

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO.

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO CIVIL

KAROL SÁNCHEZ CERNA

Pucallpa – Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS



ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 004-2023

GRADUANDO : Bach. KAROL SANCHEZ CERNA

TEMA : "DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO".

ASESOR : Dr. WALTER GILBERTO ROMÁN CLAROS

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION	X			
* TONO DE VOZ	X			
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL		X		
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ	X			
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO		X		
IV- APOORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD	X			
* A LA PROFESION	X			

EVALUACION

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL :

PUNTAJE : 25 / 30

CONCLUSIONES:

APROBADO POR : UNANIMIDAD

DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR


 DR. FERNANDO RAFAEL LEAN
 PRESIDENTE


 MG. MIJAEEL GABRIEL
 MERCADO ROJAS
 MIEMBRO


 MG. ELEUTERIO PÉREZ
 SAGÁSTEGUI
 MIEMBRO


 M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO
 DE CERNA
 SECRETARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 14 DE FEBRERO DEL 2023

Esta tesis titulada:

“DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO”.

Elaborado por:

Bach.KAROL SÁNCHEZ CERNA

Aprobado por:



DR. FERNANDO RAFAEL LEAN
Presidente del Jurado Evaluador



ING.MG. MIJAEL GABRIEL MERCADO ROJAS
Miembro del Jurado Evaluador



ING.MG. ELEUTERIO PÉREZ SAGÁSTEGUI
Miembro del Jurado Evaluador

Asesor:



DR. WALTER GILBERTO ROMAN CLAROS
Asesor



CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº V/0057-2023.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, titulado:
"DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA
DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO."

Autor(es) : SÁNCHEZ CERNA, KAROL
Facultad : INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
Escuela : ING. CIVIL
Asesor(a) : Dr. ROMAN CLAROS, WALTER GILBERTO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud 9%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 08/02/2023



Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, KAROL SÁNCHEZ CERNA

Autor(a) de la TESIS de pregrado titulada:

DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA
Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE
PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: DR. WALTER GILBERTO ROHÁN CLAROS

En la Facultad de: INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

Escuela Profesional de: INGENIERÍA CIVIL

Autorizo la publicación:

PARCIAL Significa que se publicará en el repositorio institucional solo la caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar si su tesis o documento presenta material patentable, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 14 / 02 / 23

Email: sanchez.c.r.18@gmail.com

Teléfono: 955114035

Firma: [Firma manuscrita]

DNI: 74291123

www.repositorio.unu.edu.pe

✉ repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

A Dios, por ser fundamento de mi vida.

A mis padres y hermanos, por alentarme a no rendirme durante todo el proceso de investigación.

A mis profesores, por haberme brindado conocimientos, y ímpetu para seguir investigando y desenvolverme en la carrera de ingeniería civil.

A cada uno de ellos, muchas gracias, por haber sido parte importante de mi formación.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza para continuar día a día.

A mis padres, por haberme brindado todo el apoyo necesario para la culminación de esta investigación.

A cada una de las empresas que me abrieron las puertas, para poder estar en la ejecución de las obras de infraestructura y así poder obtener muestras para esta investigación.

A nuestra casa de estudios, a nuestros profesores, a mi asesor, a todos ellos mil gracias, por la información, conocimiento, sugerencias, y apoyo, sin ellos no hubiera sido posible culminar este proyecto y cumplir este gran sueño de ser ingeniera civil

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo la determinación del rendimiento de la mano de obra y su incidencia directa sobre el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa. El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue, es de tipo aplicada y de acuerdo a los datos que se analizan es mixta (Cuantitativo y Cualitativo), ya que en esta investigación se analizó la recopilación de rendimientos tomados en campo y asimismo también las condiciones que interferían para poder obtener rendimientos óptimos. El nivel de investigación es descriptivo, explicativo y correlacional, la población está dada por 6 obras de edificación en la ciudad de Pucallpa, mientras que la muestra es no probabilística por conveniencia, la cual está representada por 23 partidas, las cuales fueron recogidas en las 6 obras de edificación.

