT	PT
25	CT	AT	AT
26	CT	AT	AT
27	CT	AT	AT
28	CT	AT	AT
29	CT	AT	AT
30	CT	AT	AT

MINUTOS	I	II	III
	Op.	Op.	Pe.
31	PT	CO	CO
32	PT	CO	CO
33	PT	CO	CO
34	PT	CO	CO
35	PT	PT	TT
36	PT	CT	TT
37	PT	CT	TT
38	PT	CT	TT
39	PT	CT	TT
40	PT	CT	TT
41	PT	CT	TT
42	DE	CT	TT
43	DE	CT	TT
44	DE	CT	TT
45	CT	CT	LR
46	CT	CT	LR
47	CT	CT	LR
48	CT	CT	LR
49	CT	DE	LR
50	CT	DE	LR
51	CT	DE	LR
52	CT	DE	LR
53	CT	PT	LR
54	CT	PT	LR
55	CT	PT	LR
56	CT	PT	LR
57	DE	PT	DE
58	DE	PT	DE
59	TC	PT	DE
60	TC	PT	DE

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC	% PART. EN CADA TIPO TRAB.
TP	CT	Colocar la tubería en la zanja.	69	66%	58%
	AT	Alinear tubería	20		17%
	PT	Pegar tubería	30		25%
TC	TT	Traslado de la tubería y materiales	19	17%	61%
	LR	Limpiar o recoger el material para el libre tránsito	12		39%
TNC	DE	Descansar	16	17%	53%
	CO	Conversar	8		27%
	TC	Tiempo en el celular	6		20%
TOTAL			180	100%	

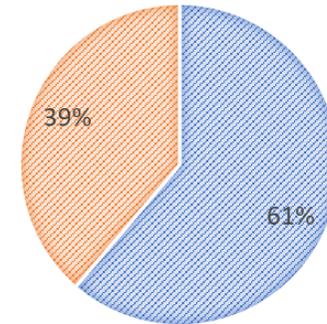
### TIEMPO PRODUCTIVO

- Colocar la tubería en la zanja.
- Alinear tubería
- Pegar tubería



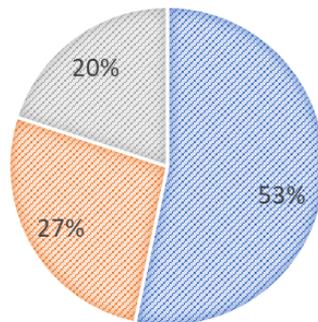
### TIEMPO CONTRIBUTORIO

- Traslado de la tubería y materiales
- Limpiar o recoger el material para el libre tránsito



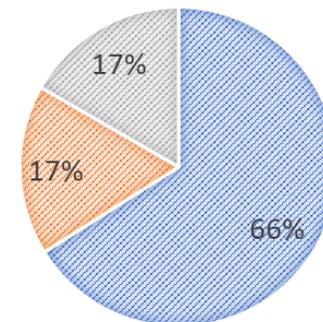
### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO

- Descansar
- Conversar
- Tiempo en el celular



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

- TP
- TC
- TNC



## CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C:H + 30% PG	PRIMERA MUESTRA	2:00 p.m. - 3:00 p.m.
FECHA	miércoles, 26 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Cimiento corridos mezcla 1:10 CH + 30 % PG
II	Pe.	Cimiento corridos mezcla 1:10 CH + 30 % PG
III	Pe.	Cimiento corridos mezcla 1:10 CH + 30 % PG
IV	Pe.	Cimiento corridos mezcla 1:10 CH + 30 % PG
V	Pe.	Cimiento corridos mezcla 1:10 CH + 30 % PG

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
VC	Vaciado de concreto en cimiento corrido
CP	Colocación de piedra grande

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
AM	Abastecer con material a la mezcladora
CL	Conteo de las latas de agregado
LB	Limpiar los baldes concreteros
AB	Abrir las bolsas de cemento
LR	Limpiar o recoger las bolsas de cemento para el libre tránsito

