

**UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**Tesis**

**“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL  
PROYECTO DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE  
EN EL ANEXO DE CRUZ DE MAYO DEL DISTRITO DE  
ANDAMARCA, PROVINCIA DE CONCEPCIÓN – REGIÓN JUNÍN”**

**Para obtener el título profesional de  
INGENIERO CIVIL**

**Presentado por el bachiller:  
ALIAGA ZORRILLA, JUAN CARLOS**

**Asesor  
DR. JOSÉ LUIS LEON UNTIVEROS  
ING. RAUL CURASMA RAMOS**

**Huancayo, Octubre del 2019**

**DEDICATORIA:**

A mi Madre por ser la razón de mi vida, y por darme el apoyo incondicional para lograr mis metas trazadas. A mi Padre quien desde el cielo guía mi camino día a día.

## ÍNDICE GENERAL

Carátula	
Dictamen de declaración de expedito	
Acta de sustentación del jurado examinador.....	1
Certificado de la comisión de ética.....	2
Página de dedicatoria.....	3
Índice general.....	4
Lista de cuadros.....	6
Lista de figuras.....	9
Resumen con palabras clave en una sola página.....	10
Resumen traducido al idioma inglés.....	11
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	15
1.5. OBJETIVOS.....	16
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.6. HIPÓTESIS.....	16
1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	16
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	16
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1.MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.3. BASES TEÓRICAS.....	22

### **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	42
3.3. TAMAÑO DE MUESTRA.....	42
3.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42

### **CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE TEMA.....46**

### **CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

5.1. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADO.....	103
5.2. PRUEBAS DE HIPÓTESIS.....	104
5.3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	105
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>123</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>127</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01: Modelo de ficha de cálculo de Rendimiento .....	44
Cuadro N° 02: Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	45
Cuadro N° 03: Partidas de mayor incidencia .....	49
Cuadro N° 04: Rendimiento de mano de obra según el expediente .....	51
Cuadro N° 05: Rendimiento de mano de obra según la CAPECO .....	52
Cuadro N° 06: Personal que apoyo a la investigación.....	53
Cuadro N° 07: Herramientas utilizadas en la investigación .....	54
Cuadro N° 08: Materiales utilizados en la investigación .....	56
Cuadro N° 09: Ficha de toma de datos Trazo y replanteo de 1° Cuadrilla:.....	57
Cuadro N° 10: Ficha de toma de datos Trazo y replanteo de 2° Cuadrilla .....	58
Cuadro N° 11: Ficha de toma de datos Trazo y replanteo de 3° cuadrilla .....	59
Cuadro N° 12: Ficha de toma de datos excavación manual de 1° cuadrilla .....	60
Cuadro N° 13: Ficha de toma de datos excavación manual de 2° cuadrilla .....	60
Cuadro N° 14: Ficha de toma de datos excavación manual de 3° cuadrilla .....	61
Cuadro N° 15: Ficha de toma de datos acarreo de material de 1° cuadrilla .....	62
Cuadro N° 16: Ficha de toma de datos acarreo de material de 2° cuadrilla .....	62
Cuadro N° 17: Ficha de toma de datos acarreo de material de 3° cuadrilla .....	63
Cuadro N° 18: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 1° cuadrilla ..	64
Cuadro N° 19: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 2° cuadrilla ..	65
Cuadro N° 20: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 3° cuadrilla ..	66
Cuadro N° 21: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 1° Cuadrilla ..	67
Cuadro N° 22: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 2° Cuadrilla ..	68
Cuadro N° 23: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 3° Cuadrilla ..	68
Cuadro N° 24: Ficha de toma de datos Encofrado de 1° cuadrilla.....	69
Cuadro N° 25: Ficha de toma de datos Encofrado de 2° cuadrilla.....	70
Cuadro N° 26: Ficha de toma de datos Encofrado de 3° cuadrilla.....	71
Cuadro N° 27: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 1°cuadrilla...	72
Cuadro N° 28: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 2°cuadrilla ...	73
Cuadro N° 29: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 3°cuadrilla ...	74
Cuadro N° 30: Ficha de toma de datos desencofrado de 1° cuadrilla .....	75
Cuadro N° 31: Ficha de toma de datos desencofrado de 2° cuadrilla .....	76
Cuadro N° 32: Ficha de toma de datos desencofrado de 3° cuadrilla .....	76

Cuadro N° 33: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 1° Cuadrilla .....	77
Cuadro N° 34: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 2° Cuadrilla .....	78
Cuadro N° 35: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 3° Cuadrilla.....	79
Cuadro N° 36: Ficha de toma de datos Excavación manual de 1° Cuadrilla .....	80
Cuadro N° 37: Ficha de toma de datos Excavación manual de 2° Cuadrilla .....	81
Cuadro N° 38: Ficha de toma de datos Excavación manual de 3° Cuadrilla .....	81
Cuadro N° 39: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 1° cuadrilla ..	82
Cuadro N° 40: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 2° cuadrilla ..	83
Cuadro N° 41: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> de 3° cuadrilla ..	84
Cuadro N° 42: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 1° cuadrilla ..	85
Cuadro N° 43: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 2° cuadrilla ..	86
Cuadro N° 44: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> de 3° cuadrilla ..	86
Cuadro N° 45: Ficha de toma de datos Encofrado de 1° cuadrilla.....	87
Cuadro N° 46: Ficha de toma de datos Encofrado de 2° cuadrilla.....	88
Cuadro N° 47: Ficha de toma de datos Encofrado de 3° cuadrilla.....	88
Cuadro N° 48: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 1° cuadrilla ..	90
Cuadro N° 49: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 2° cuadrilla ..	91
Cuadro N° 50: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> de 3° cuadrilla ..	92
Cuadro N° 51: Ficha de toma de datos Desencofrado de 1° cuadrilla.....	93
Cuadro N° 52: Ficha de toma de datos Desencofrado de 2° cuadrilla.....	94
Cuadro N° 53: Ficha de toma de datos Desencofrado de 3° cuadrilla.....	94
Cuadro N° 54: Cálculo de rendimiento de Trazos y replanteos .....	96
Cuadro N° 55: Cálculo de rendimiento excavación manual.....	96
Cuadro N° 56: Cálculo de rendimiento de acarreo de material excedente .....	96
Cuadro N° 57: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> p/solado .....	97
Cuadro N° 58: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> .....	97
Cuadro N° 59: Cálculo de rendimiento de encofrado .....	98
Cuadro N° 60: Cálculo de rendimiento de desencofrado.....	98
Cuadro N° 61: Cálculo de rendimiento de acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> .....	98
Cuadro N° 62: Cálculo de rendimiento de tarrajeo en muro .....	99
Cuadro N° 63: Cálculo de rendimiento excavación manual.....	99
Cuadro N° 64: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> p/solado ...	100
Cuadro N° 65: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup> .....	100

Cuadro N° 66: Cálculo de rendimiento de encofrado .....	101
Cuadro N° 67: Cálculo de rendimiento de desencofrado.....	101
Cuadro N° 68: Cálculo de rendimiento de acero .....	102
Cuadro N° 69: Rendimientos obtenidos en la tesis .....	105
Cuadro N° 70: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	106
Cuadro N° 71: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	107
Cuadro N° 72: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	107
Cuadro N° 73: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	108
Cuadro N° 74: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	108
Cuadro N° 75: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	109
Cuadro N° 76: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	109
Cuadro N° 77: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	109
Cuadro N° 78: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	110
Cuadro N° 79: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	110
Cuadro N° 80: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	111
Cuadro N° 81: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	111
Cuadro N° 82: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	112
Cuadro N° 83: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	112
Cuadro N° 84: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	113
Cuadro N° 85: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	113
Cuadro N° 86: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	114
Cuadro N° 87: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	114
Cuadro N° 88: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	115
Cuadro N° 89: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	115
Cuadro N° 90: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	115
Cuadro N° 91: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	116
Cuadro N° 92: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra .....	116
Cuadro N° 93: Costos de mano de obra con rendimientos obtenidos en la tesis.....	117
Cuadro N° 94: Costos de mano de obra con rendimientos obtenidos de la capeco .....	118
Cuadro N° 95: Costos de mano de obra con rendimientos del expediente .....	119
Cuadro N° 96: Comparación de precios .....	120

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01: Trazo y replanteo .....	37
Figura N°02: Excavación manual .....	38
Figura N°03: Acarreo de material excedente.....	38
Figura N°04: Concreto F'C 140 kg/cm2.....	39
Figura N°05: Concreto F'C 210 kg/cm2.....	39
Figura N°06: Encofrado.....	40
Figura N°07: Desencofrado.....	40
Figura N°08: acero fy=4200kg/cm2.....	41
Figura N°09: El Tarrajeo.....	41
Figura N°10: Ubicación del departamento de Junín.....	47
Figura N° 11 Ubicación de la provincia de Concepción.....	47
Figura N° 12 Ubicación del distrito de Andamarca.....	48
Figura N°13: Trazo y replanteo de 1° Cuadrilla.....	59
Figura N°14: Excavación manual en terreno normal.....	61
Figura N°15: Acarreo de material excedente .....	63
Figura N°16: Concreto f'c 140kg/cm2 de .....	66
Figura N°17: Encofrado .....	71
Figura N°18: Concreto f'c 210kg/cm2 .....	75
Figura N°19: tarrajeo muros frotachado c/mort .....	79
Figura N°20: Excavación manual en terreno normal .....	80
Figura N°21: encofrado .....	89
Figura N°22: Desencofrado.....	95

## **RESUMEN**

La presente Investigación lleva como título: “ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE CRUZ DE MAYO DEL DISTRITO DE ANDAMARCA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN – REGIÓN JUNÍN”, cuyo objetivo general es dar a conocer los rendimientos de mano de obra reales en las partidas de mayor incidencia en este tipo de proyectos, que tienen una alta ocurrencia.

Con tal fin se consideró un proyecto elaborado para el anexo de Cruz de Mayo, ejecutado por la municipalidad Distrital de Andamarca en las que analizamos los rendimientos de mano de obras en cada partida de mayor incidencia, realizando el análisis del expediente Técnico.

La información obtenida fue utilizada para cuantificar los rendimientos de mano de obra real para cada obra y luego compararlo y analizarlo, obteniendo el promedio de rendimiento en las partidas de mayor incidencia. Los datos finales se plantearán como base de datos de rendimientos reales de mano de obra para este tipo de proyectos.

Esta investigación es un aporte a la construcción en el campo de estudio de mano de obra para la zona del anexo de Cruz de Mayo, distrito de Andamarca, y zonas similares y así aportar con nuevos rendimientos para la elaboración de expedientes técnicos de sistema de captación de agua potable, porque proporciona información objetiva de los rendimientos de mano de obra in situ. Al final de la investigación se realizó un cuadro resumen de rendimientos de mano de obra de las partidas de mayor incidencia del expediente técnico; los propuestos por la CAPECO y los obtenidos en la presente investigación, haciendo un análisis de cada uno de ellos y observando la diferencia.

### **Palabras claves:**

Mano de obra, rendimiento, requerimiento, partida (actividad), costo directo.

## SUMMARY

The present investigation has the title: "ANALYSIS OF LABOR PERFORMANCE IN THE PROJECT OF SYSTEM OF CAPTATION OF DRINKING WATER IN THE ANNEX OF CRUZ DE MAYO OF THE DISTRICT OF ANDAMARCA PROVINCE OF CONCEPTION - REGIÓN JUNÍN", whose general objective is to give know the real labor yields in the items with the highest incidence in this type of projects, which have a high occurrence.

To this end, a project prepared for the Cruz de Mayo annex, executed by the District Municipality of Andamarca, was analyzed in which we analyzed the workforce yields in each item with the highest incidence, performing the analysis of the Technical file.

The information obtained was used to quantify the real labor returns for each work and then compare and analyze it, obtaining the average performance in the items with the highest incidence. The final data will be considered as a database of real labor returns for this type of project.

This research is a contribution to the construction in the field of study of labor for the area of the annex of Cruz de Mayo, district of Andamarca, and similar areas and thus provide new yields for the preparation of technical files of catchment system of drinking water, because it provides objective information on the performance of labor in situ.

At the end of the investigation, a summary table of labor yields of the items with the highest incidence of the technical file was made; those proposed by the CAPECO and those obtained in the present investigation, making an analysis of each of them and observing the difference.

### Keywords:

Labor, performance, requirement, departure (activity), direct cost.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

En nuestra realidad en la Provincia de Concepción, la formulación de proyectos es un gran problema, ya que no se logran las metas trazadas en los tiempos establecidos por diversas situaciones que se presentan en la ejecución de obra. Uno de los factores principales son los rendimientos de mano de obra considerados al momento de realizar el presupuesto de obra, los cuales se asumen según la experiencia que considere cada profesional o caso contrario consideran los rendimiento mínimos establecidos en la CAPECO, los cuales no son reales y este error conlleva a la mala programación de obra para su ejecución.

Existiendo en nuestros medios muchos proyectos de sistema de agua potable por parte de entidades públicas y privadas, es necesario mitigar el problema descrito, haciendo de este modo necesaria la investigación de soluciones técnicas, viables y económicas para la formulación de proyectos de calidad que garanticen una buena inversión de presupuesto.

Esta investigación presenta cinco capítulos, en el capítulo 1 se describe la situación problemática; formulación del problema; justificación teórica y práctica objetivos e hipótesis. En el capítulo 2 se detalla el marco filosófico o epistemológico de la investigación, los antecedentes, las bases teóricas.

En el capítulo 3 se hace mención de la metodología de investigación utilizada en el presente trabajo. En el capítulo 4 se muestra el desarrollo del tema

En el capítulo 5 se presenta los resultados y la discusión de ello.

## **1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La problemática parte de la preocupación existente en el gremio de la construcción, de no poseer información clara y puntual para planear un proyecto, ya que no existen bases de datos que permitan obtener los rendimientos de mano de obra aproximados en cada lugar de ejecución de cada proyecto para llegar a una correcta planeación. Los constructores muestran un optimismo exagerado al momento de afrontar cada proyecto que se pretende ejecutar, lo que los lleva a aceptar programaciones de obra restringidas, usos irreales de recursos e inclusive presupuestos tan reducidos que limitarían la culminación del proyecto. La incapacidad de planear tanto de las entidades contratantes y las entidades contratistas reflejadas en resultados negativos al momento de culminar un proyecto de forma exitosa, ya que en ningún momento se tienen en cuenta los recursos desde el punto de vista de los rendimientos

Latino América no ha mejorado de manera significativa su productividad laboral a pesar del desarrollo económico que mostró en la década de los noventa. La construcción como sector, no ha sido ajena a esta problemática y algunos de sus problemas obedecen a la productividad de sus obras y procesos constructivos, reflejados por el incumplimiento en metas de tiempos y costos. Se debe reconocer que en ocasiones es difícil gestionar procesos con buena efectividad en el primer intento; planes de gestión ineficaces e ineficientes con el objetivo de encontrar valores de rendimientos reales en una actividad, en el cual básicamente la mano de obra es quien influye más en una actividad.

Así, se plantea la observación y recopilación de datos, de tal manera que se pueda tener datos representativos de aquellas partidas que consideramos tienen mayor incidencia en una obra; la falta de estudios de rendimiento de mano de obra propias a cada realidad,

pues cada lugar de estudio posee diferentes realidades a nivel de morfología, topografía, contextura física, tipos de suelo, etc. Esto conlleva por parte de los consultores hacer uso de la base de datos de la CAPECO, generando una elaboración presupuestal no acorde a las características físicas de la ubicación del proyecto y que se ve reflejado en la ejecución de las obras, que frecuentemente se ven interrumpidas por haberse ejecutado todo el presupuesto asignado; conllevando a una ampliación presupuestal y ampliación de plazo. Este es uno de los problemas que se frecuenta en la provincia de Concepción.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuáles son los rendimientos de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?

### **1.2.1 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuáles son las partidas que presentan mayor incidencia en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?
- ¿Cuál es el rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?
- ¿Cómo contribuirán los datos obtenidos de rendimiento de mano de obra del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La presente investigación se Justifica por que a nivel nacional no se cuenta con rendimientos propios de acuerdo a las zonas, actualmente solo se asumen datos según la experiencia del profesional y el uso de la tabla de rendimientos mínimos de mano de Obra proporcionados por la CAPECO adjuntados en los Anexos.

Su importancia radica fundamentalmente en que este tipo de proyectos están vinculados directamente con elevar la calidad de vida de la población y generar desarrollo en su entorno, en tal sentido al estar abocada nuestra tesis a las obras públicas, estaríamos contribuyendo en optimizar el uso de los recursos limitados, que el estado destina para estos fines

Esperando alcanzar la buena calidad de elaboración de expedientes en los proyectos posteriores a este estudio, que favorezca a la población y proyectistas involucrados en este tipo de estudios.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

La presente investigación pretende que los proyectistas y constructores cuenten con una base de datos confiables sobre los rendimientos de mano de obra de partidas de mayor incidencia en proyectos de sistema de agua potable para zonas de similares características. Datos que se deberían considerar en proyectos públicos y privados.

Por lo tanto, el realizar una tabla de rendimientos propios para la Provincia de Concepción, en la obra de rendimiento del sistema de captación de agua potable, permitirá optimizar costos y plazos en la ejecución de dichos proyectos, tanto en los gobiernos locales, regionales y nacionales que hacen uso de este tipo de información.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer y determinar los rendimientos de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**O1:** Determinar las partidas que presentan mayor incidencia en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

**O2:** Calcular el rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

**O3:** Realizar un análisis comparativo entre las partidas propuestas por Capeco en el expediente y los datos obtenidos de rendimiento de mano de obra del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín

## **1.6. HIPÓTESIS**

### **1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL**

**H<sub>1</sub>:** El poder determinar los rendimientos de mano de obra mejora significativamente el análisis de presupuesto en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín, entonces se logrará elaborar buenos expedientes técnicos.

### **1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

**HE1:** El determinar específicamente las partidas que presentan mayor incidencia mejoran el planteamiento de los expedientes técnicos en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín.