Se concluye la disminución del rendimiento de mano con respecto al rendimiento de CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), el cual es utilizado en proyectos de nuestra ciudad resultando lo siguiente: Excavación manual de zanjas de vigas de cimentación $H = 1.40 \text{ m}$ ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 18.26% con índice de productividad del 81.74% ,Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ viga de cimentación ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 9.05% con índice de productividad del 90.95%, Concreto premezclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ vigas de cimentación ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 1.98% con índice de productividad del 98.02%, Curado de Vigas de Cimentación ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 0.52% con índice de productividad del 99.48%, Excavación de zapata con maquinaria ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 2.87%con índice de productividad del 97.13%, Excavación manual de zapatas aisladas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 13.77% con índice de productividad del 86.23%, Encofrado en zapatas aisladas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 14.91% con índice de productividad del 85.09%, Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ zapata ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 7.61% con índice de productividad del 82.39%, Concreto

premezclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ zapatas ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 3.00% con índice de productividad del 97.00%, Desencofrado en zapatas aisladas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 6.29% con índice de productividad del 93.71%, Curado de zapata aislada ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 3.84% con índice de productividad del 96.16%, Encofrado en Columnas Típicas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 3.17% con índice de productividad del 96.83%, Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ columnas típicas ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 32.38% con índice de productividad del 67.62%, Concreto premezclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ columnas ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 7.53% con índice de productividad del 92.47%, Desencofrado en columnas Típicas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 5.27% con índice de productividad del 94.73%, Curado de Columnas típica ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 6.14% con índice de productividad del 93.86%, Encofrado en Losas Aligeradas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 8.22% con índice de productividad del 91.78%, Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ losa aligerada ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 4.28% con índice de productividad del 95.72%, Concreto premezclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ losa aligerada ($\text{m}^3/\text{día}$) una disminución del 4.14% con índice de productividad del 95.86%, Desencofrado en Losas Aligeradas ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 6.82% con índice de productividad del 93.18%, Asentado de Muros de ladrillos tubular C:A 1:5 E=1.5 cm de Canto ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 14.33% con índice de productividad del 85.67%, Tarrajeo exterior de muros Mez. C: A 1:5 E=1.5 cm ($\text{m}^2/\text{día}$) una disminución del 13.58% con índice de productividad del 86.43%, Pintura en exteriores ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 8.10% con índice de productividad del 91.90%, lo cual demuestra que los rendimientos de mano de obra determinados influyen en el retraso de cronograma de ejecución de obra de edificación establecidos en la ciudad de Pucallpa, ya que, al tener rendimientos menores, el plazo de ejecución aumenta.

Por otra parte, he de resaltar la importancia de esta misma, la cual contribuye como una base de datos confiable para el cronograma de ejecución de obra de futuros proyectos similares.

Palabras clave: partidas, incidencia directa, obras de infraestructura, factores de afectación, rendimiento de la mano de obra y cronograma de ejecución de obra.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the performance of the workforce and its direct impact on the work execution schedule in the city of Pucallpa. The type of research according to the purpose pursued, is applied and according to the data analyzed is mixed (Quantitative and Qualitative), since in this research the collection of yields taken in the field was analyzed and also the conditions that interfered in order to obtain optimal yields. The level of research is descriptive, explanatory and correlational, the population is given by 6 building works in the city of Pucallpa, while the sample is non-probabilistic for convenience, which is represented by 23 items, which are taken by each project, that is, in the 6-building works.