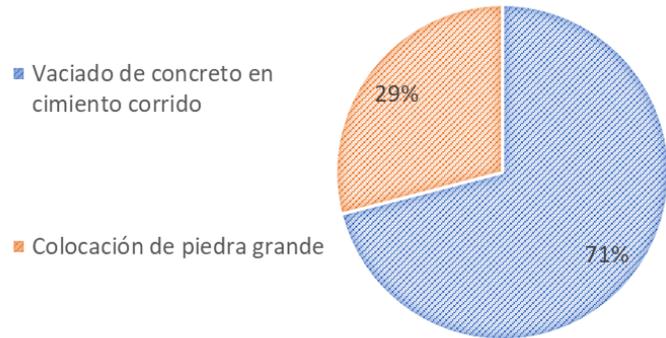
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II	III	IV	V
	Op.	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
1	AM	AM	AM	IP	IP
2	AM	AM	AM	IP	IP
3	AM	AM	AM	IP	IP
4	AM	AM	AM	IP	IP
5	AM	AM	AM	CV	CV
6	DE	IP	IP	CV	CV
7	DE	IP	IP	CV	CV
8	AM	AM	AM	AM	AM
9	AM	AM	AM	AM	AM
10	AM	AM	AM	AM	AM
11	AM	AM	AM	AM	AM
12	AM	CO	CO	AM	AM
13	AM	AM	AM	AM	AM
14	AM	AM	AM	AM	AM
15	IP	LR	LR	AM	AM
16	IP	IP	IP	AM	AM
17	AM	IP	IP	AB	AB
18	AM	AM	AM	AB	AB
19	AM	AM	AM	AB	AB
20	AM	AM	AM	AB	AB
21	AM	AM	AM	CO	CO
22	AM	AM	AM	AM	AM
23	CL	AM	AM	AM	AM
24	CL	AM	AM	AM	AM
25	IP	AB	AB	AM	AM
26	IP	AB	AB	AM	AM
27	IP	AB	AB	AM	AM
28	CP	LR	LR	AM	AM
29	CP	IP	IP	VC	VC
30	CP	IP	IP	VC	VC

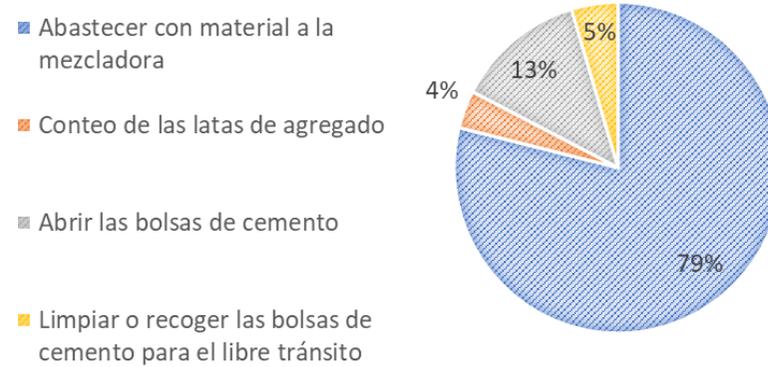
MINUTOS	I	II	III	IV	V
	Op.	Pe.	Pe.	Pe.	Pe.
31	VC	CV	CV	VC	VC
32	VC	CV	CV	VC	VC
33	VC	VC	VC	VC	VC
34	CL	VC	VC	VC	VC
35	CL	VC	VC	VC	VC
36	IP	VC	VC	VC	VC
37	IP	CP	CP	VC	VC
38	VC	CP	CP	VC	VC
39	VC	CP	CP	VC	VC
40	VC	CP	CP	VC	VC
41	VC	CP	CP	VC	VC
42	VC	CP	CP	VC	VC
43	VC	VC	CP	VC	VC
44	VC	VC	CP	VC	VC
45	VC	VC	CP	VC	VC
46	VC	VC	CP	VC	VC
47	VC	VC	CP	VC	VC
48	VC	VC	LR	VC	CP
49	CP	VC	DE	VC	CP
50	CP	VC	DE	VC	CP
51	CP	VC	VC	DE	CP
52	CP	VC	VC	DE	CP
53	CP	VC	VC	VC	CP
54	CP	VC	VC	VC	CP
55	CP	VC	VC	VC	CP
56	CP	VC	VC	VC	CP
57	CP	VC	VC	VC	VC
58	CP	VC	VC	VC	VC
59	CP	VC	VC	VC	VC
60	CP	VC	DE	VC	VC