**HE2:** El cálculo del rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico mejoran los cálculos del proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

**HE3:** El análisis comparativo entre las partidas propuestas por Capeco en el expediente y los datos obtenidos de rendimiento de mano de obra insitu tienen significativa diferencia del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería profesional que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. En Ingeniería Civil se abordan las bases teóricas y metodológicas del diseño, dirección, planeación, construcción y mantenimiento de dichas obras.

En general, las obras de ingeniería civil implican el trabajo de una gran cantidad de personas (en ocasiones cientos y hasta miles) a lo largo de lapsos que abarcan desde unas pocas semanas o meses hasta varios años.

Un factor que influye de forma importante en los costos directos de una construcción es la mano de obra. Una buena base de partida para determinar el rendimiento de mano de obra y con ello el personal necesario, es recurrir a la descomposición de cada una de las actividades en sus procesos elementales.

Por supuesto que se requieren algunas modificaciones. Por ejemplo, agrupar los distintos procesos elementales que necesitan la misma especialización del personal.

Una vez determinadas las especializaciones requeridas, deberá analizarse el personal a emplearse en cada una de ellas, diferente para cada actividad y para cada condición específica del proyecto que se analiza.

No hay que olvidar que estas actividades requieren de supervisión y que, por lo tanto, deberá considerarse este concepto en el cálculo del personal necesario.

## **2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

A pesar de que existen bases de datos comerciales en la que se describen los diferentes rendimientos y consumos de mano de obra, sin embargo, estas no están estandarizadas para cada uno de los rubros de obras que construye el estado en nuestro país. CAPECO es la única institución que establece lineamientos necesarios para poder elaborar los costos y presupuestos de una obra, siendo estos lineamientos enfocados sólo en obras de edificaciones.

De la revisión de literatura específica, existen pocos estudios que son limitados en relación con el tema de investigación, así, en el caso de los estudios de costos, si bien es cierto, para cada obra ejecutada se elabora el respectivo expediente técnico, con su correspondiente presupuesto, muchas veces, esta información no es evaluada posteriormente, por las entidades, y tampoco es contrastada con la obtenida para proyectos similares.

En la actualidad como se mencionó existen limitadas investigaciones de este tipo, por lo cual situamos estudios similares.

### **2.2.1. A nivel Nacional:**

- Ñavincopa Carhuamaca, Rubén Alberto; Simón Rojas Luz Mabel; Tesis: “ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN EDIFICACIÓN EN LOS DISTRITOS DE EL TAMBO, HUANCAYO Y CHILCA APLICANDO EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE CON VARIABLES FICTICIAS”, año 2011; Objetivo: estimar rendimientos de mano de obra en

obras de edificación en los distritos de Huancayo; Finalidad: Establecer rendimientos estimados aplicando el modelo de regresión múltiple con variables ficticias.

- Villafuerte Lujano, Ingrid Ángela; Vargas Ucharico, Edwin E: Tesis: “ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE PUNO Y JULIACA”, año 2009; objetivo: Estudiar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de edificaciones en la ciudad de Puno – Juliaca; Finalidad: establecer valores confiables en nuestro entorno para estas partidas.
- Romero Giráldez, Marco A, y Vivas Lorenzo, Suly D., Tesis: “ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PROYECTOS DE EDIFICACIONES DE UNO Y DOS NIVELES, EN EL DISTRITO DE LIRCAY - HUANCAMELICA”; agosto de 2012, objetivo: Realizar la consolidación y proponer una base de datos de rendimientos de mano de obra para contribuir en la formulación de proyectos de edificaciones en el distrito de Lircay – Huancavelica.
- Mantilla Gutiérrez, Aldo Cesar, Tesis: “ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO, EJECUTADOS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, EN ZONAS RURALES DE LA ENCAÑADA-CAJAMARCA”; diciembre de 2014, objetivo: Determinar los rendimientos reales de mano de obra en los proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa en las zonas rurales del distrito de la Encañada

### 2.2.2. A Internacional:

- Botero Botero, Luis Fernando; Investigación: “ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN”, año Enero 2002, Objetivo: Obtención de datos en proyectos de construcción con el fin de conformar base de datos para el valle de Aburrá. Finalidad: Que los futuros trabajos realizados con el tema, utilicen la base de datos propuesta.
- Henríquez Montiel, José F.; Khair Delgado, Said M. y Vásquez Nava, Carlos D., Tesis: “ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE MARACAIBO”; octubre de 2008, objetivo: estudio de rendimiento de mano de obra en edificaciones que se presentan en la ciudad de Maracaibo, Finalidad: elaboración de una base de datos para los trabajos de edificación.

Se han encontrado limitados tipos de investigación, a pesar de esto existen bases de datos en las que se describen los diferentes rendimientos de mano de obra para actividades de construcción, como el de la CÁMARA PERUANA DE CONSTRUCCIÓN (CAPECO). Que publica su edición de “Costos y Presupuestos de Edificación”.

## **2.3 Bases Teóricas.**

### **2.3.1. Factores que intervienen en el costo de las obras**

Según Botero, Generalmente el costo de una obra en el sector público está comprendido por los costos directos y costos indirectos. Entre los primeros tenemos: mano de obra, materiales, maquinaria y equipo; debiendo cada uno de ellos ser estudiado y analizado en la forma en que participan en los presupuestos de obra. Los costos indirectos comprenden desde los denominados gastos generales, en los que interviene gastos tales como los efectuados al participar en los diversos procesos de selección, de local, material de escritorio, etc., hasta los relacionados con los viáticos para el personal directivo, suscripción de revistas especializadas, etc. Dichos costos indirectos corresponden a obras que son ejecutados por administración directa, para obras de administración indirecta se adiciona los correspondientes a la utilidad y pagos de tributos que realiza el contratista.

#### **a. Mano de obra**

La mano de obra se utiliza para convertir las materias primas en productos terminados. La mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, es parte del producto terminado. Con los años y el avance de la tecnología la mano de obra ha ido perdiendo peso dentro del costo de producción

#### **b. Clasificación de la mano de obra**

- **De acuerdo con la relación directa o indirecta**

La mano de obra de proyectos de edificación que está relacionadas directamente con la ejecución de obras, se conoce como mano de obra directa. La mano de obra no

está comprometida directamente con la producción se llama mano de obra indirecta.

- **De acuerdo al tipo de trabajo**

Dentro de una provincia, la mano de obra puede clasificarse de acuerdo con la naturaleza del trabajo que se realiza. Estas clasificaciones sirven para establecer las diferencias en el pago.

**c. Aspectos que afectan y determinan los rendimientos**

Las diferentes condiciones en las que se ve enfrentado la construcción de un proyecto, asocian una gran cantidad de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra (Botero, 2002).

- **Actividad:** Este factor se refiere a la actividad desempeñada por cada trabajador específicamente, la relación entre esta y las demás actividades, el plazo de ejecución, los medios para realizarla; también dentro de esta categoría se deben tener en cuenta algunos aspectos como:

- ✓ El grado de dificultad.
- ✓ La similitud de las actividades.

- **Clima:** Las condiciones climatológicas pueden afectar positivamente o negativamente la ejecución de los trabajos entre estas se cuentan:

- ✓ El estado del tiempo, épocas de lluvia tiende a disminuir los rendimientos.
- ✓ Trabajo bajo protección de agentes climatológicos.
- ✓ Temperatura, cuando estas son extremas.

- **Aspectos Laborales:** Las condiciones laborales en que se desarrolla la obra influyen en la eficiencia del trabajo,

la disponibilidad de personal experto y capacitado; otras características a considerar son:

- ✓ El tipo de contrato para el caso del contrato a destajo.
- ✓ Los incentivos que se entregan por labor cumplida.
- ✓ Salarios Bajos.
- ✓ La tranquilidad que garantiza la seguridad social.

- **Economía general:** Este factor representa la actual situación económica del país, esta influye directamente en:

- ✓ El volumen de trabajo en la región de influencia del proyecto.
- ✓ Las posibilidades de empleo.

Cuando estos indicadores son buenos o excelentes, la productividad se afecta negativamente, ya que se hace más difícil la consecución de mano de obra de buena calidad.

- **Equipamiento:** Este factor hace referencia a la herramienta y equipo necesario, se ve afectado por:

- ✓ La disposición del equipo necesario.
- ✓ Falta de Mantenimiento y reparación.
- ✓ Herramienta
- ✓ Elementos de protección para la realización de las actividades que lo necesiten, hace que se favorezcan los rendimientos de mano de obra.

- **Trabajador:** Los aspectos personales del obrero son muy importantes para la ejecución de las actividades en estas influye:
  - ✓ El estado de ánimo.
  - ✓ Situación personal.
  - ✓ Habilidades y Conocimientos.
  - ✓ Condiciones físicas.
  - ✓ Ritmo de trabajo.

### 2.3.2. Rendimiento de Mano de Obra

Según Jesús ramos Salazar, “Las instituciones y Empresas que se dedican al sector de la construcción buscan ser más competitivas en el mercado, mejorando la productividad en sus proyectos y contando con mano de obra altamente calificado, viendo la importancia que tiene la mano de obra se hace necesario conocer los factores que afectan la mano de obra para medir su influencia, rendimientos y consumos de mano de obra en los diferentes procesos de producción.

$$\text{REND} = \frac{\text{M} \times 8}{t}$$

Dónde:

M: Metrado

8: Jornal diario

T: Tiempo de Calculo

Para evitar confusiones entre el rendimiento y consumo de mano de obra, se precisa el significado en estos dos términos:

**Rendimiento de mano de obra según Capeco:** Los rendimientos de mano de obra se establecerán para una jornada de 8 horas, midiéndose en principio utilizando las unidades acostumbradas para el trabajo en estudio, pero expresándose finalmente en la unidad correspondiente a la partida.

**Consumo de mano de obra:** Se define como la cantidad de horas-Hombres que se emplea por una cuadrilla compuesto por uno o más trabajadores de diferentes especialidades, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en HH/un (horas- Hombres por unidad) por ejemplo HH/M<sup>2</sup> y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

A continuación, se presenta los tipos de rendimientos con sus definiciones respectivas.

### **Tipos de rendimientos:**

#### **a. Rendimientos Determinísticos**

Un modelo determinista es un modelo matemático donde las mismas entradas o condiciones iniciales producirán las mismas salidas o resultados sin variación, no contemplándose la existencia de azar, o incertidumbre en el proceso.

Fijar los términos de una cosa, de acuerdo a esto, se llamará rendimiento determinístico al rendimiento que no considera en su evaluación factores incidentes ni experiencias pasadas, y no efectúa un análisis probabilístico en condiciones de incertidumbre, por ende, es el rendimiento de una actividad que mantiene fijos los factores que inciden en su duración.

#### **b. Rendimientos Probabilísticos**

Este tipo de rendimientos se obtienen de la experiencia del profesional consultor y que los va obteniendo año tras año de acuerdo a la observación insitu o en obra. El termino probabilístico quiere decir, que algo puede suceder, de acuerdo a esto y para el desarrollo de esta investigación, se llamara rendimiento probabilístico a cuyo rendimiento agrega una incertidumbre al tiempo de desarrollo o duración de un trabajo.

#### **c. Rendimientos Obtenido en Obra:**

En el resultado obtenido en obra, se obtendrá las horas hombre, que tienen que ser óptimas para un buen análisis de los Metrados de las partidas, ejecutadas por una cuadrilla en una jornada laboral diaria de 8 horas.

#### **d. Rendimientos Esperado:**

Es la producción y rendimiento esperado que se considera en su evaluación de factores incidentes, los cuales afectan positiva o negativamente en el rendimiento obtenido en obra a ejecutar y sería un rendimiento óptimo.

### **2.3.3. Factores que Afectan el Rendimiento.**

Según Vergara Cristian: la clasificación que se da a efecto de comprobar a los factores que afectan los rendimientos de la mano de obra en el área de la construcción, para de esta forma poder entender cómo influye cada uno de ellos en la estimación de rendimientos, de proyectos de mayor incidencia.

Observando la ecuación de la duración Arriagada, dicha fórmula no considera lo factores incidentes en la variabilidad del

rendimiento del recurso, se puede entonces complementar dicha fórmula de la siguiente manera

#### **2.3.4. Cuadrilla**

De acuerdo a Miguel Ángel Salinas Seminario “Se le denomina cuadrilla al número de personas (sea sola o en grupo) de acuerdo a las necesidades que se requieran para la ejecución de proyectos según el procedimiento de construcción adoptado, para alcanzar el rendimiento establecido”.

#### **2.3.5. Rendimientos Para Otros Lugares.**

Según CAPECO “Para aquellos lugares donde no existan rendimientos de mano de obra oficiales, se obtendrán por encuesta de obras similares, desarrolladas por información de entidades responsables o aplicando un porcentaje estimado a las cifras de rendimientos mínimos y los que se fijen para las provincias de Lima Callao”.

#### **2.3.6. Expediente Técnico de Obra.**

De acuerdo al Ing. Colmenares Enmanuel: el expediente técnico de obra, es un conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos y especificaciones necesarias para la ejecución de una obra. Por lo general, comprende:

- ❖ Memoria Descriptiva.
- ❖ Especificaciones Técnicas.
- ❖ Planos de Ejecución de la obra por especialidades.
- ❖ Metrados.
- ❖ Ingeniería del Proyecto.
- ❖ Presupuesto de Obra.
- ❖ Valor Referencial.
- ❖ Análisis de Preciso Unitarios.

- ❖ Cronogramas de Ejecución.
- ❖ Calendario de Avance de Obra Valorizado.
- ❖ Fórmula Polinómicas.
- ❖ Y si el caso lo requiere, estudio de suelos, geológicos, de impacto vial, de impacto ambiental u otros complementarios.

### **2.3.7. Partidas.**

Según Ing. colmenares Enmanuel: Es la consideración y consolidación de un conjunto de actividades: Ejemplo: Obras de Concreto Armado, Columnas. Encofrado y desencofrado de Columnas, Acero de Columnas.

Tipos de Partidas:

- ❖ Partida Básica; se da de acuerdo a lo requerido del proyecto con sus componentes en la estructura de los análisis de precios unitarios de mano de obra, materiales, equipos y subcontratos. Se caracterizan porque en su análisis de precios unitarios, las cantidades de los insumos tienen que ser calculados previamente y además se cuenta con el rendimiento.
- ❖ Partida Estimada; se caracterizan porque en su análisis las cantidades de los insumos están en porcentajes, este tipo de partidas se realiza cuando se ha hecho o va a realizar alguna subcontratación, con lo cual no se tiene el análisis de cada insumo de manera exacta.

### **2.2.8. Cronograma de Ejecución.**

Según Suarez S. Carlos es el documento que presenta un tiempo determinado para la ejecución de la obra, el calendario de los trabajos de construcción contenido en el proyecto definitivo.

### **2.3.9. Días**

Según Olivera pacheco Nancy son días hábiles o útiles, es decir, los días que no sean sábados, domingos o feriado no laborable para la administración pública. Los días calendarios se señala en forma expresa.

### **2.3.10. Costo Unitario.**

Para Leopoldo Varela Alonso, costo de una unidad de obra expresado por su importe total, se obtendrá sumando los costos directos e indirectos, es decir como sumatoria de los recursos o aportes de mano obra, materiales y/o equipos.

### **2.3.11. Metrados.**

Según Miguel Salinas Seminario –ICG en términos generales podemos definir a los metrados como el cálculo o cuantificación por partidas, de la cantidad de obra a ejecutar.

El metrado debe realizarse con un proceso ordenado y sistemático de cálculo, en base a partidas y cuantas partidas haya en un proyecto a ejecutarse.

### **2.2.12. Presupuesto**

Según Miguel Salinas Seminario, conceptualmente podemos definir un presupuesto de obra como la determinación de valor de dicha obra.

### **2.2.13. Sistema de agua potable.**

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido

es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo, una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos, que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

#### **2.2.14. Captación**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, el diseño de las obras, deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario, protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

##### **Aguas Superficiales**

- a)** Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b)** Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de

un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

De acuerdo al Art. 4.2.4 de la norma OS.010 (Ref. 5), en donde se indica, que si se capta agua de manantiales la estructura de captación debe ser tal que permita obtener el máximo rendimiento del afloramiento, por lo que se diseñará la captación con el caudal máximo proporcionado por la fuente (3 l/s).

#### **2.2.15. Rendimiento.**

Es la cantidad de trabajo que realiza en función del tiempo que demora en realizarlo.

#### **2.2.16. Mano de Obra.**

Personal que participa en la ejecución de una obra, existen 2 tipos:

- ❖ **Mano de Obra Calificada:** Personal capacitado (Operario, Maestro de Obra, Topógrafo, Etc.)
- ❖ **Mano de Obra No Calificada:** Personal no capacitado (Peón), generalmente realiza trabajos dependientes de un maestro de obra.

#### **2.2.17. Categoría.**

Para Miguel Salinas Seminario – ICG, es el grado/s o valor/es que asume una variable. Un sistema de categorías debe cumplir con los requisitos de exhaustividad (todas las unidades de análisis sean susceptibles de ser incluidas en dicho sistema) y exclusividad (cada unidad de análisis pueda entrar en una y sólo una de las categorías)

**2.2.18. Operario:**

Según Leopoldo Varela Alonso. Es un albañil, carpintero, herrero, pintores, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico y demás trabajadores calificados en una especialidad en la rama.

**2.2.19. Oficial o ayudante:**

Según Leopoldo Varela Alonso. Son los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones, pero que laboran como ayudantes del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubieran alcanzado plena calificación en la especialidad.

**2.2.20. Peón:**

Según Leopoldo Varela Alonso. Son los trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.

**2.2.21. Datos:**

Según Miguel Salinas Seminario – ICG, la variedad de caracteres o marcas observados en las dimensiones de atributos de las unidades de análisis. No representan otra cosa que un determinado valor en una variable.

**2.2.22. Fiabilidad.**

Para Ing. Colmenares A. Enmanuel D. Es el concepto que trata de asegurar que el proceso de medida de un determinado objeto o elemento en el que se utiliza la escala esté de error aleatorio, o lo que es lo mismo, que el valor generado por la escala sea consistente y estable.

### **2.2.23. Matriz de consistencia.**

Según Vergara Cristian, es un instrumento valioso que consta de un cuadro formado por columnas (En las que en su espacio superior se escribe el nombre de los elementos más significados del proceso de investigación), y filas (empleadas para diferenciar los encabezados de las especificaciones y detalles de cada rubro). El número de filas y columnas que debe tener la matriz de consistencia varía según la propuesta de cada autor.