It is concluded the decrease of the hand performance with respect to the performance of CAPECO (Peruvian Chamber of Construction), which is used in projects in our city resulting in the following: Manual excavation of foundation beam trenches H = 1.40 m (m³/day) a decrease of 18.26% with productivity index of 81.74%, Concrete F'c=210 Kg/cm² foundation beam (m³/day) a decrease of 9.05% with productivity index of 90.95%, pre-mixed concrete F'c=210 Kg/cm² foundation beams (m³/day) a decrease of 1.98% with a productivity index of 98.02%, Curing of foundation beams (m²/day) a decrease of 0.52% with a productivity index of 99.48%, Excavation of footing with machinery (m³/day) a decrease of 2.87% with a productivity index of 97.13%, Excavation of footing with machinery (m³/day) a decrease of 2.87% with a productivity index of 97.13%, Manual excavation of isolated footings (m²/day) a decrease of 13.77% with a productivity index of 86.23%, Formwork in isolated footings (m²/day) a decrease of 14.91% with a productivity index of 85.09%, Concrete F'c=210 Kg/cm² footing (m³/day) a decrease of 7.61% with a productivity index of 82.39%, pre-mixed concrete F'c=210 Kg/cm² footing (m³/day) a decrease of 3.00% with a productivity index of 97.00%, Form removal in isolated footing (m²/day) a decrease of 6.29% with a productivity index of 93.71%, Curing of isolated footing (m²/day) a decrease of 3.84% with a productivity index of 96.16%, Typical Columns Formwork (m²/day) a decrease

of 3.17% with a productivity index of 96.83%, Concrete F'c=210 Kg/cm² typical columns (m³/day) a decrease of 32.38% with a productivity index of 67.62%, pre-mixed concrete F'c=210 Kg/cm² columns (m³/day) a decrease of 7.53% with a productivity index of 92.47%, Typical column formwork (m²/day) a decrease of 5.27% with a productivity index of 94.73%, Typical column curing (m²/day) a decrease of 6.14% with a productivity index of 93.86%, Lightweight slab formwork (m²/day) a decrease of 8.22% with productivity index of 91.78%, Concrete F'c=210 Kg/cm² lightened slab (m³/day) a decrease of 4.28% with productivity index of 95.72%, pre-mixed concrete F'c=210 Kg/cm² lightened slab (m³/day) a decrease of 4.14% with productivity index of 95.72%, pre-mixed concrete F'c=210 Kg/cm² lightened slab (m³/day) a decrease of 4.14% with productivity index of 94.73%. 14% with a productivity index of 95.86%, Lightweight slab formwork (m²/day) a decrease of 6.82% with a productivity index of 93.18%, Settling of tubular brick walls C: A 1:5 E=1.5 cm of edge (m²/day) a decrease of 14.33% with a productivity index of 85.67%, Exterior scaffolding of walls Mez. C: A 1:5 E=1.5 cm (m²/day) a decrease of 13.58% with a productivity index of 86.43%, exterior painting (m²/day) we obtained a decrease of 8.10% with a productivity index of 91.90%, which shows that the determined labor yields influence the delay in the execution schedule of building works established in the city of Pucallpa, since, having lower yields, the execution time increases.

Anyway, I must emphasize the importance of this research, which contributes as a reliable data base for the work execution schedule of future similar projects.

Keywords: main activities, direct impact, infrastructure works, impact factors, labor in the construction and work execution schedule.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se ha dado un importante crecimiento con respecto al aumento de ejecución de proyectos tanto públicos como privadas, y nuestra ciudad no es ajena a este crecimiento, dentro de ello nace la necesidad de poder mejorar todo el proceso del proyecto, esto quiere decir desde la elaboración hasta la ejecución del mismo.

En el proceso de planeación de un proyecto de edificación, sea éste de inversión pública o privada, el presupuesto y la programación de una obra es esencial, ya que éste nos predice el costo y tiempo utilizado al ejecutarse; dependiendo de esto la aprobación del proyecto.

Si bien hoy en día existen fuentes de información donde obtenemos el rendimiento de mano de obra, estos mismos no son datos confiables, ya que son tomados de fuentes como revistas técnicas, CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), Constructivo y Costos; por consecuencia no tenemos una base de datos de rendimientos de mano de obra insitu de nuestra ciudad de Pucallpa.