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	Nº DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	VC	Vaciado de concreto en cimiento corrido	102	48%
	CP	Colocación de piedra grande	41	
TC	AM	Abastecer con material a la mezcladora	86	36%
	CL	Conteo de las latas de agregado	4	
	AB	Abrir las bolsas de cemento	14	
	LR	Limpiar o recoger las bolsas de cemento para el libre tránsito	5	
TNC	DE	Descansar	7	16%
	CO	Conversar	4	
	CV	Caminar con las manos vacías	10	
	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	27	
TOTAL			300	100%

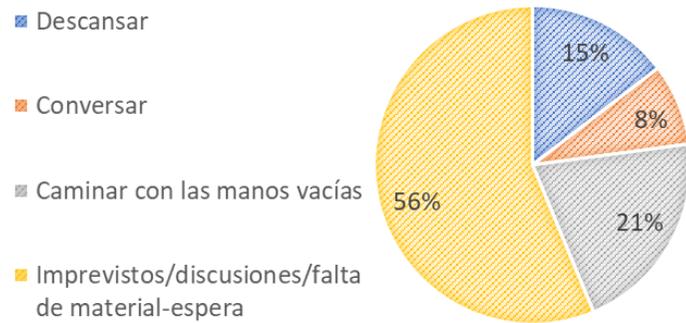
### TIEMPO PRODUCTIVO



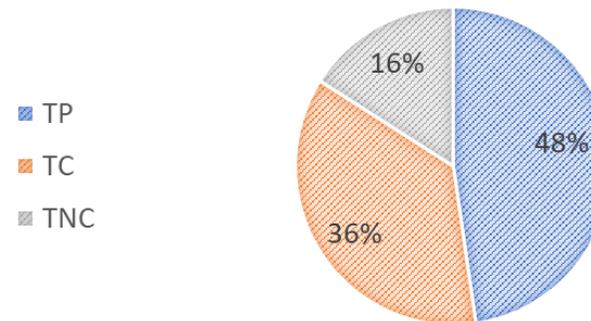
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)

FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO			
OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA (0.83 m x 1.80 m x 0.30 mm)	PRIMERA MUESTRA	11:00 a.m. - 12:00 p.m.
FECHA	jueves, 1 de Diciembre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarrume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Instalación de cobertura con calamina galvanizada
II	Of.	Instalación de cobertura con calamina galvanizada

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
CLA	Colocación de las calaminas
CCA	Clavar las calaminas

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
ALC	Alcanzar las calaminas
TH	Traslado de herramientas (clavos, martillo)

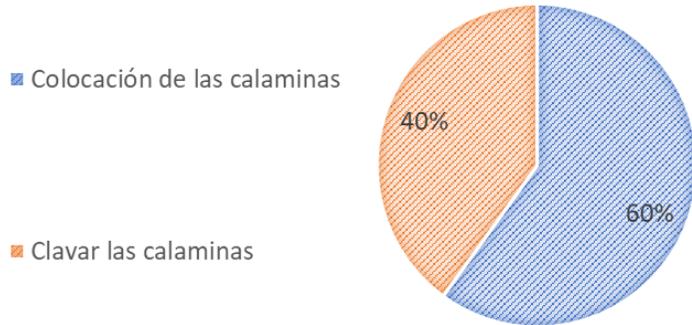
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

MINUTOS	I	II
	Op.	Of.
1	TH	ALC
2	TH	ALC
3	TH	ALC
4	TH	ALC
5	TH	ALC
6	TH	ALC
7	CLA	CLA
8	CLA	CLA
9	CLA	CLA
10	CLA	CLA
11	CLA	CLA
12	CLA	CLA
13	CLA	CLA
14	CLA	CLA
15	CLA	CLA
16	CLA	CLA
17	CLA	CLA
18	CLA	CLA
19	CLA	CLA
20	CLA	CLA
21	CLA	CLA
22	CLA	CLA
23	CCA	TH
24	CCA	TH
25	CCA	TH
26	CCA	TH
27	CCA	CV
28	CCA	CV
29	CCA	CV
30	CCA	CV