La matriz de consistencia, como su nombre lo indica, permite consolidar los elementos claves de todo el proceso de investigación, además posibilita evaluar el grado de coherencia y conexión lógico entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra de estudio.

### **2.2.24. Forma de Medición**

Según Vergara Cristian es la manera en que el encargado de medir debe de medir los productos o servicios que componen una obra de edificación o habilitación urbana.

### **2.2.25. Metrados**

Para Vergara Cristian en conformidad con el reglamento de la ley de contrataciones del Estado, es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar.

### **2.2.26. Obra**

Según Vergara Cristian Construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, habilitaciones urbanas,

estructuras, excavaciones, perforaciones, vías urbanas, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

#### **2.2.27. Partida.**

Para Vergara Cristian. Cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra. Las partidas pueden jerarquizarse de la siguiente manera:

❖ **Partidas de Primer Orden:** se Agrupan de acuerdo a las partidas de características similares. Pueden ser llamadas Partidas Título.

❖ **Partidas de Segundo Orden:** se Agrupan de acuerdo a las partidas genéricas, que nombran una labor en general o sin precisar detalle. Estas pueden ser llamadas Partidas Sub – Títulos o Partidas Básicas.

❖ **Partidas de Tercer Orden:** Son partidas específicas que indican mayor precisión de trabajo. Estas pueden ser llamadas Partidas Básicas.

❖ **Partidas de Cuarto Orden:** Son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad.

#### **2.2.28. Proyecto.**

Según VERGARA CRISTIAN. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, es el conjunto de actividades que demandan recursos múltiples, que tienen como objetivo la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra de edificación o habilitación urbana.

### **2.2.29. Movimiento de Tierras**

Según Leopoldo Varela Alonso. Se entiende por Movimiento de Tierras al conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

Previo al inicio de cualquier actuación, se deben efectuar los Trabajos de Replanteo, prever los accesos para maquinaria, camiones, rampas, etc.

En los apartados siguientes se describen el conjunto de actuaciones inherentes al movimiento de tierras.

#### **Excavaciones y Vaciados**

Es habitual que antes de comenzar el movimiento de tierras, se realice una actuación a nivel de la superficie del terreno, limpiado de arbustos, plantas, árboles, broza, maleza y basura que pudiera hallarse en el terreno; a esta operación se la llama despeje o desbroce.

Cuando ya se encuentra el terreno limpio y libre, se efectúa el replanteo y se comienza con la excavación.

#### **Excavación**

La excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones.

La excavación puede ser:

✓ **Desmante**

El desmante es el movimiento de todas las tierras que se encuentran por encima de la rasante del plano de arranque de la edificación.

✓ **Vaciado**

El vaciado se realiza cuando el plano de arranque de la edificación se encuentra por debajo del terreno.

✓ **Terraplenado**

El terraplenado se realiza cuando el terreno se encuentra por debajo del plano de arranque del edificio y es necesario llevarlo al mismo nivel.

**2.2.30. El trazo y replanteo:**

Según Carlos Suárez Salazar, es el proceso de definir y medir en un terreno las dimensiones de la obra donde se realizará la construcción. Se traza la forma del perímetro de la obra y se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación: los muros, zapatas, losas, pilotes, etc.

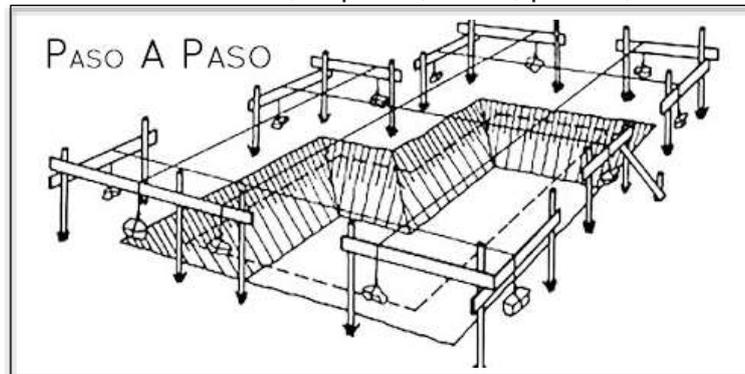


Figura N° 01: Trazo y replanteo

**2.2.31. Excavación manual:**

Según Carlos Crespo Villalaz el remover o quitar volúmenes de tierra u otros materiales empleando personal no calificado para este trabajo, con la finalidad de conformar espacios que no requieran el uso de maquinaria especializada y sea de difícil acceso para estas.

La noción refiere al acto y el resultado de excavar: realizar un agujero, un bache, un orificio o una zanja. Esta acción implica extraer material o parte de la masa de un sólido, quitándolo de donde estaba.

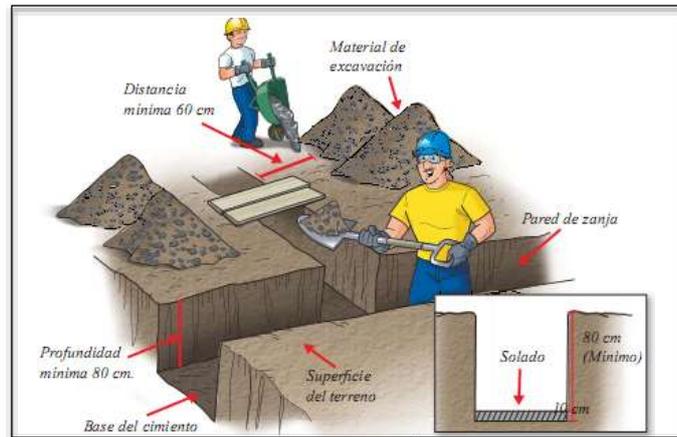


Figura N°02: Excavación manual

### 2.2.32. Acarreo de material excedente:

Según Carlos Crespo Villalaz Los acarreos son el transporte del material excedente, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. De acuerdo con la distancia de transporte



Figura N°03: Acarreo de material excedente

### 2.2.33. Concreto F'C 140 kg/cm<sup>2</sup>:

Según Vicente Pérez Alamá Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los especificados para el concreto reforzado, ya sea vaciados en sitio o prefabricados y cuyas características son una buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad. Este tipo de concreto no es utilizado en elementos sometidos a tensión o un esfuerzo cortante. Su uso en edificaciones se da principalmente en elementos totalmente apoyados sobre el suelo o soportados por otros elementos estructurales capaces de proveer un apoyo vertical continuo.



Figura N°04: Concreto F'C 140 kg/cm<sup>2</sup>

### 2.2.34. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>:

Según Adam M. Neville es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes.

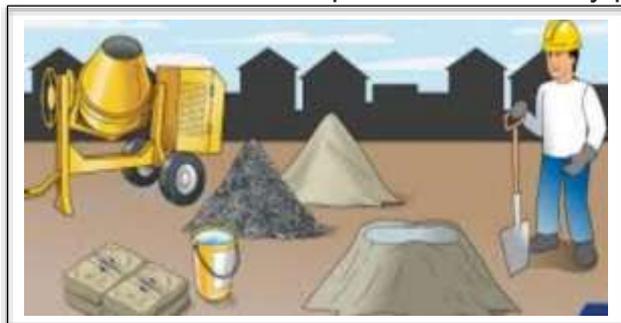


Figura N°05: Concreto F'C 210 kg/cm<sup>2</sup>

### 2.2.35. Encofrado:

Según Vicente Pérez Alamá Un encofrado es el sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al concreto u otros materiales similares antes de fraguar.



Figura N°06: Encofrado

### 2.2.36. Desencofrado:

Según Vicente Pérez Alamá Desmantelamiento del encofrado que contiene el hormigón y que se realiza una vez que este haya endurecido.



Figura N°07: Desencofrado

### 2.2.36. El acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ :

Según Jack C McCormac es un acero laminado formado por barras de acero que presentan corrugas. Las corrugas son estrías, resaltos o nervaduras discontinuas y no paralelas al

eje longitudinal de la barra y cuyo objetivo es mejorar la adherencia con el concreto.



Figura N°08: acero  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

### 2.2.37. El Tarrajeo:

Según Gabriel o. gallo Ortiz, Alfonso e. Olvera montes Comprende aquellos revoques constituidos por una capa de mortero que se aplica para obtener una superficie plana y acabada.



Figura N°09: El Tarrajeo

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación es de **tipo Descriptiva**, ya que se recogieron los datos sobre la base de las hipótesis, para exponer y resumir la información, analizando los resultados.

De acuerdo a la naturaleza de estudio el nivel de investigación es **Correlacional**.

#### **3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.**

Partidas del proyecto ejecutado en el Anexo De Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín, que son 50 en su totalidad.

#### **3.3 TAMAÑO DE MUESTRA**

Son Quince partidas de mayor incidencia, por ser las partidas que se presentan con mayor frecuencia y con mayor porcentaje de metrado en el proyecto ejecutado en el Anexo De Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín, elegidas de manera no probabilística, ya que son seleccionados en función de su accesibilidad.

#### **3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Las técnicas usadas para la presente investigación fueron la observación, y descripción de información y datos.

##### **a. Visita de campo**

Se visitó la zona desde la captación a 2926.00 m.s.n.m. Hasta el reservorio a 2890.00 m.s.n.m.

#### **b. Estudio de campo**

Mediante control de fichas se recolecto los rendimientos de mano de obra del personal midiéndoles la hora de inicio y final. Así mismo se tomaron datos complementarios como datos del personal como edad, talla, peso, contextura y la altitud de terreno donde se desarrollan los trabajos, estos datos nos ayudaron a calcular los rendimientos que tuvieron los personales en cada partida estudiada.

#### **c. Selección de la muestra - obra estudiada**

Para la elección de la obra estudiada se ha tenido en cuenta, que la obra cuente con la mayoría de actividades que se consideran en este tipo de proyectos, así mismo, se consideró que estos tipos de proyectos por estas zonas tienen problemas en el momento de su ejecución.

#### **d. Clasificación De Partidas**

Las partidas de mayor incidencia fueron elegidas de manera no probabilística, ya que son seleccionadas en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador, de las quince partidas consideradas como las principales, tenemos:

#### **RESERVORIO DE 5 M3**

- Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra
- Excavación manual en terreno normal
- Acarreo de material excedente
- Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> p/solados y/o sub bases
- Concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup>
- Encofrado
- Desencofrado
- Acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>
- Tarrajeo muros interior frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.

## CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA

- Excavación manual en terreno normal
- Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> p/losa simple
- concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup>
- Encofrado
- Desencofrado
- Acero Fy=4200kg/cm<sup>2</sup>

### Método de recolección

Se utilizó la evaluación de rendimientos descritos en el expediente técnico de un proyecto, mediante ficha de rendimientos donde tomamos datos de los personales, así como nombre; edad; talla; peso; contextura. Así mismo se consideró características del lugar como clima; altitud; tipo de suelos entre otros, Pero el dato más importante que se consideró el tiempo (hora de inicio y Final de la tarea) y su respectivo metrado.

Cuadro N° 01: Modelo de ficha de cálculo de Rendimiento

FICHA DE RENDIMIENTO					Codigo:
PROYECTO :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				
UBICACIÓN :					
Anexo :		Region :			
Distrito :		Altura :			
Provincia :		Clima :			
Fecha :					
Evaluador :					
Nombre de Personal:					
Edad :					
Contextura :		Talla :			
Rango :		Peso :			
Nombre de Personal:					
Edad :					
Contextura :		Talla :			
Rango :		Peso :			
Herramientas :					
Materiales :	Ninguno				
TIPO DE TRABAJO :					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
OBSERVACIONES:					

Fuente: Propia del investigador

### **Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.**

Son herramientas útiles para organizar, describir y analizar los datos recogidos con los instrumentos de investigación. Los instrumentos utilizados en la investigación se detallan a continuación:

Cuadro N° 02: Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

<b>TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Técnica de análisis Cuantitativo	Calcular los rendimientos de cada personal (Topógrafo, Operario, Oficial y peón) en las obras de captación de agua potable.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentajes (%)</li><li>• Promedios de tres muestras por partida.</li></ul>	Usados para calcular a una muestra partida por partida.

Fuente: Propia del investigador

Para el procesamiento de datos obtenidos en el estudio de la investigación utilizados el software Excel, Word y afines.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DEL TEMA**

#### **4.1 Antecedentes**

La Municipalidad Distrital de Andamarca, a través de la Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano y Rural, consideraron como prioridad la intervención del proyecto “Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable En 18 Anexos Del Distrito De Andamarca – Concepción – Junín”. Los pobladores beneficiarios de la zona de influencia del proyecto, no contaban con este servicio básico, por lo que exigían arduamente la ejecución de dicho proyecto. En la zona a intervenir se ubican 18 anexos del distrito de Andamarca, siendo estas localidades las más vulnerables ante las enfermedades infecciosas ya que no contaban con agua potable adecuada para el consumo humano.

De este proyecto que contemplaba 18 anexos, se tomó el proyecto del anexo de Cruz de Mayo:

#### **a. Ubicación del área de estudio**

- ✔ Provincia : Concepción
- ✔ Región : Junín
- ✔ Distrito : Andamarca
- ✔ Anexo : Cruz De Mayo

#### **b. Ubicación geográfica.**

##### **Captación**

- ✔ Manantial “TAPANA”, con un caudal de salida de 3.0 litros por segundo.
- ✔ Coordenadas UTM:
  - ✔ NORTE : 8700165 m
  - ✔ ESTE : 513375 m
  - ✔ ALTITUD : 2926.00 m.s.n.m
  - ✔ DATUM HORIZONTAL: WGS 84
  - ✔ CAUDAL A SOLICITAR DE ESTA FUENTE 1.5 LITROS

### Reservorio DE 5 M3

- ✓ Coordinadas UTM-RESERVORIO 01
- ✓ NORTE : 8700142.00 m
- ✓ ESTE : 513346.00 m
- ✓ ALTITUD : 2924.00 m.s.n.m
- ✓ DATUM HORIZONTAL: WGS 84



Figura N° 10 Ubicación del departamento de Junín



Figura N° 11 Ubicación de la provincia de Concepción



Figura N° 12 Ubicación del distrito de Andamarca

**c. Selección de la muestra - obras estudiadas**

Para la presente investigación tomamos como patrón de estudios el expediente técnico “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado e Instalación de Saneamiento Básico en 18 Anexos del distrito de Andamarca – Concepción – Junín”, por ser una obra completa de la cual se tomó la obra para el distrito de Cruz de Mayo.

- d. **Partidas con mayor incidencia** Se consideraron las siguientes partidas por ser las que se presentaron con mayor frecuencia en el expediente técnico de la obra analizada y siendo las partidas más importantes dentro de este tipo de proyectos.

Existen 50 partidas en el presupuesto del anexo Cruz de Mayo, de los cuales se tomaron 15 partidas, considerando que dichas partidas son las que presentan mayor incidencia en el proyecto. Se muestra en el anexo 1 el presupuesto total con sus respectivas partidas:

Cuadro N° 03: Partidas de mayor incidencia

PARTIDAS	UNIDAD DE RENDIMIENTO
<b>RESERVORIO 5M3</b>	
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	m2/DIA
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA
Acarreo de material excedente	m3/DIA
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA
Encofrado	m2/DIA
Desencofrado	m2/DIA
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	
Tarrajeo muros interior frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	m2/DIA
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>	
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA
Concreto f'c 140kg/cm2 p/losa simple	m3/DIA
concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA
Encofrado	m2/DIA
Desencofrado	m2/DIA
Acero Fy=4200kg/cm2	kg/DIA

Fuente: Expediente Técnico

#### e. Rendimientos considerados en el proyecto Según Expediente

Originalmente contempla los siguientes componentes:

##### **Anexo de Cruz de Mayo**

- **Captación de Manantial.**

El agua es captada del manantial de Tapana que abastecerá al Anexo de Cruz de Mayo.

Se construirá una captación de manantial y un reservorio siendo este de una capacidad de 5m<sup>3</sup>, siendo estas de concreto armado.

Manantial "TAPANA", con un caudal de salida de 3.0 litros por segundo, está ubicado a 4.30 km desde el anexo de Cruz de Mayo.

Coordenadas UTM:

NORTE : 8700165 m

ESTE : 513375 m

ALTITUD : 2926.00 m.s.n.m

DATUM HORIZONTAL: WGS 84

CAUDAL A SOLICITAR DE ESTA FUENTE 1.5 LITROS

- **Línea de Conducción.**

La línea de conducción en una longitud total de 0.062 km diámetros de 1", el tipo de tubería será PVC SAP C-10 hasta el reservorio, siendo este de capacidad aproximada de 5m<sup>3</sup>.

- **Línea De Distribución.**

La red de distribución tendrá una longitud de 1.595 km, diámetros de 1" el tipo de tubería será PVC SAP C-10.

- **Reservorio Rectangular 5m<sup>3</sup>.**

Se realizará la construcción de 01 reservorio rectangular de 5m<sup>3</sup> de capacidad tamaño que abastece al Anexo de Cruz de Mayo, el cual abastecerá a 15 viviendas, este sistema se interconecta con la captación de manantial, se puede ver dimensionamiento en memoria de cálculos, el reservorio es de concreto armado y tendrá una caseta de válvulas, contará con su respectivo hipoclorador para la desinfección del agua.

Coordenadas UTM-RESERVORIO 01

NORTE : 8700142.00 m

ESTE : 513346.00 m

ALTITUD : 2890.00 m.s.n.m

DATUM HORIZONTAL : WGS 84

- **Obras de control del sistema de agua potable.**

Se construirán sistemas de control de presione; como son las cámaras rompe presión T-7, se contará con 03, están ubicados en la red de distribución (ver plano de planteamiento hidráulico), se instalarán 06 válvulas de control siendo estas de diámetro 1" así como también 05 válvulas de purga de diámetro de 1".

- **Conexiones Domiciliarias.**

Se realizará 15 conexiones domiciliarias en el Anexo de Cruz de Mayo.