Esta investigación nace de la necesidad de tener una fuente confiable de la base de datos de rendimiento de mano de obra, por ende, el no contar con el rendimiento de mano de obra de nuestra ciudad, nos expone a no terminar partidas de acuerdo al plazo contractual establecido, esto conlleva a demoras que afectan el cronograma de ejecución de obra, ya sea dado por el contratista o entidad contratante (Youngjae, 2005).

A consecuencia de esta problemática, nace la necesidad de realizar esta investigación que busca el análisis del rendimiento de mano de obra y su influencia sobre el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa, ya que, al analizar el rendimiento, obtenemos el tiempo de desempeño que nos faculta para la planeación, organización, programación y el control de un proyecto.

Esta investigación está estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I: Planteamiento del Problema; en esta parte se detalla la Investigación realizada, tales como la fundamentación y formulación del problema, objetivos, justificación e importancia, limitaciones y alcances, hipótesis y variables.

Capítulo II: Marco Teórico; esta parte se detalla los antecedentes de la investigación y las bases teóricas científicas.

Capítulo III: Metodología de Investigación; en esta parte se detalla el tipo y nivel de investigación, se define el diseño y esquema a llevar a cabo, se determina la población y muestra, así como también se describe los instrumentos y el procedimiento de recolección y análisis de datos.

Capítulo IV: Resultados; como el nombre lo precisa, se ordenan y analizan los resultados de rendimientos de mano de obra reales de la ciudad Pucallpa dentro de un cronograma de ejecución de obra.

Capítulo V: Discusión de Resultados; se realiza un análisis comparativo de los resultados y se generan conclusiones y recomendaciones

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	
viii	
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción y Fundamentación del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Justificación e Importancia.....	4
1.4.1. Justificación Técnica.....	4
1.4.2. Justificación Social.....	4
1.4.3. Justificación por Viabilidad.....	4
1.4.4. Justificación por Relevancia.....	5
1.4.5. Justificación por Innovación y Potencial.....	5
1.5. Limitaciones y Alcances.....	6
1.5.1. Limitaciones:.....	6
1.5.2. Alcances:.....	6
1.6. Hipótesis.....	7
1.6.1. Hipótesis General.....	7

1.6.2. Hipótesis Específicas.....	7
1.7. Sistema de Variables Dimensiones e Indicadores	8
1.7.1. Variable Independiente.....	8
1.7.2. Variable Dependiente	11
1.8. Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores	14
CAPITULO II	23
MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes de la Investigación	23
2.1.1 Antecedente Internacional	24
2.1.2 Antecedente Nacional.....	31
2.1.3 Antecedente Local.....	36
2.2. Definición de Términos Básicos.....	37
2.2.1 Mano de Obra:.....	37
2.2.2 Rendimiento:	37
2.2.3 Rendimiento De Mano De Obra:.....	37
2.2.4 Aporte de Mano de Obra:	37
2.2.5 Cuadrilla:	37
2.2.6 Obras de Edificación.....	37
2.2.7 Partida.....	38
2.2.8 Ciclo de Trabajo	38
2.2.9 CAPECO	38
2.3. Bases Teóricas Científicos	38
2.3.1 Mano de Obra.....	38
2.3.2 Rendimiento de Mano de Obra.....	43
2.3.3 Teoría del Estudio de Tiempos	48
2.3.4 Planeación del Proyecto	52
2.4. Descripción de las Partidas Estudiadas.....	53
2.4.1 Partida de Excavación Manual de Zanjas de Viga de Cimentación H=1.40 M	53