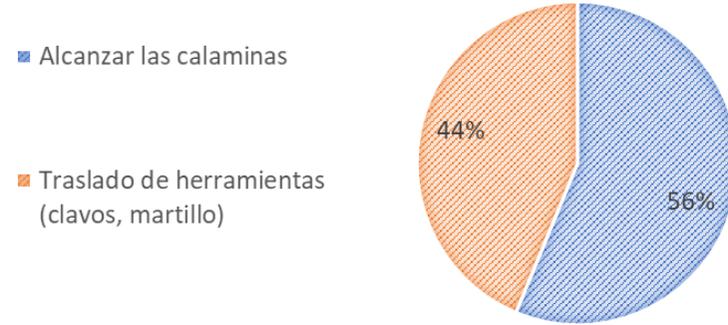
MINUTOS	I	II
	Op.	Of.
31	CCA	ALC
32	CCA	ALC
33	CCA	ALC
34	CCA	ALC
35	CCA	ALC
36	CCA	ALC
37	CCA	ALC
38	CCA	CLA
39	CCA	CLA
40	CCA	DE
41	CCA	CLA
42	CCA	CLA
43	CCA	CLA
44	CCA	CLA
45	CCA	CLA
46	CCA	CLA
47	IP	CLA
48	IP	CLA
49	CCA	CLA
50	CCA	CLA
51	CCA	CLA
52	CCA	CLA
53	CCA	CLA
54	CCA	CLA
55	CCA	CLA
56	CCA	CLA
57	CCA	CLA
58	CCA	CLA
59	CV	DE
60	CV	DE

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	CLA	Colocación de las calaminas	52	72%
	CCA	Clavar las calaminas	34	
TC	ALC	Alcanzar las calaminas	13	19%
	TH	Traslado de herramientas (clavos, martillo)	10	
TNC	DE	Descansar	3	9%
	CV	Caminar con las manos vacías	6	
	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	2	
TOTAL			120	100%

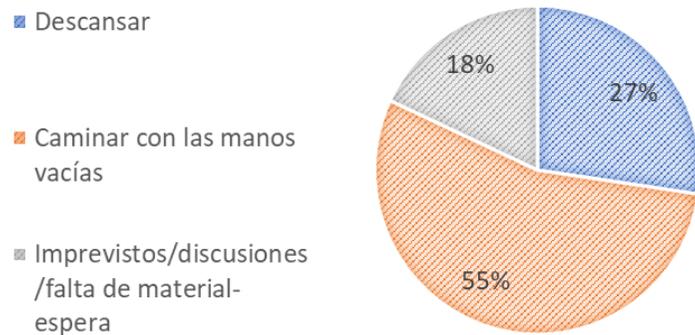
### TIEMPO PRODUCTIVO



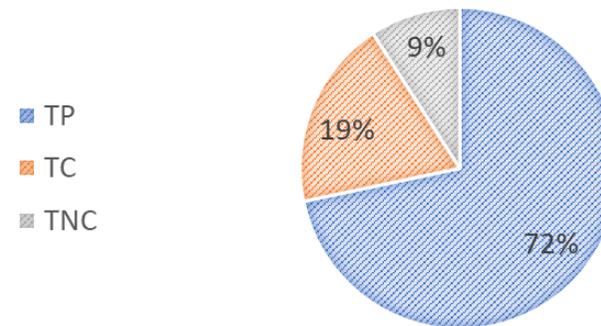
### TIEMPO CONTRIBUTORIO



### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



## CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: "Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca".		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA CIMIENTO CIRCULAR	PRIMERA MUESTRA	9:15 a.m. - 10:15 a.m.
FECHA	sábado, 29 de Octubre de 2022	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Concreto 175 kg/cm2 para cimiento circular
II	Of.	Concreto 175 kg/cm2 para cimiento circular
III	Pe.	Concreto 175 kg/cm2 para cimiento circular