Según expediente técnico se tienen los siguientes Rendimientos de Mano de Obra en las partidas de mayor incidencia:

Cuadro N° 04: Rendimiento de mano de obra según el expediente

PARTIDAS	UNIDAD DE RENDIMIENTO	RENDIMIENTO SEGÚN EXPEDIENTE
<b>RESERVORIO 5M3</b>		
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	m2/DIA	250
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	3.5
Acarreo de material excedente	m3/DIA	45
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	15
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	14
Encofrado	m2/DIA	18
Desencofrado	m2/DIA	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	350
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	m2/DIA	20
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>		
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	3.5
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	15
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	14
Encofrado	m2/DIA	18
Desencofrado	m2/DIA	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	350

Fuente: Expediente Técnico

#### f. Rendimientos considerados en CAPECO

Rendimientos mínimos de mano de obra proporcionado por la CAPECO con Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68, los cuales siguen vigentes y son utilizados por los proyectistas.

Cuadro N° 05: Rendimiento de mano de obra según la CAPECO

<b>RESERVORIO 5M3</b>		<b>RENDIMIENTO SEGÚN CAPECO</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	m2/DIA	500
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	2.5
Acarreo de material excedente	m3/DIA	6
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	12
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	10
Encofrado	m2/DIA	10
Desencofrado	m2/DIA	40
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	250
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	m2/DIA	15
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>		
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	3.5
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	15
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	14
Encofrado	m2/DIA	18
Desencofrado	m2/DIA	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	350

Fuente: CAPECO

#### g. Cálculo de Rendimientos en la Tesis

- Para la obtención de cálculos de rendimiento se realizó la toma de muestras en campo, haciendo uso de herramientas manuales y equipos que la partida lo requiera.

- Así mismo, se consideró la mano de obra existente en el lugar (personas que laboran en obras de que se desarrollan en la zona).

Todos estos datos fueron tomados en fichas que consideran los factores que intervienen en el cálculo del rendimiento de mano de obra.

Los personales que apoyaron en la presente tesis fueron:

Cuadro N° 06: Personal que apoyo a la investigación

N°	NOMBRE	CATEGORIA	EDAD	TALLA	PESO
1	ROJAS VASQUEZ JOSÉ ANTONIO	Topógrafo	41 Años	1.65 m.	80.10 kg.
2	SANCHEZ DE LA CRUZ FERNANDO	Topógrafo	38 Años	1.68 m.	69.20 kg.
3	ROMAN BENDEZU RAUL	Topógrafo	37 Años	1.63 m.	83.15 kg.
7	HUINCHO SOTO FAUSTO	Operario	45 Años	1.68 m.	73.35 kg.
8	QUISPE TORRES ARTURO	Operario	39 Años	1.73 m.	70.40 kg.
9	INGA ALIAGA OSCAR	Operario	36 Años	1.63 m.	69.50 kg.
10	HUAMAN BALBIN CRISTIAN	Oficial	37Años	1.58 m.	68.35 kg.
11	TORRES MARCAS ALIPIO	Oficial	50 Años	1.61m.	88.85 kg.
12	MALLQUI NUÑEZ MARLON	Oficial	48 Años	1.58 m.	78.90 kg.
13	LAPA ZUÑIGA ALONSO	Oficial	39 Años	1.65 m.	90.60 kg.
14	TOVAR VERA FREDDY	Peón	35 Años	1.53 m.	88.70 kg.
15	RAMOS SANCHEZ PEDRO	Peón	42 Años	1.63 m.	90.30 kg.
16	UNOCC ROJAS JHOEL	Peón	33 Años	1.53 m.	65.15 kg.
17	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO	Peón	43 Años	1.73 m.	70.40 kg.
18	PUPAYCO MARTINEZ RAUL	Peón	33 Años	1.65 m.	70.90 kg.

Fuente: Propia del investigador

#### **h. Especificaciones de materiales y herramientas utilizadas en la tesis:**

Para la obtención de datos que se requiere para el cálculo de rendimiento de mano de obras, se hicieron uso de materiales y herramientas estándares que se utilizan en la construcción civil y a continuación se presenta cuadros de resumen de las herramientas y materiales empleados con sus respectivas especificaciones; medidas entre otras características.

Cuadro N° 07: Herramientas utilizadas en la investigación

<b>HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCION:</b>				
<p>Son aquellos objetos que se emplean directamente en contacto con los materiales de construcción y que le permiten colocarlos en obra o modificarle sus características físicas exteriores. A continuación, se presenta las herramientas utilizadas en trabajos que requiere la presente investigación de tesis:</p>				
NOMBRE	GRÁFICO	ESPECIFICACIONES	MATERIAL	MEDIDAS
Estación Total		Es un instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.		
Lampa O Pala		Su forma y punta redonda permite entrar en los materiales endurecidos. Cuenta con puño de polipropileno de alto impacto. Mango de madera estufada. Pulida y laqueada que le brindan resistencia y durabilidad. Mango "Y". Socket alargado para un encabado firme y seguro.	Metal y mango de madera.	Cuchara de 21 x 30 cm y 75 cm de mango
Pico		Máxima resistencia a la tracción, la torsión, el desgaste y el impacto. Alta calidad que brinda la protección contra la oxidación.	Fierro forjado y mango de madera.	Pico de 52 cm y 78 cm de mango
Buggie		La carretilla Buggie, es un pequeño vehículo de carga, utilizado para el transporte de diferentes materiales y diseñado para ser impulsado por una sola persona. Está compuesta por una rueda frontal que distribuye el peso.	-Metálico. -Llanta: Neumática -mango metálico	Capacidad máxima de tres pies cúbicos (que equivalen a 3 bolsas de cemento).
Flexómetro		La cinta tiene marcas a lo largo de todo su borde que van en incrementos de cuartos y octavos. Las cintas pueden estar marcadas en milímetros, centímetros o metros en el borde de las mismas.	La cinta métrica o flexómetro es un tipo de regla flexible. Estas cintas están elaboradas en una variedad de materiales.	

Regla de aluminio		Regla de aluminio especial para Tarrajeo.	aluminio	3.00 m.
Plancha de empastar		Plancha de empastar con mango muy ergonómico y ligero. Resistente a la corrosión. Alta calidad y mayor durabilidad.	metal	26.5 x 12 cm
Martillo		La herramienta perfecta para trabajos en la construcción civil.	Fierro	29 mm
Comba octagonal		Para trabajos de construcción como romper piedra.	Fierro	12 libras Mango: 36"
tortol		Está fabricado de un fierro lizo de diámetro de 3/8.	Fierro lizo	3/8"x 14"
Nivel De Mano		Es un instrumento de medición que se utiliza para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento.	Nivel De Mano De Aluminio	50cm Imantado
Batea Mezcladora		Es un recipiente que se usa para mezclar pintura, cemento, bekron, yeso y otros materiales usados en construcción.	Fabricada en polietileno virgen, material que otorga mayor flexibilidad y resistencia.	DE 28 LITROS
PALETAS		Las paletas disponen de una base plana, o plancha, generalmente de forma triangular con la punta redondeada.	Generalmente es de plancha y es plana.	Altura: 39.00 Anchura: 13.00 Longitud: 8.00
Paleta norte		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mango de madera cómodo</li> <li>• Forjado en una pieza</li> <li>• Templado</li> <li>• Modelo nórdico</li> </ul>	Está fabricada con acero de fusión a temperatura alta de forja.	

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 08: Materiales utilizados en la investigación

<b>MATERIALES DE CONSTRUCCION</b>			
Es una materia prima o, con más frecuencia, un producto elaborado empleado en la <b>construcción</b> de edificios u obras de ingeniería civil. Los <b>materiales de construcción</b> son los componentes de los elementos constructivos y arquitectónicos de una edificación.			
NOMBRE	GRAFICO	DEFINICION	PROPIEDADES
Cemento Portland		es un conglomerante o cemento hidráulico que cuando se mezcla con áridos, agua y fibras de acero discontinuas y discretas tiene la propiedad de conformar una masa pétreo resistente y duradera denominada concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•64 % óxido de calcio.</li> <li>•21 % óxido de silicio.</li> <li>•5,5 % óxido de aluminio.</li> <li>•4,5 % óxidos de hierro.</li> <li>•2,4 % óxido de magnesio.</li> <li>•1,6 % sulfatos.</li> <li>•1% otros materiales, entre los cuales principalmente agua.</li> </ul>
Hormigón		Es un material que se utiliza en la construcción. Suele elaborarse mezclando cal o cemento con grava, arena y agua: cuando se seca y fragua, el hormigón se endurece y gana resistencia.	Materia Prima
Agua		Es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.	H <sub>2</sub> O
Alambre		Es un alambre de acero de bajo carbono, obtenido por trefilación y con posterior tratamiento térmico de recocido, que le otorga excelente ductilidad y maleabilidad.	Alambre N°8 Alambre N°16
Fierro Corrugado		Las corrugas son estrías, resaltos o nervaduras discontinuas y no paralelas al eje longitudinal de la barra y cuyo objetivo es mejorar la adherencia con el hormigón.	Fierros de 3/8, 1/2, 5/8 y otros.
Clavos		Clavos De Albañil	2, 2 1/2, 3 Pulgadas
Madera		Madera Montaña	P2 Pies Cuadrados

Fuente: Propia del investigador

## Rendimiento de reservorio

- ✔ **Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 01 capataz; 01 topógrafo y 03 peones, así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 09: Ficha de toma de datos Trazo y replanteo de 1° Cuadrilla:

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-001
<b>UBICACIÓN</b> :	ANEXO DE CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	21/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre del personal</b> :	ROJAS VASQUEZ JOSE ANTONIO				
<b>Edad</b> :	41 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Topografo	<b>Peso</b> :	80.10 kg.		
<b>Nombre del personal</b> :	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Nombre del personal</b> :	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90kg.		
<b>Herramientas</b> :	Estacion Total, Flexometro.				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	08:15	17:15	261.87	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> una hora de almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 10: Ficha de toma de datos de Trazo y replanteo de 2° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-002
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	22/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Rango</b> :	Capataz				
<b>Nombre del personal</b> :	SANCHEZ DE LA CRUZ FERNANDO				
<b>Edad</b> :	38 Años	<b>Talla</b> :	1.68 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	69.20 kg.		
<b>Rango</b> :	Topografo				
<b>Nombre del personal</b> :	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	70.90kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre del personal</b> :	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre del personal</b> :	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	08:00	17:00	277.87	m2	
<b>OBSERVACIONES: una hora de almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 11: Ficha de toma de datos Trazo y replanteo de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-003
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	23/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Rango</b> :	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	ROMAN BENDEZU RAUL				
<b>Edad</b> :	37 Años	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	83.15 kg.		
<b>Rango</b> :	Topografo				
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	70.90kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre del personal</b> :	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre del personal</b> :	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Nombre del personal</b> :	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	08:04	17:04	260.80	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> una hora de almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°13: Trazo y replanteo

- Excavación manual en terreno normal:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz y 01 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 12: Ficha de toma de datos excavación manual en terreno de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-004
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	28/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Rango :</b>	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Peso :</b>	90.30 kg.		
<b>Rango :</b>	Peon				
<b>Herramientas :</b>	Pico,Lampa,Flexometro.				
<b>Materiales :</b>	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Excavación manual en terreno normal	08:08	17:08	2.15	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo Pedregoso, Almuerzo de 12:00 pm 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 13: Ficha de toma de datos excavación manual en terreno de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-005
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Nublado		
<b>Fecha :</b>	29/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Rango :</b>	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	43 Años	<b>Talla :</b>	1.73 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	70.40 kg.		
<b>Rango :</b>	Peon				
<b>Herramientas :</b>	Pico,Lampa,Flexometro.				
<b>Materiales :</b>	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Excavación manual en terreno normal	08:12	17:12	2.10	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo Pedregoso, Almuerzo de 12:00 pm 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 14: Ficha de toma de datos excavación manual en terreno de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-006
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	30/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Rango</b> :	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Herramientas</b> :	Pico,Lampa,Flexometro.				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Excavación manual en terreno normal	08:03	17:03	2.08	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo Pedregoso, Almuerzo de 12:00 pm 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°14: Excavación manual en terreno normal

- Acarreo de material excedente:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 peones; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 15: Ficha de toma de datos acarreo de material de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-007
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	04/02/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Rango :</b>	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Rango :</b>	Peon				
<b>Herramientas :</b>	Bugguie,Pico,Lampa.				
<b>Materiales :</b>	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acarreo de material excedente	08:00	17:00	6.67	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 16: Ficha de toma de datos acarreo de material de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-008
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	05/02/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Rango :</b>	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	43 Años	<b>Talla :</b>	1.73 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	70.40 kg.		
<b>Rango :</b>	Peon				
<b>Herramientas :</b>	Buggie,Pico,Lampa.				
<b>Materiales :</b>	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acarreo de material excedente	08:05	17:05	7.20	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 17: Ficha de toma de datos acarreo de material de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-009
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	06/02/2019				
<b>Evaludador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Rango</b> :	Capataz				
<b>Nombre del Personal</b> :	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,Pico,Lampa.				
<b>Materiales</b> :	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acarreo de material excedente	08:10	17:10	6.29	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°15: Acarreo de material excedente

🟢 **Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 01 capataz; 0.3 Operario; 0.11 Oficial y 01 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 18: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 140kg/cm2 de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-010
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	11/02/2019				
<b>Evaluador</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Rango</b> :	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad</b> :	45 Años	<b>Talla</b> :	1.68 m.		
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Peso</b> :	73.35 kg.		
<b>Rango</b> :	Operario				
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Rango</b> :	Oficial				
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Rango</b> :	Peon				
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas,regla de aluminio y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	08:15	17:15	11.60	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 19: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 140kg/cm2 de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-011
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	12/02/2019				
<b>Evaluador</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas,regla de aluminio y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon	m3			
	Agua	m3			
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	08:06	17:06	11.20	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 20: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 140kg/cm2 de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-012
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	13/02/2019				
<b>Evaludador</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Rango :</b>	Capataz				
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad :</b>	36 Años	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	69.50 kg.		
<b>Rango :</b>	Operario				
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Rango :</b>	Oficial				
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad :</b>	33 Años	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Peso :</b>	70.90 kg.		
<b>Rango :</b>	Peon				
<b>Herramientas :</b>	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas,regla de aluminio y otros				
<b>Materiales :</b>	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	08:10	17:11	10.16	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°16: Concreto f'c 140kg/cm2

- ✓ **Acero Fy=4200 kg/cm2:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 Operario; 01 Oficial; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 21: Ficha de toma de datos de Acero Fy=4200 kg/cm2 de 1° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-013
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	18/02/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.65		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales :</b>	Fierro corrugado promedio kg.				
	Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:14	17:14	232.84	kg	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 22: Ficha de toma de datos de Acero Fy=4200 kg/cm2 de 2° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-014
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	19/02/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TORRES MARCAS ALIPIO				
<b>Edad</b> :	50 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.61m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	88.85 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales</b> :	Fierro corrugado promedio kg. Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO</b> :					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:07	17:07	240.20	kg	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 23: Ficha de toma de datos de Acero Fy=4200 kg/cm2 de 3° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-015
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	20/02/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MALLQUI NUÑEZ MARLON				
<b>Edad</b> :	48 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	78.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales</b> :	Fierro corrugado promedio kg. Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO</b> :					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:14	17:14	228.48	kg	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

- ✔ **Encofrado:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 Operario y 01 Oficial; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 24: Ficha de toma de datos de Encofrado de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-016
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	25/02/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad :</b>	37Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	oficial	<b>Peso :</b>	68.35 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Tortol,comba,cizalla,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b>	<b>Madera montaña P2</b> <b>Alambre negro recocido n° 8 kg.</b> <b>Clavos para madera de c/c 3 kg.</b>				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Encofrado	08:05	17:05	10.20	m2	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 25: Ficha de toma de datos de Encofrado de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-017
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	26/02/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Tortol,comba,cizalla,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b> :	Madera montaña P2 Alambre negro recocido n° 8 kg. Clavos para madera de c/c 3 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Encofrado	08:10	17:10	10.30	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 26: Ficha de toma de datos de Encofrado de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-018
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	soleado		
<b>Fecha</b> :	27/02/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Tortol,comba,cizalla,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b> :	Madera montaña P2				
	Alambre negro recocido n° 8 kg.				
	Clavos para madera de c/c 3 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Encofrado	08:06	17:06	9.80	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°17: Encofrado

🟢 **Concreto f'c 210kg/cm2:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.2 capataz; 02 Operario; 02 Oficial y 05 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 27: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 210kg/cm2 de 1°cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-019
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	04/03/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad :</b>	36 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad :</b>	37Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	70.90 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	43 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.73 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad :</b>	35 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.57 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.53 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	65.15 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales :</b>	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:07	17:07	8.72	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 28: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 210kg/cm2 de 2°cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-020
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	05/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	DELGADO	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	OPERARIO	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	DELGADO	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Nombre del personal</b> :	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	GRUESO	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	OFICIAL	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad</b> :	35 Años				
<b>Contextura</b> :	DELGADO	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años				
<b>Contextura</b> :	GRUESO	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	90.30 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	DELGADO	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	PEON	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	DELGADO	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	PEON	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:04	17:04	9.92	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 29: Ficha de toma de datos de Concreto f'c 210kg/cm2 de 3°cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-021
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	06/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad</b> :	45 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.68 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Nombre del personal</b> :	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad</b> :	35 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.57 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	65.15 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:11	17:11	9.20	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°18: Concreto f'c 210kg/cm2

- ✔ **Desencofrado:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas 01 Oficial y 02 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 30: Ficha de toma de datos de desencofrado de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
PROYECTO :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-022
UBICACIÓN :	CRUZ DE MAYO				
Anexo :	Cruz de Mayo	Region :	Junin		
Distrito :	Andamarca	Altura :	2890.00 m.s.n.m.		
Provincia :	Concepción	Clima :	Soleado		
Fecha :	11/03/2019				
Evaluador :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
Nombre del personal :	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
Edad :	37Años				
Contextura :	Delgado	Talla :	1.58 m.		
Rango :	oficial	Peso :	68.35 kg.		
Nombre de Personal:	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
Edad :	42 Años				
Contextura :	Grueso	Talla :	1.63 m.		
Rango :	Peon	Peso :	90.30 kg.		
Nombre de Personal:	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
Edad :	33 Años				
Contextura :	Delgado	Talla :	1.65 m.		
Rango :	Peon	Peso :	70.90 kg.		
Herramientas :	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
Materiales :	Ningno				
TIPO DE TRABAJO :					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Desencofrado	08:20	17:20	37.20	m2	
OBSERVACIONES: Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 31: Ficha de toma de datos de desencofrado de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-023
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	12/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad</b> :	35 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
<b>Materiales</b> :	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Desencofrado	08:05	17:05	36.80	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> ,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 32: Ficha de toma de datos de desencofrado de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-024
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	13/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
<b>Materiales</b> :	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Desencofrado	08:00	17:00	37.92	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> ,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador



**Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 Operario y 0.5 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 33: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 1° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FR-025
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Nublado		
<b>Fecha :</b>	18/03/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Batea,lampa,regla,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales :</b>	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Arena fina m3				
	agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	08:18	17:18	14.48	m2	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 34: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 2° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :		"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN			FR-026
<b>UBICACIÓN</b> :		CRUZ DE MAYO			
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	19/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Batea,lampa,regla,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Arena fina m3				
	agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	08:00	17:00	13.72	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 35: Ficha de toma de datos tarrajeo muros de 3° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :		"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN			FR-027
<b>UBICACIÓN</b> :		CRUZ DE MAYO			
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2890.00 m.s.n.m.		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	20/03/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Batea,lampa,regla,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Arena fina m3				
	agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	08:17	17:17	14.36	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu , Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°19: Tarrajeo muros frotachado c/mort

## Rendimiento de la captación

- ✔ **Excavación manual en terreno normal:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz y 01 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 36: Ficha de toma de datos Excavación manual de 1° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b> "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-001	
<b>UBICACIÓN :</b> CRUZ DE MAYO					
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junín		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Nublado		
<b>Fecha :</b>	03/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.30 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Pico,Lampa,flexometro.				
<b>Materiales :</b>	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Excavación manual en terreno normal	08:02	17:02	1.96	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo gravoso., Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°20: Excavación manual

Cuadro N° 37: Ficha de toma de datos Excavación manual de 2° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-002
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	04/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Pico,Lampa,flexometro.				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO</b> :					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Excavación manual en terreno normal	08:10	17:10	2.25	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo gravoso, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 38: Ficha de toma datos Excavación manual de 3° Cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-003
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	05/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Pico,Lampa,flexometro.				
<b>Materiales</b> :	Yeso				
<b>TIPO DE TRABAJO</b> :					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Excavación manual en terreno normal	08:00	17:00	2.04	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Tipo de Suelo gravoso, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

- ✔ **Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> p/solados y/o sub bases:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 01 capataz; 0.3 Operario; 0.11 Oficial y 01 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 39: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-004
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	07/01/2019				
<b>Evaluador</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad :</b>	37Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Buggie,lampa,plancha de empastar,paleta y otros				
<b>Materiales :</b>	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> p/solados y/o sub bases	08:06	17:06	11.04	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 40: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm2 de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-005
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	08/01/2019				
<b>Evaluador</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paleta y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	08:13	17:13	9.52	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 41: Ficha de toma de datos Concreto f'c 140kg/cm2 de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>				<b>“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN</b>	
<b>UBICACIÓN :</b>				CRUZ DE MAYO	
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Nublado		
<b>Fecha :</b>	09/01/2019				
<b>Evaluador</b> ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS					
<b>Nombre del personal :</b> FLORES ZARATE JUAN					
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b> INGA ALIAGA OSCAR					
<b>Edad :</b>	36 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b> HUAMAN BALBIN CRISTIAN					
<b>Edad :</b>	37Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b> PUPAYCO MARTINEZ RAUL					
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	70.90 kg.		
<b>Herramientas :</b> Buggie,lampa,plancha de empastar,paleta y otros					
<b>Materiales :</b> Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)					
	Hormigon	m3			
	Agua	m3			
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	08:14	17:14	9.60	m3	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

- ✔ **Acero Fy=4200 kg/cm2:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 Operario; 01 Oficial; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 42: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm2 de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-007
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	10/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.65		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales :</b>	Fierro corrugado promedio kg. Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:10	17:10	221.12	kg	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 43: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm2 de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-008
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	11/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TORRES MARCAS ALIPIO				
<b>Edad</b> :	50 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.61m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	88.85 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales</b> :	Fierro corrugado promedio kg. Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:00	17:00	232.40	kg	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 44: Ficha de toma de datos Acero Fy=4200 kg/cm2 de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-009
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	12/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MALLQUI NUÑEZ MARLON				
<b>Edad</b> :	48 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	78.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Arco de sierra,grifa,tortol,cizalla y otros				
<b>Materiales</b> :	Fierro corrugado promedio kg. Alambre negro recocido n° 16 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Acero Fy=4200 kg/cm2	08:22	17:22	210.40	kg	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

- ✔ **Encofrado:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.1 capataz; 01 Operario y 01 Oficial; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 45: Ficha de toma de datos Encofrado de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-010
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	14/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad</b> :	45 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.68 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Tortol,comba,cizalla,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b> :	Madera montaña P2				
	Alambre negro recocido n° 8 kg.				
	Clavos para madera de c/c 3 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Encofrado	08:05	17:05	9.50	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 46: Ficha de toma de datos Encofrado de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-011
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	15/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	QUISPE TORRES ARTURO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.69		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Tortol,comba,cizalla,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b> :	Madera montaña P2 Alambre negro recocido n° 8 kg. Clavos para madera de c/c 3 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO : ENCOFRADO</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Encofrado	08:11	17:11	9.67	m2	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 47: Ficha de toma de datos Encofrado de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-012
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	16/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Tortol,comba,martillo,nivel de mano,alicate y otros.				
<b>Materiales</b> :	Madera montaña P2 Alambre negro recocido n° 8 kg. Clavos para madera de c/c 3 kg.				
<b>TIPO DE TRABAJO : ENCOFRADO</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Encofrado	08:07	17:07	9.81	m2	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

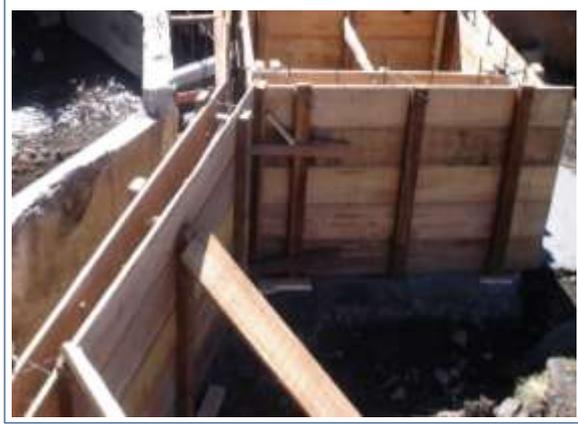


Figura N°21: Encofrado

- ✔ **Concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup>:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas de 0.2 capataz; 02 Operario; 02 Oficial y 05 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 48: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm2 de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-013
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	17/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Capataz	<b>Peso</b> :	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad</b> :	45 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.68 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad</b> :	36 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Operario	<b>Peso</b> :	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	Oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad</b> :	35 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	42 Años				
<b>Contextura</b> :	Grueso	<b>Talla</b> :	1.63 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	90.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales</b> :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon	m3			
	Agua	m3			
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:17	17:17	9.52	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 49: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm2 de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
PROYECTO :		"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN			FC-014
UBICACIÓN :		CRUZ DE MAYO			
Anexo :	Cruz de Mayo	Region :	Junin		
Distrito :	Andamarca	Altura :	2926.00 m.s.n.m		
Provincia :	Concepción	Clima :	Soleado		
Fecha :	18/01/2019				
Evaluador :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
Nombre del personal :	FLORES ZARATE JUAN				
Edad :	39 Años				
Contextura :	Delgado	Talla :	1.58 m.		
Rango :	Capataz	Peso :	76.10 kg.		
Nombre de Personal:	QUISPE TORRES ARTURO				
Edad :	39 Años				
Contextura :	DELGADO	Talla :	1.69 m.		
Rango :	OPERARIO	Peso :	73.60 kg.		
Nombre de Personal:	HUINCHO SOTO FAUSTO				
Edad :	45 Años				
Contextura :	Delgado	Talla :	1.68 m.		
Rango :	Operario	Peso :	73.35 kg.		
Nombre de Personal:	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
Edad :	37Años				
Contextura :	DELGADO	Talla :	1.58 m.		
Rango :	Oficial	Peso :	68.35 kg.		
Nombre de Personal:	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
Edad :	39 Años				
Contextura :	Grueso	Talla :	1.65 m.		
Rango :	Oficial	Peso :	90.60 kg.		
Nombre de Personal:	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
Edad :	43 Años				
Contextura :	DELGADO	Talla :	1.73 m.		
Rango :	PEON	Peso :	70.40 kg.		
Nombre de Personal:	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
Edad :	42 Años				
Contextura :	Grueso	Talla :	1.63 m.		
Rango :	Peon	Peso :	90.15 kg.		
Nombre de Personal:	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
Edad :	33 Años				
Contextura :	Delgado	Talla :	1.65 m.		
Rango :	PEON	Peso :	70.90 kg.		
Nombre de Personal:	UNOCC ROJAS JHOEL				
Edad :	33 Años				
Contextura :	DELGADO	Talla :	1.53 m.		
Rango :	PEON	Peso :	65.15 kg.		
Nombre de Personal:	TOVAR VERA FREDDY				
Edad :	35 Años				
Contextura :	Grueso	Talla :	1.53 m.		
Rango :	Peon	Peso :	88.70 kg.		
Herramientas :	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
Materiales :	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
TIPO DE TRABAJO :					
PARTIDA	HORA DE INICIO (HR)	HORA FINAL (HR)	CANTIDAD DE RENDIMIENTO	UNIDAD	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:00	17:00	7.92	m3	
OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 50: Ficha de toma de datos Concreto f'c 210kg/cm2 de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-015
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	19/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	FLORES ZARATE JUAN				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Capataz	<b>Peso :</b>	76.10 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	INGA ALIAGA OSCAR				
<b>Edad :</b>	36 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	69.50 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUINCHO SOTO FAUSTO				
<b>Edad :</b>	45 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.68 m.		
<b>Rango :</b>	Operario	<b>Peso :</b>	73.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad :</b>	37Años				
<b>Contextura :</b>	delgado	<b>Talla :</b>	1.58 m.		
<b>Rango :</b>	Oficial	<b>Peso :</b>	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad :</b>	35 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.53 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	70.90 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.53 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	43 Años				
<b>Contextura :</b>	delgado	<b>Talla :</b>	1.73 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	70.40 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Buggie,lampa,plancha de empastar,paletas y otros				
<b>Materiales :</b>	Cemento portland tipo 1 (42.5 KG)				
	Hormigon m3				
	Agua m3				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Concreto f'c 210kg/cm2	08:21	17:21	9.12	m3	
<b>OBSERVACIONES: Todo los materiales esta insitu, Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.</b>					

Fuente: Propia del investigador

- Desenfofrado:** Para el análisis de la partida mencionada se trabajó en cuadrillas 01 Oficial y 02 peón; así mismo, se consideró personas con contexturas promedio del lugar donde se pudo obtener los siguientes datos:

Cuadro N° 51: Ficha de toma de datos Desenfofrado de 1° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO :</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				PC-016
<b>UBICACIÓN :</b>	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo :</b>	Cruz de Mayo	<b>Region :</b>	Junin		
<b>Distrito :</b>	Andamarca	<b>Altura :</b>	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia :</b>	Concepción	<b>Clima :</b>	Soleado		
<b>Fecha :</b>	21/01/2019				
<b>Evaluador :</b>	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal :</b>	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad :</b>	39 Años				
<b>Contextura :</b>	grueso	<b>Talla :</b>	1.65 m.		
<b>Rango :</b>	oficial	<b>Peso :</b>	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad :</b>	33 Años				
<b>Contextura :</b>	Delgado	<b>Talla :</b>	1.53 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	RAMOS SANCHEZ PEDRO				
<b>Edad :</b>	42 Años				
<b>Contextura :</b>	Grueso	<b>Talla :</b>	1.63 m.		
<b>Rango :</b>	Peon	<b>Peso :</b>	90.15 kg.		
<b>Herramientas :</b>	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
<b>Materiales :</b>	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Desenfofrado	08:05	17:05	32.40	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> ,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador

Cuadro N° 52 Ficha de toma de datos Desencofrado de 2° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				PC-017
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Nublado		
<b>Fecha</b> :	22/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	HUAMAN BALBIN CRISTIAN				
<b>Edad</b> :	37Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.58 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	68.35 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	TOVAR VERA FREDDY				
<b>Edad</b> :	35 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	88.70 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	MARTINEZ RODRIGUEZ PEDRO				
<b>Edad</b> :	43 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.73 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.40 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
<b>Materiales</b> :	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Desencofrado	08:12	17:12	35.84	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> ,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigado

Cuadro N° 53: Ficha de toma de datos de Desencofrado de 3° cuadrilla

FICHA DE RENDIMIENTO					Código:
<b>PROYECTO</b> :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXOS DE CRUZ DE MAYO DISTRITO DE ANDAMARCA – CONCEPCIÓN – JUNÍN				FC-018
<b>UBICACIÓN</b> :	CRUZ DE MAYO				
<b>Anexo</b> :	Cruz de Mayo	<b>Region</b> :	Junin		
<b>Distrito</b> :	Andamarca	<b>Altura</b> :	2926.00 m.s.n.m		
<b>Provincia</b> :	Concepción	<b>Clima</b> :	Soleado		
<b>Fecha</b> :	23/01/2019				
<b>Evaluador</b> :	ALIAGA ZORRILLA JUAN CARLOS				
<b>Nombre del personal</b> :	LAPA ZUÑIGA ALONSO				
<b>Edad</b> :	39 Años				
<b>Contextura</b> :	grueso	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	oficial	<b>Peso</b> :	90.60 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	UNOCC ROJAS JHOEL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.53 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	65.15 kg.		
<b>Nombre de Personal:</b>	PUPAYCO MARTINEZ RAUL				
<b>Edad</b> :	33 Años				
<b>Contextura</b> :	Delgado	<b>Talla</b> :	1.65 m.		
<b>Rango</b> :	Peon	<b>Peso</b> :	70.90 kg.		
<b>Herramientas</b> :	Uña de cabra,cizalla,comba y otros				
<b>Materiales</b> :	Ninguno				
<b>TIPO DE TRABAJO :</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>HORA DE INICIO (HR)</b>	<b>HORA FINAL (HR)</b>	<b>CANTIDAD DE RENDIMIENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	
Desencofrado	08:15	17:15	34.08	m2	
<b>OBSERVACIONES:</b> ,Almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm.					

Fuente: Propia del investigador



Figura N°22: Desencofrado

### **Cálculo de rendimientos:**

Para el cálculo se hizo uso de la fórmula general de rendimiento de mano de obra.

$$\text{REND} = \frac{M \times 8}{t}$$

Dónde:

M: Metrado

8: Jornal diario

T: Tiempo de Cálculo

### **Resumen de cálculo de Rendimientos de mano de obra en reservorio:**

Para el cálculo de los rendimientos de cada partida se hizo uso de la fórmula anteriormente presentada; además, se consideró 03 muestras por partida de las cuales se tomó un lapso de tiempo de 8 horas para cada cuadrilla y como se puede observar los rendimientos no son los mismos, pero siendo cercanos, por tanto al final se calcula el rendimiento promedio, el cual es la nueva propuesta como conclusión del trabajo.

### a. Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra

Cuadro N° 54: Cálculo de rendimiento de Trazos y replanteos

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
<b>Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra</b>					<b>266.84</b>	3			1	1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:15	17:15	8.00	261.87	261.87	3	-	-	1	1	
08:00	17:00	8.00	277.87	277.87	3	-	-	1	1	
08:04	17:04	8.00	260.80	260.80	3	-	-	1	1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **266,84 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (03Peones, 01 Topógrafo y 01 capataz)

### b. Excavación manual en terreno normal

Cuadro N° 55: Cálculo de rendimiento excavación manual en terreno normal

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
<b>Excavación manual en terreno normal</b>					<b>2.11</b>	1				0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:08	17:08	8.00	2.15	2.15	1	-	-	-	0.1	
08:12	17:12	8.00	2.10	2.10	1	-	-	-	0.1	
08:03	17:03	8.00	2.08	2.08	1	-	-	-	0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **2.11 m<sup>3</sup>/día**, para una cuadrilla de (01Peón y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

### c. Acarreo de material excedente

Cuadro N° 56: Cálculo de rendimiento de acarreo de material excedente

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
<b>Acarreo de material excedente</b>					<b>6.72</b>	1				0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:00	17:00	8.00	6.67	6.67	1	-	-	-	0.1	
08:05	17:05	8.00	7.20	7.20	1	-	-	-	0.1	
08:10	17:10	8.00	6.29	6.29	1	-	-	-	0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **6.72 m<sup>3</sup>/día**, para una cuadrilla de (01Peón y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

#### d. Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases

Cuadro N° 57: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases					10.99	8	1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:15	17:15	8.00	11.60	11.60	8	1	1		0.1	
08:06	17:06	8.00	11.20	11.20	8	1	1		0.1	
08:10	17:11	8.00	10.16	10.16	8	1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **10.99 m<sup>3</sup>/día**, para una cuadrilla de (08Peones, 01 oficial, 01 Operario y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

#### e. Concreto f'c 210kg/cm2

Cuadro N° 58: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 210kg/cm2

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Concreto f'c 210kg/cm2					9.28	5	2	2		0.2
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:07	17:07	8.00	8.72	8.72	5	2	2	-	0.2	
08:04	17:04	8.00	9.92	9.92	5	2	2	-	0.2	
08:11	17:11	8.00	9.20	9.20	5	2	2	-	0.2	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **9.28 m<sup>3</sup>/día**, para una cuadrilla de (05 Peones, 02 Oficiales y 02 Operario y 0.2 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

## f. Encofrado

Cuadro N°59: Cálculo de rendimiento de encofrado

						CUADRILLA					
						PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Encofrado						10.10		1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:05	17:05	8.00	10.20	10.20			1	1		0.1	
08:10	17:10	8.00	10.30	10.30			1	1		0.1	
08:06	17:06	8.00	9.80	9.80			1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **10.10 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (01Oficial, 01 Operario y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

## g. Desencofrado

Cuadro N° 60: Cálculo de rendimiento de desencofrado

						CUADRILLA					
						PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Desencofrado						37.31	2	1			
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:20	17:20	8.00	37.20	37.20		2	1				
08:05	17:05	8.00	36.80	36.80		2	1				
08:00	17:00	8.00	37.92	37.92		2	1				

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **37.31 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (02Peones, 01 Oficial), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

## h. Acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

Cuadro N° 61: Cálculo de rendimiento de acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

						CUADRILLA					
						PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>						233.84		1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:14	17:14	8.00	232.84	232.84			1	1		0.1	
08:07	17:07	8.00	240.20	240.20			1	1		0.1	
08:14	17:14	8.00	228.48	228.48			1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **233.84 Kg/día**, para una cuadrilla de (01 Oficial, 01 Operario y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

**i. Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.**

Cuadro N° 62: Cálculo de rendimiento

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.					14.19	0.5		1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:18	17:18	8.00	14.48	14.48	0.5	-	1	-	0.1	
08:00	17:00	8.00	13.72	13.72	0.5	-	1	-	0.1	
08:17	17:17	8.00	14.36	14.36	0.5	-	1	-	0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **14.19 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (0.5 Peón, 01 Operario y 01 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día.