2.4.2	Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm2 Viga de Cimentación.....	55
2.4.3	Partida de Concreto Premezclado $F'c=210$ Kg/Cm2 Viga de Cimentación	57
2.4.4	Partida de Curado de Viga de Cimentación	59
2.4.5	Partida de Excavación de Zapata con Maquinaria	60
2.4.6	Partida de Excavación Manual de Zapatas Aisladas.....	62
2.4.7	Partida de Encofrado en Zapata Aislada.....	63
2.4.8	Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm2 Zapata	65
2.4.9	Partida de Concreto Premezclado $F'c=210$ Kg/Cm2 Zapata	67
2.4.10	Partida de Desencofrado en Zapata Aislada.....	68
2.4.11	Partida de Curado de Zapata Aislada	70
2.4.12	Partida de Encofrado en Columnas Típicas.....	71
2.4.13	Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm2 Columna Típica.....	73
2.4.14	Partida de Concreto Premezclado $F'c=210$ Kg/Cm2 Columna Típica	75
2.4.15	Partida de Desencofrado en Columnas Típicas.....	77
2.4.16	Partida de Curado de Columna Típica.....	79
2.4.17	Partida de Encofrado en Losa Aligerada.....	80
2.4.18	Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm2 Losa Aligerada.....	82
2.4.19	Partida de Concreto Premezclado $F'c=210$ Kg/Cm2 Losa Aligerada	84
2.4.20	Partida de Desencofrado en Losa Aligerada.....	85
2.4.21	Partida de Asentado de Muro de Ladrillo Tubular C:A 1:5, E=1.5 cm de Canto ...	87
2.4.22	Partida de Tarrajeo Exteriores de Muros Mez. C:A 1:5, E=1.5 cm	90
2.4.23	Partida de Pintura en Exteriores	92
2.5.	Parámetros Estadísticos	93
2.5.1	Media Aritmética.....	93
2.5.2	Varianza Muestral.....	94
2.5.3	Desviación Estándar Muestral	94
2.5.4	Coficiente de Variación (C.V.).....	94
2.5.5	Determinación del Intervalo de Confianza Para la Media.....	95

CAPITULO III.....	97
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	97
3.1. Tipo y Nivel de Investigación.....	97
3.1.1 Tipo de Investigación	97
3.1.1 Nivel de Investigación	98
3.2. Diseño de la Investigación.....	98
3.3. Población y Muestra.....	100
3.3.1 Población.....	100
3.3.2 Muestra	101
3.4. Fuentes de Recolección y Procesamiento de Datos.....	101
3.4.1 Fuentes de Recolección de Datos.	101
3.4.2 Procesamiento y Representación de Datos	102
3.5. Instrumentos de Recolección de Datos	103
3.5.1 Hoja de Recolección de Datos de los Rendimientos de Mano de Obra	103
CAPITULO IV	104
RESULTADOS	104
4.1. Rendimiento Real de Mano de Obra de las Partidas Estudiadas.....	104
4.2. Cronograma de Influencia del Rendimiento de las Actividades en Investigación	116
4.3. Índice de Productividad	123
4.4. Intervalo de Confianza de las Partidas en Estudio.....	126
4.5. Contraste de Hipótesis.....	130
4.5.1. Contraste de la Hipótesis Específica N°1.....	130
4.5.2. Contraste de la Hipótesis Específica N°2.....	131
4.5.3. Contraste de la Hipótesis General	133
CAPITULO V	135
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	135
5.1. Análisis Comparativo de los Rendimiento de Mano de Obra	135
CONCLUSIONES	145

RECOMENDACIONES.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	147
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	150
ANEXO 2.....	154
REVISTAS TÉCNICAS.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente	8
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	11
Tabla 3: Operacionalización de Variables, Dimensiones e Indicadores	14
Tabla 4: Factores de Afectación	25
Tabla 5: Variación de Rendimiento de Mano de Obra en Muros y Tabiques de Albañilería	32
Tabla 6: Factores que Afectan al Rendimiento de Mano de Obra.....	45
Tabla 7: Relación de Obras de Edificación	100
Tabla 8: Formato de Recolección de Datos de las Partidas en Estudio.....	103
Tabla 9: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°1	104
Tabla 10: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°2	105
Tabla 11: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°3	105
Tabla 12: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°4	106
Tabla 13: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°5	106
Tabla 14: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°6	107
Tabla 15: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°7	107
Tabla 16: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°8	108
Tabla 17: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°9	108
Tabla 18: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°10	109