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
CC	Colocación de concreto 175 kg/cm2 para cimiento circular

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
CL	Conteo de las latas de agregado
AM	Abastecer con material a la mezcladora
AB	Abrir las bolsas de cemento
LR	Limpiar o recoger las bolsas de cemento para el libre tránsito

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

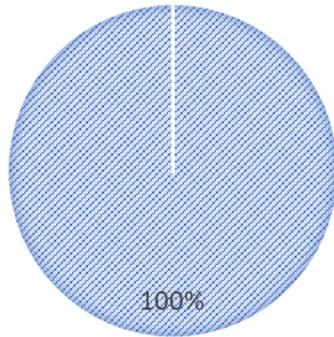
MINUTOS	I	II	III
	Op.	Of.	Pe.
1	AM	AB	AM
2	AM	AB	AM
3	AM	AB	AM
4	AM	AB	AM
5	AM	AB	AM
6	DE	AB	IP
7	DE	AB	IP
8	CC	CC	CC
9	CC	CC	CC
10	CC	CC	CC
11	CC	CC	CC
12	CC	CC	CC
13	CC	CC	CC
14	OM	CC	CC
15	IP	CC	CC
16	IP	CC	IP
17	CC	IP	IP
18	CC	IP	AM
19	CC	IP	AM
20	CC	IP	AB
21	CC	CC	AB
22	CC	CC	AM
23	CL	CC	CC
24	CL	CC	CC
25	IP	CC	CC
26	IP	CC	CC
27	IP	IP	CC
28	AB	IP	LR
29	AB	IP	IP
30	CC	IP	IP

MINUTOS	I	II	III
	Op.	Of.	Pe.
31	CC	CC	CC
32	CC	CC	CC
33	CC	CC	CC
34	CL	CC	CC
35	CL	CC	CC
36	IP	LR	CC
37	IP	LR	DE
38	CC	LR	DE
39	CC	DE	DE
40	CC	DE	AM
41	CC	DE	AM
42	CC	DE	AM
43	CC	CC	AM
44	CC	CC	AM
45	CC	CC	AM
46	AB	CC	AM
47	AB	CC	AM
48	AB	CC	LR
49	AB	CC	DE
50	CC	CC	DE
51	CC	CC	CC
52	CC	CC	CC
53	CC	CC	CC
54	CC	CC	CC
55	CC	CC	CC
56	CC	CC	CC
57	CC	CC	CC
58	CC	CC	CC
59	CC	CC	CC
60	CC	CC	DE

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES
TP	CC	Colocación de concreto 175 kg/cm <sup>2</sup> para cimiento circular	102
TC	CL	Conteo de las latas de agregado	4
	AM	Abastecer con material a la mezcladora	21
	AB	Abrir las bolsas de cemento	15
	LR	Limpiar o recoger las bolsas de cemento para el libre tránsito	5
TNC	DE	Descansar	12
	IP	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas	21
<b>TOTAL</b>			<b>180</b>

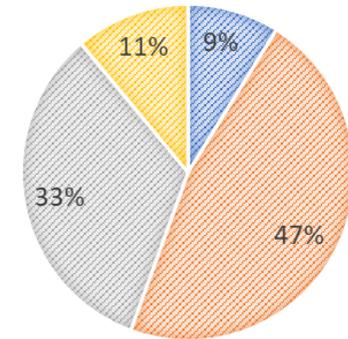
### TIEMPO PRODUCTIVO

- Colocación de concreto 175 kg/cm2 para cimiento circular



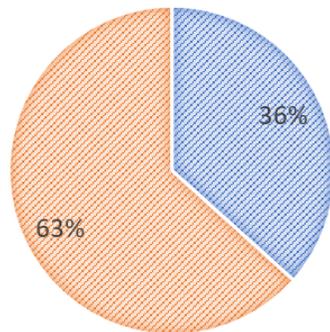
### TIEMPO CONTRIBUTORIO

- Conteo de las latas de agregado
- Abastecer con material a la mezcladora



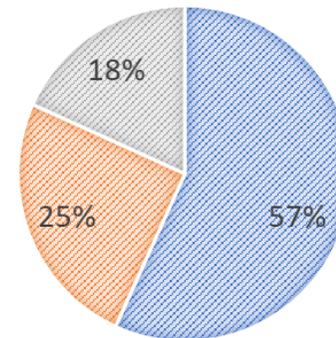
### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO

- Descansar
- Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

- TP
- TC
- TNC



## TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR

### FICHA DE MUESTREO DE TRABAJO

OBRA	: “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento básico en la localidad de San Pedro y Sillarume, distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca”.		
EVALUADORA	Angelita del Rosario Leonardo Neira	HOR. INICIO ACT.	8:00 a. m.
ACTIVIDAD	TARRAJEO PULIDO C:A 1:5, E= 1.5 CM, EN LAVADERO EXTERIOR	PRIMERA MUESTRA	11 a.m. - 12p.m.
FECHA	martes, 14 de Febrero de 2023	SEGUNDA MUESTRA	-
CLIMA	24 °C	HOR. TERM ACT.	5:00 p. m.
N° DE FORMATO	1	LOCALIDAD:	<b>Sillarume</b>

Cuadrilla		Trabajo Asignado
Nombres	Cargo	
I	Op.	Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs
II	Op.	Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs
III	Pe.	Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs

TP	TRABAJO PRODUCTIVO
TE	Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs

TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO
PM	Preparación del mortero
PL	Plomada
HM	Humedecer el muro
TH	Traslado de herramientas
AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.

TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
DE	Descansar
CO	Conversar
RM	Retirar el material excedente
CV	Caminar con las manos vacías
IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera
NF	Necesidades Fisiologicas/tomar bebidas

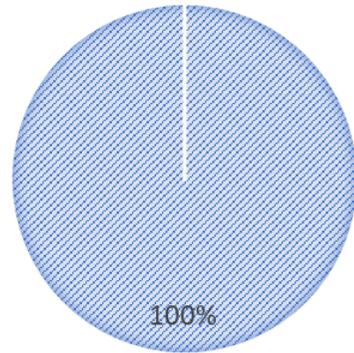
MINUTOS	I	III
	Op.	Pe.
1	IP	HM
2	IP	HM
3	TH	HM
4	TH	HM
5	TH	HM
6	TH	HM
7	TH	HM
8	HM	HM
9	HM	HM
10	HM	AFA
11	HM	AFA
12	HM	AFA
13	HM	AFA
14	HM	AFA
15	HM	AFA
16	HM	PM
17	PM	PM
18	PM	PM
19	PM	PM
20	PM	PM
21	PM	PM
22	PM	PM
23	PM	PM
24	PM	PM
25	PM	PM
26	TE	PM
27	TE	PM
28	TE	PM
29	TE	PM
30	TE	DE

MINUTOS	I	III
	Op.	Pe.
31	TE	DE
32	TE	DE
33	TE	DE
34	TE	PL
35	TE	TE
36	TE	TE
37	TE	TE
38	TE	TE
39	TE	TE
40	TE	TE
41	TE	TE
42	TE	TE
43	TE	TE
44	TE	DE
45	TE	DE
46	TE	DE
47	TE	DE
48	TE	TE
49	PL	TE
50	TE	TE
51	TE	TE
52	TE	TE
53	TE	TE
54	TE	TE
55	TE	TE
56	TE	TE
57	TE	DE
58	TE	DE
59	IP	DE
60	IP	DE

TRAB.	COD.	DESCRIPCIÓN	N° DE MEDICIONES	%TP, TC, TNC
TP	TE	Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs	50	42%
TC	PM	Preparación del mortero	23	45%
	PL	Plomada	2	
	HM	Humedecer el muro	18	
	TH	Traslado de herramientas	5	
	AFA	Alcanzar arena fina, cemento y agua.	6	
TNC	DE	Descansar	12	13%
	IP	Imprevistos/discusiones/falta de material-espera	4	
TOTAL			120	100%