**j. Excavación manual en terreno normal**

Cuadro N° 63: Cálculo de rendimiento excavación manual en terreno normal

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Excavación manual en terreno normal					2.08	1				0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:02	17:02	8.00	1.96	1.96	1	-	-	-	0.1	
08:10	17:10	8.00	2.25	2.25	1	-	-	-	0.1	
08:00	17:00	8.00	2.04	2.04	1	-	-	-	0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **2.08 m<sup>3</sup>/día**, para una cuadrilla de (01 Peón, 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

### k. Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases

Cuadro N° 64: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases					10.05	8	1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:06	17:06	8.00	11.04	11.04	8	1	1		0.1	
08:13	17:13	8.00	9.52	9.52	8	1	1		0.1	
08:14	17:14	8.00	9.60	9.60	8	1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **10.05 m3/día**, para una cuadrilla de (01Peón, 0.11 Oficiales, 0.3 Operario y 01 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

### l. Concreto f'c 210kg/cm2

Cuadro N° 65: Cálculo de rendimiento de concreto f'c 210kg/cm2

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Concreto f'c 210kg/cm2					8.85	5	2	2		0.2
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:17	17:17	8.00	9.52	9.52	5	2	2	-	0.2	
08:00	17:00	8.00	7.92	7.92	5	2	2	-	0.2	
08:21	17:21	8.00	9.12	9.12	5	2	2	-	0.2	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **8.85 m3/día**, para una cuadrilla de (05 Peones, 02 Oficial y 02 Operario y 0.2 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

### m. Encofrado

Cuadro N° 66: Cálculo de rendimiento de encofrado

						CUADRILLA					
						PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
<b>Encofrado</b>						<b>9.66</b>		1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:05	17:05	8.00	9.50	<b>9.50</b>			1	1		0.1	
08:11	17:11	8.00	9.67	<b>9.67</b>			1	1		0.1	
08:07	17:07	8.00	9.81	<b>9.81</b>			1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **9.66 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (01Oficia, 01 Operario y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

### n. Desencofrado

Cuadro N° 67: Cálculo de rendimiento de desencofrado

						CUADRILLA					
						PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
<b>Desencofrado</b>						<b>34.11</b>	2	1			
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS		PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:05	17:05	8.00	32.40	<b>32.40</b>		2	1				
08:12	17:12	8.00	35.84	<b>35.84</b>		2	1				
08:15	17:15	8.00	34.08	<b>34.08</b>		2	1				

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **34.11 m<sup>2</sup>/día**, para una cuadrilla de (02Peones y 01 Oficial), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

## o. Acero

Cuadro N° 68: Cálculo de rendimiento de acero

					CUADRILLA					
					PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>					221.31		1	1		0.1
T inic.	T final	T	METRADO	RENDIM. 8HRS	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	
08:10	17:10	8.00	221.12	221.12		1	1		0.1	
08:00	17:00	8.00	232.40	232.40		1	1		0.1	
08:22	17:22	8.00	210.40	210.40		1	1		0.1	

Fuente: Propia del investigador

**Interpretación:** Como se puede observar en esta partida el rendimiento de mano de obra promedio es de **221.31 kg/día**, para una cuadrilla de (01 Oficial, 01 Operario y 0.1 capataz), y el tiempo que se consideró para este cálculo fue de 8 horas, luego aplicando la fórmula se logra el rendimiento de mano de obra promedio por día. Este rendimiento es menor al del reservorio.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **5.1 ANÁLISIS INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

##### **5.1.1 Análisis de la Información**

En el expediente técnico de la obra estudiada, se aprecia que existe gran variación en el uso de los rendimientos en las partidas de mayor incidencia, esto se debe a que no se cuenta con órgano que regule el uso de mano de obra en este tipo de proyectos, conllevando a un estudio presupuestal no real y ocasionando problemas de tiempo y presupuesto en el momento de ejecución.

En la Tabla N° 70 se hizo el listado de los rendimientos de la mano de obra que se obtuvo; y se relacionó con los rendimientos que presenta CAPECO y los que nos presenta el Expediente Técnico. Donde en su mayoría, los rendimientos de la mano de obra obtenidos alcanzan el 80% frente a los R.M.O proporcionado por CAPECO. Esto se debe a que el obrero no cuenta con la logística necesaria y por ende presenta un rendimiento menor. Así mismo, se puede observar que los rendimientos calculados en el reservorio son mayores que los de la captación, debido a la diferencia de altitud del terreno de las obras.

Los rendimientos de la mano de obra calculados, representa al promedio de cada conjunto de valores para cada partida estudiada. Para su cálculo se consideró la formula general de rendimiento de mano de obra, considerando datos reales que se pudo tomar in situ.

## **5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Se determinó los rendimientos de mano de obra in situ, los cuales mejoran significativamente el análisis de presupuesto en proyectos de sistema de captación de agua potable similares y así entonces se logrará elaborar buenos expedientes técnicos.

Hemos determinado específicamente las partidas que presentan mayor incidencia, que fueron un total de 15 partidas; de los cuales se calcularon sus respectivos rendimientos, los cuales mejorarán el planteamiento de los expedientes técnicos en el proyecto de sistema de captación de agua potable en lugares similares al anexo de Cruz de Mayo, distrito de Andamarca.

Los usos de los datos obtenidos del cálculo del rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico mejorarán la calidad de elaboración de proyectos de sistema de captación de agua potable en lugares similares al anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.

Hemos comparado un total de 15 partidas de mayor incidencia, de las cuales el total de partidas estudiadas tienen un rendimiento menor a los rendimientos de mano de obra propuestos por CAPECO. Así mismo, se realizó la comparación de los rendimientos obtenidos y los proporcionados por el expediente Técnico, que en este caso el rendimiento obtenido es menor al rendimiento plasmado en el expediente técnico, de lo cual finalmente se deduce que los rendimientos reales de mano de obra en los proyectos de agua potable ejecutados por administración directa en las zonas rurales del anexo de Cruz de Mayo, presentan un déficit de la productividad establecida por CAPECO.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego de haber realizado los cálculos respectivos, se pudo obtener resultados importantes como los rendimientos de mano de obra en proyectos de captación de agua potable en el anexo de Cruz de Mayo, distrito de Andamarca y estos fueron:

Cuadro N° 69: Rendimientos obtenidos en la tesis

PARTIDAS	UNIDAD DE RENDIMIENTO	CANTIDAD DE RENDIMIENTO SEGÚN TESIS
<b>RESERVORIO 5M3</b>		
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	m2/DIA	266.84
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	2.11
Acarreo de material excedente	m3/DIA	6.72
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	10.99
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	9.28
Encofrado	m2/DIA	10.10
Desencofrado	m2/DIA	37.31
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	233.84
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	m2/DIA	14.19
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>		
<b>MOVIMIENOS DE TIERRAS</b>		
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	2.08
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	10.05
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	8.85
Encofrado	m2/DIA	9.66
Desencofrado	m2/DIA	34.11
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	221.31

Fuente: Propias del investigador

### Cuadro comparativo de rendimientos de mano de obra:

Parte de la investigación se presenta la comparación de rendimientos de mano de obra de las partidas de mayor incidencia obtenidos en el presente estudio con los rendimientos proporcionados por la CAPECO y los proporcionados por el expediente técnico de la obra estudiada.

Cuadro N° 70: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

PARTIDAS	UNIDAD DE RENDIMIENTO	CANTIDAD DE RENDIMIENTO SEGÚN EXPEDIENTE	CANTIDAD DE RENDIMIENTO SEGÚN CAPECO	CANTIDAD DE RENDIMIENTO SEGÚN TESIS
<b>RESERVORIO 5M3</b>				
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	m2/DIA	250	500	266.84
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	3.5	2.5	2.11
Acarreo de material excedente	m3/DIA	45	6	6.72
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	15	12	10.99
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	14	10	9.28
Encofrado	m2/DIA	18	10	10.10
Desencofrado	m2/DIA		40	37.31
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	350	250	233.84
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	m2/DIA	20	15	14.19
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>				
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
Excavación manual en terreno normal	m3/DIA	3.5	2.5	2.08
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	m3/DIA	15	12	10.05
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
Concreto f'c 210kg/cm2	m3/DIA	14	10	8.85
Encofrado	m2/DIA	18	10	9.66
Desencofrado	m2/DIA		40	34.11
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	350	250	221.31

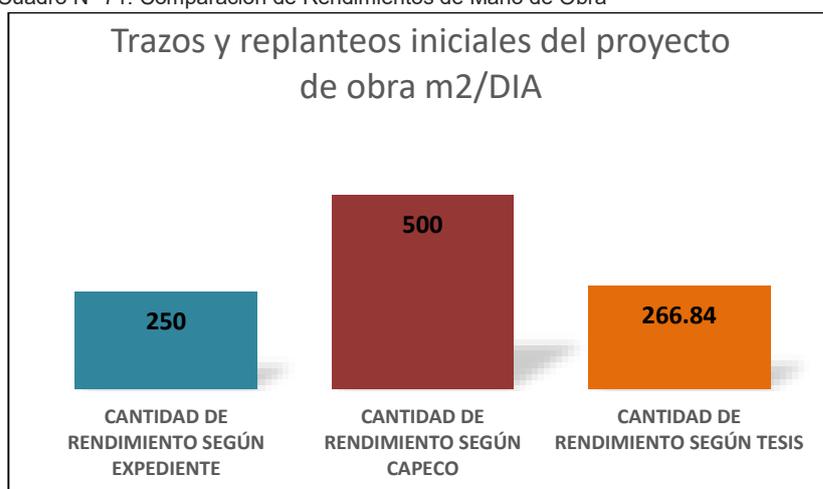
Fuente: Propias del investigador

## DIAGRAMAS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA DEL RESERVORIO

- **Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **266.84 m2/día**, siendo menor al de la CAPECO, pero mayor al del expediente técnico.

Cuadro N° 71: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

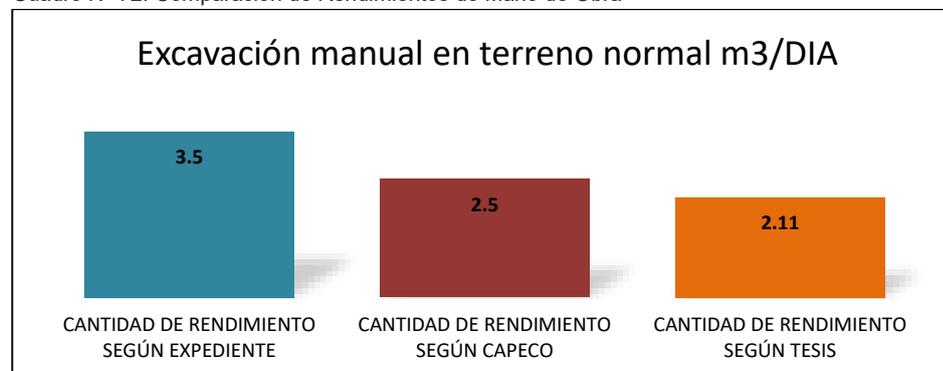


Fuente: Propias del investigador

- **Excavación manual en terreno normal:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **2.11 m3/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 72: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

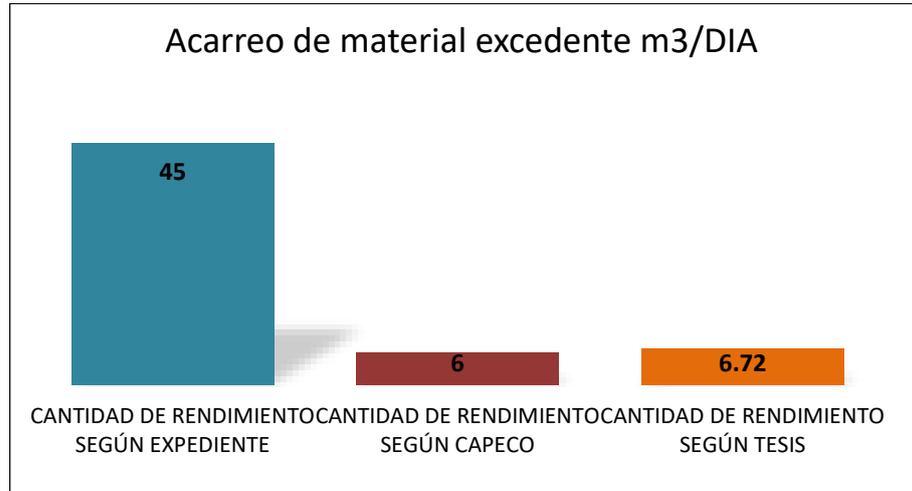


Fuente: Propias del investigador

- **Acarreo de material excedente m3/DIA:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **6.72 m3/día**, siendo mayor al de la CAPECO, pero menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 73: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

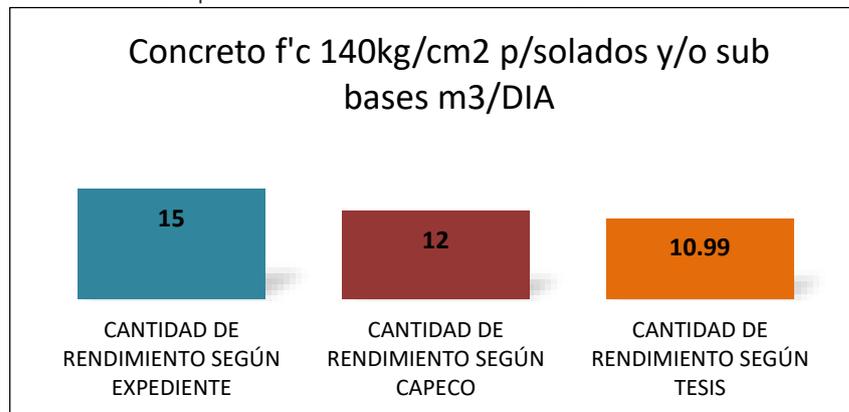


Fuente: Propias del investigador

- **Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **10.99 m3/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 74: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

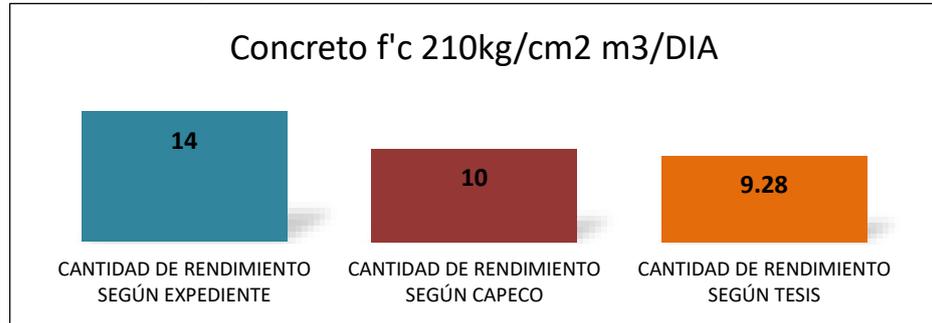


Fuente: Propias del investigador

- **Concreto f'c 210 kg/cm2:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **9.28 m3/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 75: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

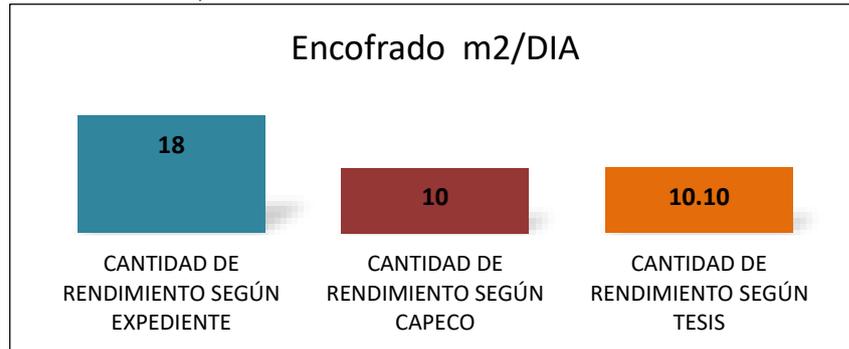


Fuente: Propias del investigador

- **Encofrado:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **10.10 m2/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 76: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

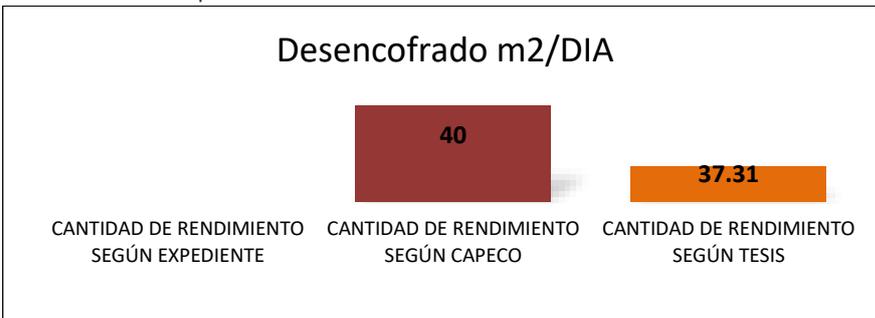


Fuente: Propias del investigador

- **Desencofrado:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **37.31 m2/día**, siendo menor al de la CAPECO, y en el expediente técnico no considera esta partida.