Tabla 19: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°11	109
Tabla 20: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°12	110
Tabla 21: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°13	110
Tabla 22: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°14	111
Tabla 23: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°15	111
Tabla 24: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°16	112
Tabla 25: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°17	112
Tabla 26: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°18	113
Tabla 27: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°19	113
Tabla 28: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°20	114
Tabla 29: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°21	114
Tabla 30: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°22	115
Tabla 31: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°23	115
Tabla 32: Cronograma de Ejecución de Obra N°1.....	117
Tabla 33: Cronograma de Ejecución de Obra N°2.....	118
Tabla 34: Cronograma de Ejecución de Obra N°3.....	119
Tabla 35: Cronograma de Ejecución de Obra N°4.....	120
Tabla 36: Cronograma de Ejecución de Obra N°5.....	121
Tabla 37: Cronograma de Ejecución de Obra N°6.....	122

Tabla 38: Parámetros de distribución normal de partidas en estudio.....	126
Tabla 39: Intervalo de confianza de partidas en estudio.....	127
Tabla 40: Análisis de intervalo de confianza de partidas en estudio	128
Tabla 41: Test de komolgoro-sminorv sobre bondad de ajuste.....	129
Tabla 42: Distribución T de Student	134
Tabla 43: Cuadro Comparativo de Rendimiento de Mano de Obra	135
Tabla 44: Variación Porcentual (Rendimiento real/CAPECO).....	136
Tabla 45: Evaluación de Productividad Laboral.....	137
Tabla 46: Evaluación porcentual de índice de productividad de las partidas en estudio	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Incidencia de los Factores de Afectación.....	26
Figura 2: Forma de Clasificación de la Actividad en Estudio.....	29
Figura 3: Flujo de Trabajo de Excavación Manual de Zanjas.....	55
Figura 4: Excavación Manual de Zanjas de Viga de Cimentación.....	55
Figura 5: Flujo de Trabajo de Concreto en Viga De Cimentación	57
Figura 6: Flujo de trabajo de concreto premezclado en viga de cimentación	58
Figura 7: Flujo de trabajo de curado de viga de cimentación	60
Figura 9: Flujo de trabajo de excavación manual de zapatas aisladas.....	63
Figura 10: Flujo de trabajo de encofrado de zapata aislada	65
Figura 11: Flujo de trabajo de encofrado de zapata	66
Figura 12: Flujo de trabajo de concreto premezclado en zapatas	68
Figura 13: Flujo de trabajo de desencofrado en zapata aislada	69
Figura 14: Flujo de trabajo de curado de zapata aislada	71
Figura 15: flujo de trabajo de encofrado en columnas típicas.....	73
Figura 16: Encofrado en columnas típicas	73
Figura 17: Flujo de trabajo de concreto en columna típica	75
Figura 18: Flujo de trabajo de concreto premezclado de columna típica	76

Figura 19: Flujo de trabajo de desencofrado en columnas típicas	78
Figura 20: Desencofrado en columnas típicas.....	78
Figura 21: Flujo de trabajo de encofrado en losa aligerada	82
Figura 22: Encofrado en losa aligerada.....	82
Figura 23: Flujo de trabajo de vaciado de concreto en losa aligerada	84
Figura 24: Flujo de trabajo de vaciado de concreto premezclado en losa aligerada.....	85
Figura 25: Flujo de trabajo de desencofrado de losa aligerada	87
Figura 26: Desencofrado de losa aligerada.....	87
Figura 27: Flujo de trabajo de asentado de muro de ladrillo tubular de canto.....	89
Figura 29: Flujo de trabajo de tarrajeo de muros exteriores	91
Figura 31: Flujo de trabajo de pintura en muros exteriores	93
Figura 32: Diseño de Investigación	99
Figura 33: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 3 Pisos en el Distrito de Calleria	123
Figura 34: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 2 Pisos en el Distrito de Calleria	123
Figura 35: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 2 Pisos en el Distrito de Manantay ..	124
Figura 36: Creación e Implementación de los Servicios de Laboratorio de Estructuras e Hidráulica de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de Universidad Nacional de Ucayali.....	124
Figura 37: Mejoramiento de la Infraestructura Educativa y Complementaria del Instituto de Educación Superior Pedagógica Pública Bilingüe del Distrito de Yarinacocha	125