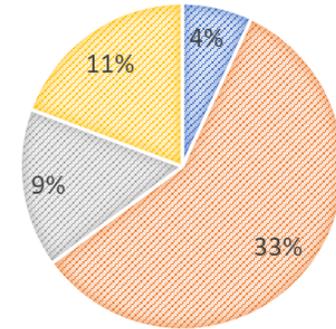
### TIEMPO PRODUCTIVO

- Tarrajeo exterior de lavadero en caseta de ubs



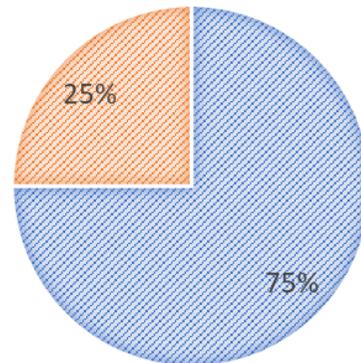
### TIEMPO CONTRIBUTORIO

- Plomada
- Humedecer el muro
- Traslado de herramientas
- Alcanzar arena fina, cemento y agua.



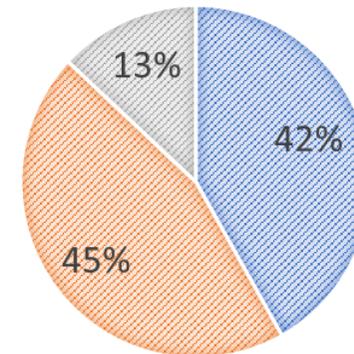
### TIEMPO NO CONTRIBUTORIO

- Descansar
- Imprevistos/discusiones/falta de material-espera



### DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

- TP
- TC
- TNC

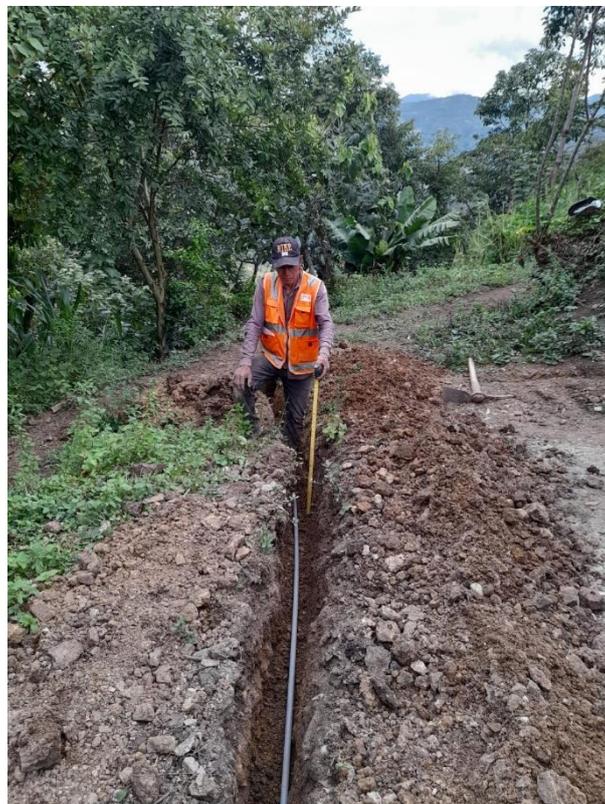


**Anexo 13** Panel fotográfico

**Figura N° 10** : Excavación de terreno manual.



**Figura N° 11**: Verificación de profundidad de excavación manual para redes de distribución de agua.



**Figura N° 12 :** Inspección del tarrajeo interior y exterior en caseta UBS.



**Figura N° 13 :** Asentado de ladrillo en caseta UBS.



**Figura N° 14 :** Tarrajeo pulido en lavadero exterior.



**Figura N° 15 :** Verificando el avance de los muros de ladrillo, en caseta UBS.



**Figura N° 16 :** Muro de ladrillo sólido de concreto en pozo de absorción.



**Figura N° 17 :** Prueba hidráulica en redes domiciliarias.