Cuadro N° 77: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

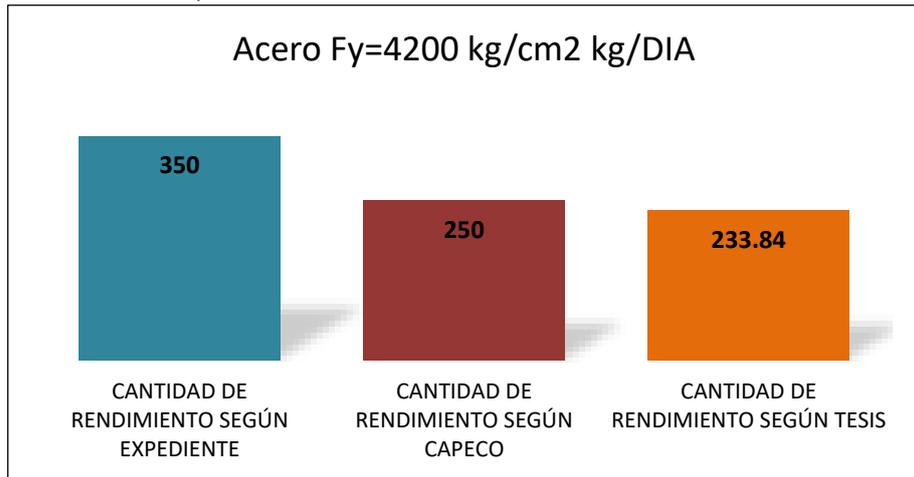


Fuente: Propias del investigador

- **Acero  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ :**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **233.84 kg/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 78: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

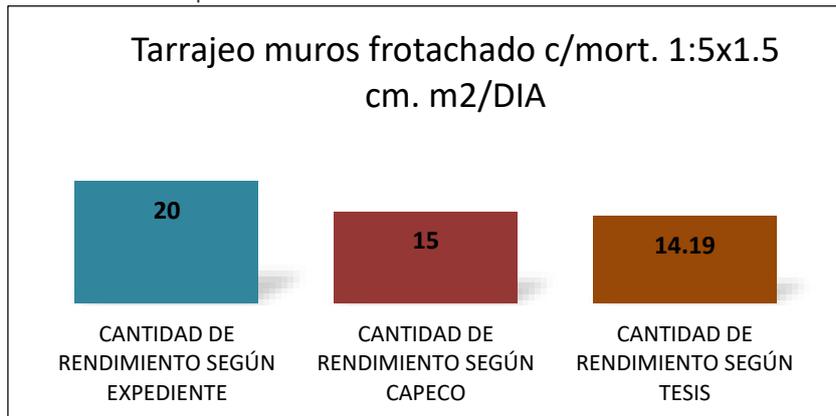


Fuente: Propias del investigador

- **Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm:**

En esta partida se observa que los rendimientos de mano de obra obtenidos son de **14.19 m<sup>2</sup>/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 79: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



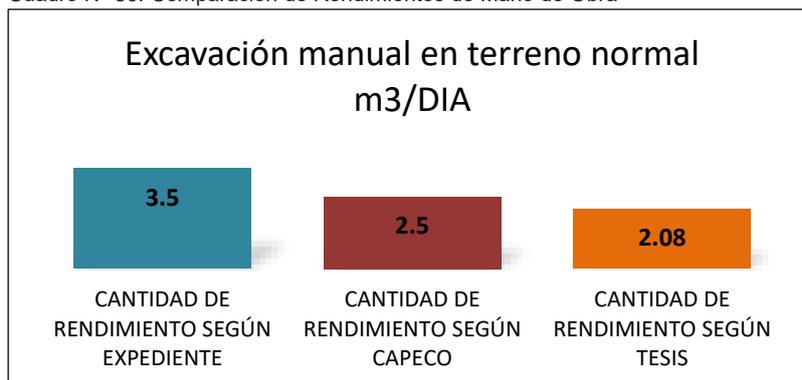
Fuente: Propias del investigador

## DIAGRAMAS DE ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN CAPTACIÓN

- **Excavación manual en terreno normal:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos en la captación es de **2.08 m<sup>3</sup>/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 80: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

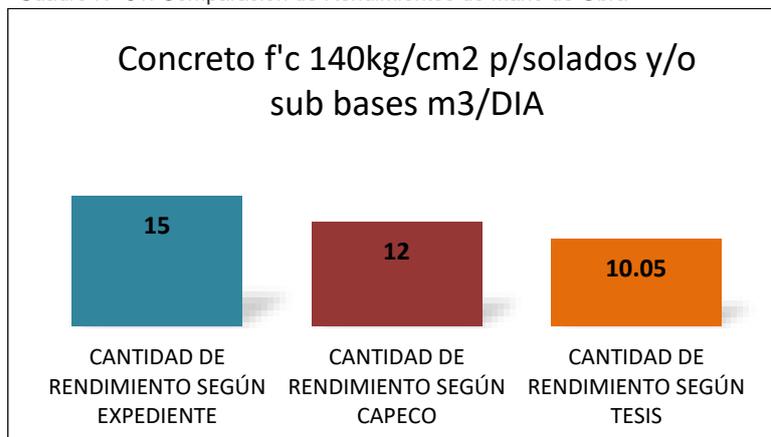


Fuente: Propias del investigador

- **Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> p/solados y/o sub bases:**

En esta partida se observa que los rendimientos de mano de obra obtenidos en la captación son de **10.05 m<sup>3</sup>/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 81: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

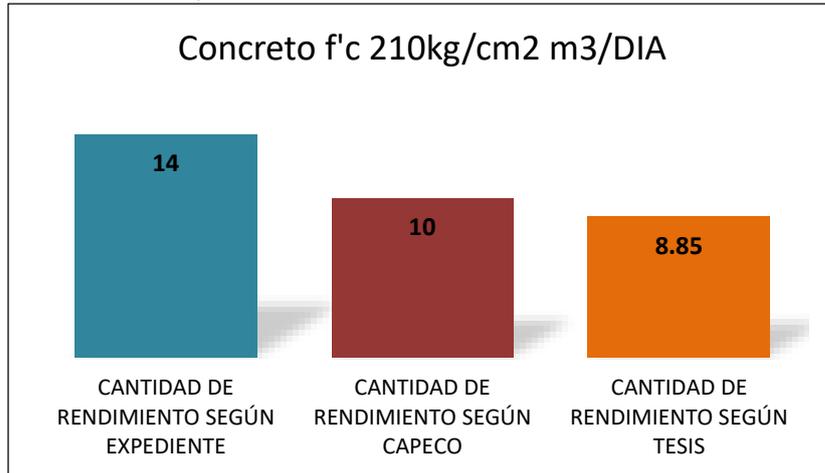


Fuente: Propias del investigador

- **Concreto f'c 210 kg/cm2:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos en la captación es de **8.85 m3/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 82: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

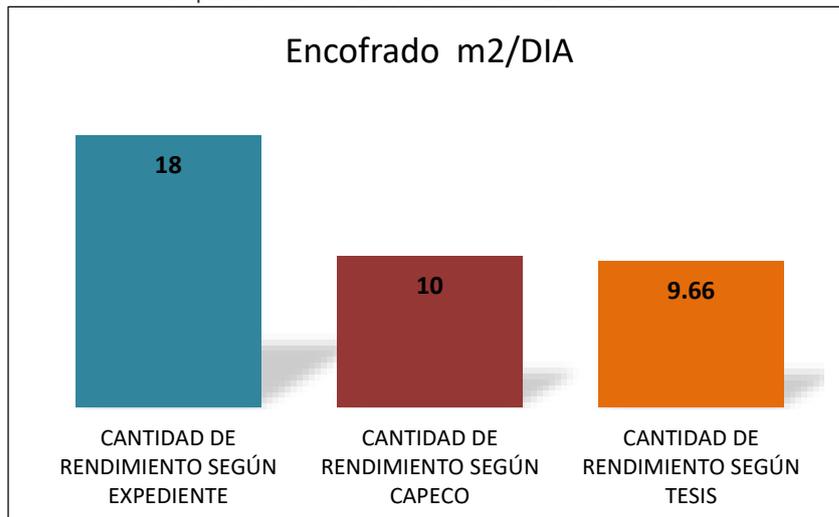


Fuente: Propias del investigador

- **Encofrado:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos en la captación es de **9.66 m2/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 83: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

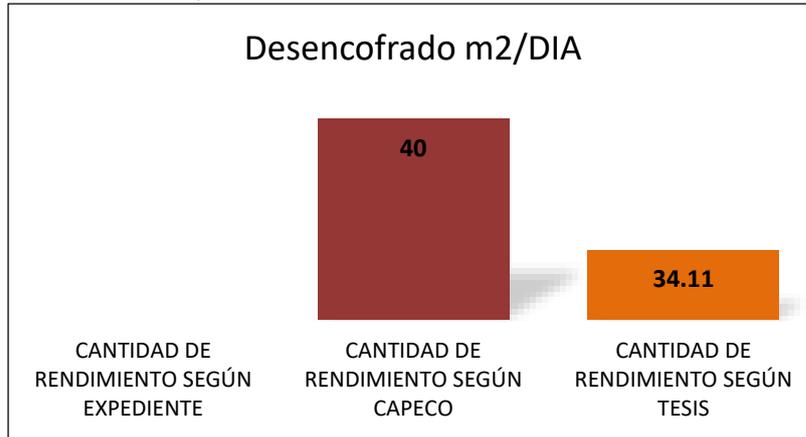


Fuente: Propias del investigador

- **Desencofrado:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos en la captación es de **34.11 m<sup>2</sup>/día**, siendo menor al de la CAPECO, y esta partida no es considerada en el expediente técnico.

Cuadro N° 84: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

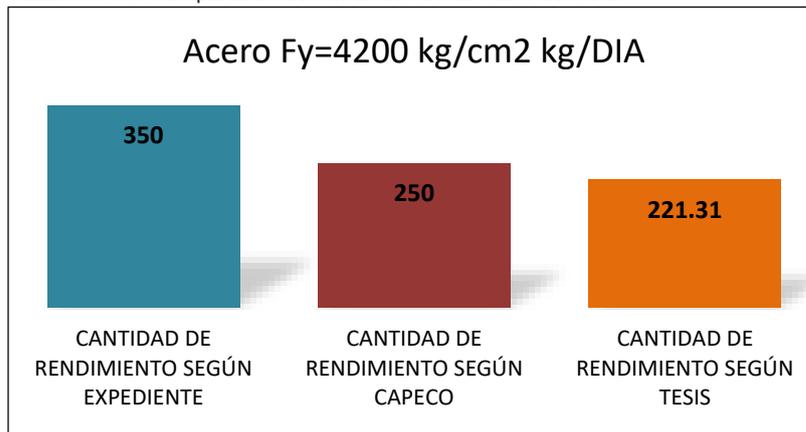


Fuente: Propias del investigador

- **Acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>:**

En esta partida se observa que el rendimiento de mano de obra obtenidos es de **221.31 kg/día**, siendo menor al de la CAPECO, y también menor al del expediente técnico.

Cuadro N° 85: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

## DIFERENCIA DE RENDIMIENTOS DE MANO OBRA EN RESERVORIO Y CAPTACIÓN

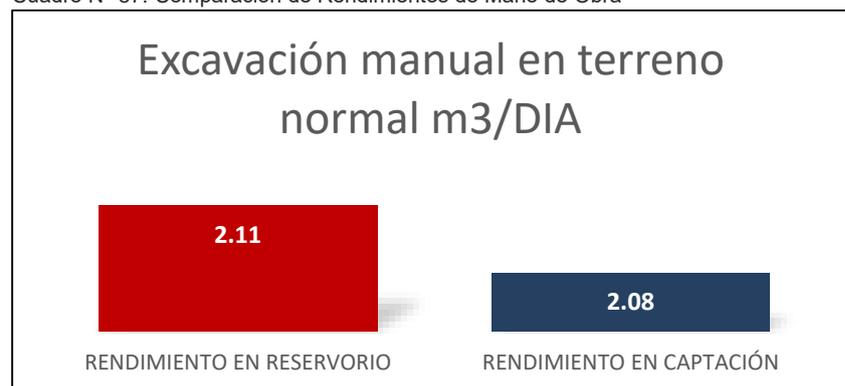
Cuadro N° 86: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra

PARTIDA	RENDIMIENTO EN RESERVORIO	RENDIMIENTO EN CAPTACIÓN	DIFERENCIA DE RENDIMIENTO
Excavación manual en terreno normal	2.11	2.08	0.03
Concreto f'c 140kg/cm <sup>2</sup> p/solados y/o sub bases	10.99	10.05	0.93
Concreto f'c 210kg/cm <sup>2</sup>	9.28	8.85	0.43
Encofrado	10.10	9.66	0.44
Desencofrado	37.31	34.11	3.20
Acero Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	233.84	221.31	12.53

Fuente: Propias del investigador

- Excavación manual en terreno normal:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, debido a la diferencia de altura, ya que el reservorio se encuentra a 2890.00 m.s.n.m. y la captación a 2926.00 m.s.n.m

Cuadro N° 87: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

- Concreto f'c 140kg/cm<sup>2</sup> p/solados y/o sub bases:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, siendo la diferencia 0.93 m<sup>3</sup>/día.

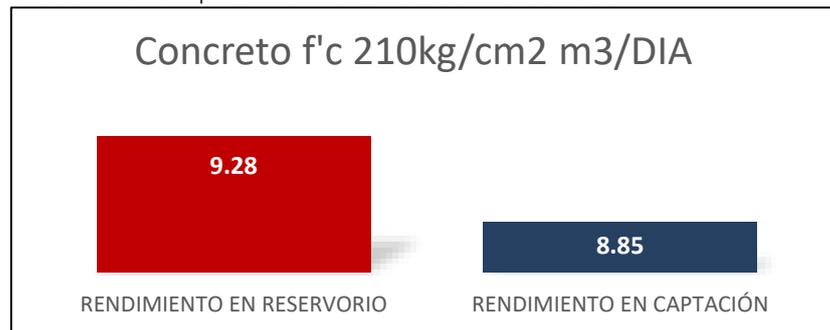
Cuadro N° 88: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

- ✔ **Concreto f'c 210kg/cm2:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, siendo la diferencia 0.43 m3/día.

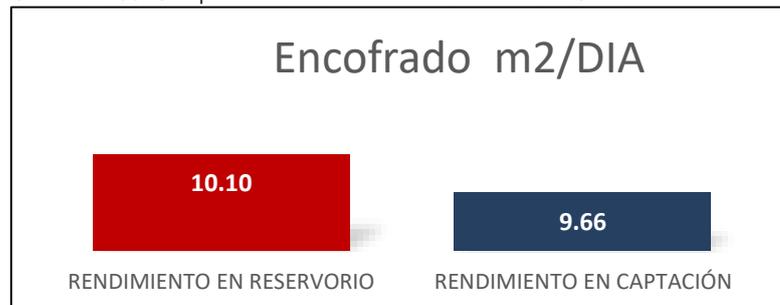
Cuadro N° 89: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

- ✔ **Encofrado:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, siendo la diferencia 0.44 m2/día.

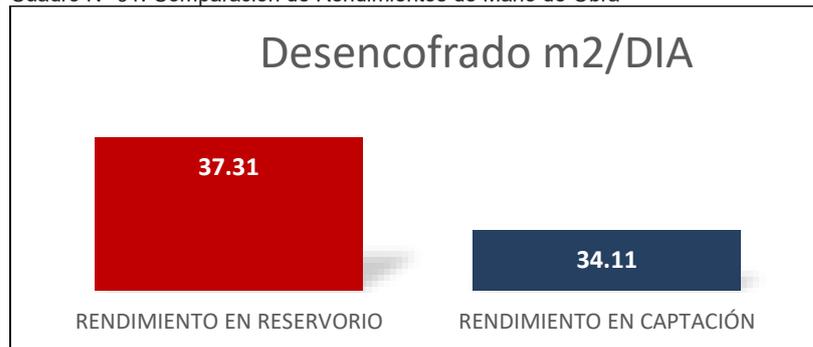
Cuadro N° 90: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

- ✔ **Desencofrado:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, siendo la diferencia 3.20 m<sup>3</sup>/día.

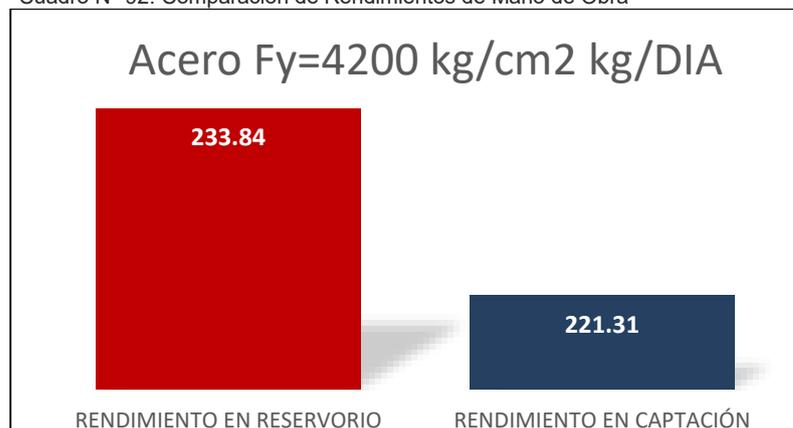
Cuadro N° 91: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

- ✔ **Acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>:** En el estudio de rendimiento de mano de obra en la partida mencionada, se puede observar que el rendimiento en el reservorio es mayor que el rendimiento en la captación, siendo la diferencia 12.53m<sup>2</sup>/día.

Cuadro N° 92: Comparación de Rendimientos de Mano de Obra



Fuente: Propias del investigador

## ANÁLISIS ECONÓMICO

### COSTOS DE MANO DE OBRA CON RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN LA TESIS:

Cuadro N° 93: Costos de mano de obra con rendimientos obtenidos en la tesis

PARTIDA	CUADRILLA					COSTO MO/DIA					COSTO DE CUADRILLA * DIA (SOLES)	UNIDAD	METRADO	RENDIMIENTO	DIAS Q SE REQUIERE PARA EL METRADO	COSTO TOTAL	
	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ							
<b>RESERVORIO 5M3</b>																	
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>																	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	3	0	0	1	1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	291.5	m2	12	266.84	0.04	13.11	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																	
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	2.11	1.05	58.76	
Acarreo de material excedente	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	6.72	0.33	18.45	
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>																	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	0.78	10.99	0.07	36.47	
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																	
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	2.9	9.28	0.31	155.72	
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	33.41	10.10	3.31	426.39	
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	33.41	37.31	0.90	134.24	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	143.13	233.84	0.61	78.90	
<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>																	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	0.5	0	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	99.25	m2	4.53	14.19	0.32	31.69	
<b>CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA</b>																	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																	
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	8.98	2.08	4.31	241.81	
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>																	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	1.96	10.05	0.19	100.15	
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																	
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	0.49	8.85	0.06	27.58	
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	42.18	9.66	4.37	562.84	
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	42.18	34.11	1.24	185.38	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	123.27	221.31	0.56	71.80	
<b>COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DE LAS PARTIDAS ESTUDIADAS</b>																	<b>2143.29</b>

Fuente: Propias del investigador

**Interpretación:** Considerando las cuadrillas requeridas por partida; los costos de mano de obra según el régimen de construcción civil, los metrados del expediente, los rendimientos obtenidos en la presente **TESIS**, calculamos los costos de mano de obra de por partidas los cuales nos da un resultado total de **2143.29 soles**.

## COSTOS DE MANO DE OBRA CON RENDIMIENTOS OBTENIDOS DE LA CAPECO:

Cuadro N° 94: Costos de mano de obra con rendimientos obtenidos de la capeco

PARTIDA	CUADRILLA					COSTO MO/DIA					COSTO DE CUADRILLA * DIA (SOLES)	UNIDAD	METRADO	RENDIMIENTO	DIAS Q SE REQUIERE PARA EL METRADO	COSTO TOTAL	
	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ	PEÓN	OFICIAL	OPERARIO	TOPÓGRAFO	CAPATAZ							
RESERVORIO 5M3																	
OBRAS PRELIMINARES																	
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	3	0	0	1	1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	291.5	m2	12	500.00	0.02	7.00	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	2.50	0.88	49.59	
Acarreo de material excedente	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	6.00	0.37	20.66	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	0.78	12.00	0.07	33.39	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																	
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	2.9	10.00	0.29	144.51	
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	33.41	10.00	3.34	430.65	
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	33.41	40.00	0.84	125.20	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	143.13	250.00	0.57	73.80	
REVOQUES Y ENLUCIDOS																	
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	0.5	0	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	99.25	m2	4.53	15.00	0.30	29.97	
CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA																	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	8.98	2.50	3.59	201.51	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	1.96	12.00	0.16	83.90	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																	
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	0.49	10.00	0.05	24.42	
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	42.18	10.00	4.22	543.70	
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	42.18	40.00	1.05	158.07	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	123.27	250.00	0.49	63.56	
<b>COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DE LAS PARTIDAS ESTUDIADAS</b>																	<b>1989.94</b>

Fuente: Propias del investigador

**Interpretación:** Considerando las cuadrillas requeridas por partida; los costos de mano de obra según el régimen de construcción civil, los metros del expediente, los rendimientos proporcionados por **CAPECO**, calculamos los costos de mano de obra de por partidas los cuales nos da un resultado total de **1989.94 soles**.

## COSTOS DE MANO DE OBRA CON RENDIMIENTOS DEL EXPEDIENTE:

Cuadro N° 95: Costos de mano de obra con rendimientos del expediente

PARTIDA	CUADRILLA					COSTO MO/DIA					COSTO DE CUADRILLA * DIA (SOLES)	UNIDAD	METRADO	RENDIMIENTO	DIAS Q SE REQUIERE PARA EL METRADO	COSTO TOTAL
	PEON	OFICIAL	OPERARIO	TOPOGRAFO	CAPATAZ	PEON	OFICIAL	OPERARIO	TOPOGRAFO	CAPATAZ						
RESERVORIO 5M3																
OBRAS PRELIMINARES																
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	3	0	0	1	1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	291.5	m2	12	250.00	0.05	13.99
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	3.50	0.63	35.42
Acarreo de material excedente	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	2.21	45.00	0.05	2.76
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	0.78	15.00	0.05	26.71
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	2.9	14.00	0.21	103.22
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	33.41	18.00	1.86	239.25
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	33.41		NO CONTEMPLA	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	143.13	350.00	0.41	52.71
REVOQUES Y ENLUCIDOS																
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	0.5	0	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	99.25	m2	4.53	20.00	0.23	22.48
CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
Excavación manual en terreno normal	1	0	0	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	56.1	m3	8.98	3.50	2.57	143.94
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	8	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	513.7	m3	1.96	15.00	0.13	67.12
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																
Concreto f'c 210kg/cm2	5	2	2	0	0.2	48.1	53.7	67.2	67.2	80	498.3	m3	0.49	14.00	0.04	17.44
Encofrado	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	m2	42.18	18.00	2.34	302.06
Desencofrado	2	1	0	0	0	48.1	53.7	67.2	67.2	80	149.9	m2	42.18		NO CONTEMPLA	
Acero Fy=4200 kg/cm2	0	1	1	0	0.1	48.1	53.7	67.2	67.2	80	128.9	kg	123.27	350.00	0.35	45.40
<b>COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DE LAS PARTIDAS ESTUDIADAS</b>																<b>1072.50</b>

Fuente: Propias del investigador

**Interpretación:** Considerando las cuadrillas requeridas por partida; los costos de mano de obra según el régimen de construcción civil, los metros del expediente, los rendimientos proporcionados por el **EXPEDIENTE TÉCNICO**, calculamos los costos de mano de obra de por partidas los cuales nos da un resultado total de **1072.50 soles**.

## COMPARACIÓN DE PRECIOS

Cuadro N° 96: Comparación de precios

PARTIDA	COSTOS SEGÚN TESIS	COSTOS SEGÚN CAPECO	COSTOS SEGÚN EXPEDIENTE	TESIS VS CAPECO	TESIS VS EXPEDIENTE
RESERVORIO 5M3					
OBRAS PRELIMINARES					
Trazos y replanteos iniciales del proyecto de obra	13.11	7.00	13.99	6.11	-0.88
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Excavación manual en terreno normal	58.76	49.59	35.42	9.17	23.34
Acarreo de material excedente	18.45	20.66	2.76	-2.21	15.69
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				0.00	0.00
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	36.47	33.39	26.71	3.08	9.76
OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
Concreto f'c 210kg/cm2	155.72	144.51	103.22	11.21	52.50
Encofrado	426.39	430.65	239.25	-4.26	187.14
Desencofrado	134.24	125.20	0.00	9.04	134.24
Acero Fy=4200 kg/cm2	78.90	73.80	52.71	5.10	26.19
REVOQUES Y ENLUCIDOS					
Tarrajeo muros frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.	31.69	29.97	22.48	1.72	9.21
CAPTACIÓN PARA MANANTIAL DE LADERA					
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Excavación manual en terreno normal	241.81	201.51	143.94	40.30	97.88
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
Concreto f'c 140kg/cm2 p/solados y/o sub bases	100.15	83.90	67.12	16.25	33.03
OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
Concreto f'c 210kg/cm2	27.58	24.42	17.44	3.16	10.14
Encofrado	562.84	543.70	302.06	19.14	260.78
Desencofrado	185.38	158.07		27.31	185.38
Acero Fy=4200 kg/cm2	71.80	63.56	45.40	8.24	26.40
	<b>2143.29</b>	<b>1989.94</b>	<b>1072.50</b>	<b>153.35</b>	<b>1070.79</b>

Fuente: Propias del investigador

**Interpretación:** Una vez habiéndose calculado el costo de mano de obra, pudimos observar que existe un desfase de **153.35** soles comparando costos calculado con los rendimientos de CAPECO y de la misma manera comparado el costo de mano de obra calculado con los rendimientos del expediente; existe una diferencia de **1070.79** soles.

A mayor rendimiento menor costo de mano de obra.

En ambos casos habría un desfase en los presupuestos de mano de obra.

## CONCLUSIONES

1. Se determinaron 15 partidas de mayor incidencia para su estudio elegidas en forma no probabilística, de los que se calculó su respectivo rendimiento obteniendo valores reales insitu, observando que el 100% de partidas presentan variación en sus rendimientos, comparados con los del expediente técnico y los proporcionados por CAPECO, conllevando a una variación de costos y tiempo de ejecución.
2. La aplicación de los rendimientos obtenidos en el estudio, para la elaboración de nuevos expedientes técnicos en proyectos de sistema de captación de agua potable en la zona, mejoraría significativamente la calidad de proyectos a futuro, obteniendo un cálculo más real en cuanto al costo tiempo de ejecución.
3. En el análisis comparativo de rendimientos de mano de obra de las 15 partidas de mayor incidencia obtenidos en la tesis y los rendimientos propuestas por la CAPECO concluimos:
  - 13 partidas presentan un rendimiento menor, que los establecidos por la CAPECO, que representan el 86.7%, del total de partidas estudiadas,
  - 02 partidas presentan un rendimiento mayor, cuyos rendimientos representan en promedio un 102.8% del rendimiento establecido por CAPECO.

Así mismo, en el análisis comparativo de rendimientos de mano de obra de las partidas de mayor incidencia obtenidos en la tesis y los rendimientos propuestos por el expediente técnico del proyecto concluimos:

- 12 partidas presentan un rendimiento menor, que los establecidos por el expediente técnico.
  - 1 partida presenta un rendimiento mayor a los rendimientos que los establecidos por el expediente técnico.
  - Y la partida de desencofrado no se contempla en el expediente técnico.
4. En función a las 6 partidas de mayor incidencia de la captación, comparados a los del reservorio en la tabla N° 86, pudimos encontrar que los rendimientos en el reservorio son mayores que los de la captación, ya que se presenta una diferencia de altitud de 106 m.s.n.m.
5. Una vez habiéndose calculado los rendimientos de mano de obra insitu y considerándolos en el cálculo de costo de mano de obra en los cuadros 91, 92 y 93; pudimos observar que existe un desfase de 153.35 soles comparado con los costos calculados según CAPECO y de la misma manera comparado con el costo de mano de obra calculado según el expediente existe una diferencia de 1070.79 soles, siendo sólo una muestra de la variación que podría existir en un proyecto. Entonces imaginemos que en proyectos de mayor envergadura el desfase sería mucho mayor, presentándose problemas en el momento de su ejecución.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las personas que se dedican a la formulación, ejecución y supervisión de obras de Sistema de Captación de Agua Potable ejecutados por en zonas similares al anexo de Cruz de Mayo, los siguiente:

Tener en cuenta los datos proporcionados de rendimientos de mano de obra de esta investigación, para la formulación de sus análisis de costos unitarios en proyectos de Sistema de Captación de Agua Potable a realizarse en zonas cercanas o similares al anexo de Cruz de Mayo.

2. Se encomienda a los futuros investigadores sobre estos temas, analizar las partidas restantes, ya que esta investigación es solo una pequeña muestra del total de partidas de un proyecto de Saneamiento básico, por ser un tema de estudio muy amplio y diversificado; así estaríamos dejando aportes importantes para mejorar la calidad de proyectos futuros.
3. Se sugiere a los proyectistas de este tipo de proyectos, dar la importancia debida a los rendimientos de mano de obra en sus análisis de costos unitarios, ya que desde ahí se inicia la veracidad de costos y tiempos para su ejecución de estos proyectos, analizando debidamente la realidad de cada lugar donde se encontrará la obra, dejándose de lado las copia o asumir datos que no estén de acorde a la realidad del lugar.
4. En el análisis de costos unitarios se debe considerar la ubicación de cada componente del proyecto, ya que el rendimiento no será el mismo por diversos factores a considerarse, pues en esta investigación se concluyó que una misma partida tiene diferentes valores de

rendimientos de mano de obra en la captación y otra en el reservorio, por tanto, existiría una variación en su valor.

5. Se exhorta a los órganos del estado, la creación de más instituciones públicas que regulen los rendimientos de mano de obra para cada tipo de obra y para cada región del país, ya que somos un país muy diversificado en cuanto a tipos de suelos y climas; con el fin de evitar la sobrevaloración o déficit en el presupuesto de obra, ampliaciones de plazo, mayores gastos generales, etc., así evitaremos ampliaciones de plazo y ampliaciones presupuestales en el momento de su ejecución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botero, L. (2002). *Compendio Universitario de Ingeniería Civil*: Medellín. Tragaluz.

Rodríguez, G. (2010). *Rendimiento de Mano de Obra*: Cali. Educosta.

Vergara C. (2010). *Análisis de costos y Presupuestos*: Medellín. Hilo de Plata.

Jurado, E. (2000). *Los Recursos Humanos en la Construcción*: Santa Cruz. CIE Doosat.

Salinas, M. (2015). *Costos y Presupuestos en Edificaciones*: Lima. 3° ed. ICG.

Pérez, V. (2014). *Procesos constructivos en Obra*: Medellín. El colombiano.

### **Tesis:**

Ñavincopa, R. y Simón L. (2011); *Estimación de rendimientos de mano de obra en edificación en los distritos de el Tambo, Huancayo y Chilca aplicando el modelo de regresión múltiple con variables ficticias* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Centro, Huancayo, Perú.

Villafuerte, I. y Vargas, E. (2009); *Estudio de rendimientos de mano de obra en la construcción de edificaciones en la ciudad de Puno y Juliaca* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Vivas, S. y Romero, M. (2012); Estudio de rendimientos de mano de obra en proyectos de edificaciones de uno y dos niveles, en el distrito de Lircay – Huancavelica (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

Mantilla, A. (2014) Estudio de rendimientos de mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la encañada-Cajamarca (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

# **ANEXOS**

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
El poder determinar los rendimientos de mano de obra mejora significativamente el análisis de presupuesto en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín.	<b>Independiente:</b>  <b>X = Rendimiento de mano de Obra</b>	Componentes para el cálculo de rendimiento de mano de obra	Cuadrilla	
			Tiempo	
			Metrado	
	<b>Dependiente:</b>  <b>Y1 = metrado</b> <b>Y2 = jornal diario</b> <b>Y3=tiempo calculado</b> <b>Y4 = Ergonomía</b>	Calidad expedientes técnicos	de	Unidad de metrado
				HH
				Horas
				Contextura
				edad

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### “ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE CRUZ DE MAYO DEL DISTRITO DE ANDAMARCA, PROVINCIA DE CONCEPCIÓN – REGIÓN JUNÍN”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS Y VARIABLE	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿Cuáles son los rendimientos de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son las partidas que presentan mayor incidencia en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de</li> </ul>	<p><b>OBJETIVOS GENERAL:</b></p> <p>Conocer y determinar los rendimientos de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las partidas que presentan mayor incidencia en el proyecto de sistema de captación</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>El poder determinar los rendimientos de mano de obra mejora significativamente el análisis de presupuesto en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p><b>HE1:</b> El Determinar específicamente las partidas que presentan mayor incidencia mejorarán el</p>	<p><b>VARIABLES:</b></p> <p><b>Independiente:</b></p> <p><b>X1</b> = Rendimiento de mano de Obra</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p><b>Y1</b> = metrado</p> <p><b>Y2</b> = jornal diario</p> <p><b>Y3</b>=tiempo calculado</p>	<p><b>TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b></p> <p>La presente investigación es de tipo Descriptiva.</p> <p>De acuerdo a la naturaleza de estudio el nivel de investigación es Correlacional</p> <p><b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b></p> <p>Personal obrero (Operario, Oficial y Peón), que ha participado en la</p>

<p>Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?</li> <li>• ¿Cómo contribuirán los datos obtenidos de rendimiento de mano de obra del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín?</li> </ul>	<p>de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular el rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</li> <li>• Realizar un análisis comparativo entre las partidas propuestas por Capeco en el expediente y los datos obtenidos de</li> </ul>	<p>planteamiento de los expedientes técnicos en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p> <p><b>HE2:</b> El cálculo del rendimiento de mano de obra de las partidas de mayor incidencia en el Expediente Técnico mejoran los cálculos del proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p> <p><b>HE3:</b> El análisis comparativo entre las partidas propuestas por CAPECO en el expediente y los datos obtenidos de rendimiento de mano de obra</p>	<p><b>Independiente:</b></p> <p><b>X1:</b> partidas de mayor incidencia</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p><b>Y1:</b> metrado</p> <p><b>Y2:</b> prioridad</p> <p><b>Independiente:</b></p> <p><b>X1:</b> análisis comparativo</p>	<p>ejecución de obras de saneamiento básico</p> <p><b>POBLACIÓN DE ESTUDIO</b></p> <p>Proyecto ejecutado en el Anexo De Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín</p> <p><b>TAMAÑO DE MUESTRA</b></p> <p>Son Quince partidas de mayor incidencia del Proyecto ejecutado en el Anexo De Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción – Junín.</p>
---	---	--	--	---

	<p>rendimiento de mano de obra del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín</p>	<p>insitu tienen significativa diferencia del sistema de agua potable del anexo de Cruz De Mayo del distrito de Andamarca – Concepción - Junín.</p>	<p><b>X2:</b> Rendimiento por Capeco</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p><b>Y1:</b> Rendimiento insitu</p>	<p><b>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b></p> <p>Las técnicas usadas para la presente investigación serán la observación, y descripción de información y datos.</p> <p><b>a. Visita de campo</b></p> <p>Se visitó la zona desde la captación a 2926.00 m.s.n.m. Hasta el reservorio a 2890.00 m.s.n.m.</p> <p><b>b. Selección de partidas</b></p> <p>Para la elección de la obra estudiada se ha tenido en cuenta, que la obra cuente con la</p>
--	---	---	--	--

				mayoría de actividades que se consideran en este tipo de proyectos, así mismo se consideró que estos tipos de proyectos por estas zonas tienen problemas en el momento de su ejecución.
--	--	--	--	---