Figura 38:Mejoramiento e implementación de los servicios de los laboratorios de agua, aire y suelo para las facultades de ingeniería forestal y ambiental y ciencias agropecuarios de la universidad nacional de Ucayali.....	125
Figura 39:Rendimiento de la excavación manual de zanjas de v.c según la revista costos.....	157
Figura 40:Rendimiento del encofrdo en columnas típicas según la revista costos	157
Figura 41:Rendimiento del encofrado en losa aligerada según la revista costos.....	158
Figura 42:Rendimiento del asentado de ladrillo tubular según la revista costos.....	158
Figura 43:Rendimiento del tarrajeo de muros exteriores según la revista costos	159
Figura 44:Rendimiento del encof. Y desencofof. De columnas típicas según la revista constructivo.....	159
Figura 45:Rendimiento del encof. Y desencofof. De losa aligerada según la revista constructivo.....	160

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción y Fundamentación del Problema

En el proceso de planeación de un proyecto de edificación, sea éste de inversión pública o privada, el presupuesto y la programación de una obra es esencial, ya que éste nos predice el costo y tiempo utilizado al ejecutarse; dependiendo de esto la aprobación del proyecto.

Si bien hoy en día existen fuentes de información donde obtenemos el rendimiento de mano de obra, estos mismos no son datos confiables, ya que son tomados de fuentes como revistas técnicas, CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), Constructivo y Costos; por consecuencia no tenemos una base de datos de rendimientos de mano de obra insitu de nuestra ciudad de Pucallpa, que básicamente constituye un factor capaz de cambiar el tiempo y costo de un proyecto; es ahí donde proviene su gran importancia.

En nuestro país, manejamos una base de datos de rendimientos obtenidos en fuentes como: revistas técnicas, tales como, Constructivo, Costos y Construcción e Industria; libros, tales como (Youngjae, 2005, pág. 421) y también es considerado como base de datos, a los obtenidos en proyectos anteriores; he de recalcar que todas estas fuentes fueron realizadas para ser aplicadas en la capital de nuestro país, Lima.

Si bien hoy en día, contamos con estas fuentes, ninguna de éstas se adecua a nuestra ciudad, debido a factores que nos diferencian como: economía general, aspectos laborales, clima, actividad, equipamiento, supervisión y trabajador; por lo cual no tenemos una información real de cuanto rinden y cuánto tiempo les genera el realizar una actividad de una partida del presupuesto de un proyecto de construcción en nuestra ciudad de Pucallpa.

Esta investigación nace de la necesidad de tener una fuente confiable de la base de datos de rendimiento de mano de obra, por ende, el no contar con el rendimiento de mano de obra de nuestra ciudad, nos expone a no terminar partidas de acuerdo al plazo contractual establecido, esto conlleva a demoras que afectan el cronograma de ejecución de obra, ya sea dado por el contratista o entidad contratante (Youngjae, 2005).

A consecuencia de esta problemática, nace la necesidad de realizar esta investigación que busca el análisis del rendimiento de mano de obra y su influencia sobre el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa, ya que, al analizar el rendimiento, obtenemos el tiempo de desempeño que nos faculta para la planeación, organización, programación y el control de un proyecto.

El rendimiento de mano de obra será obtenido mediante la observación constante del tiempo del desempeño de cada actividad realizada en campo; las cuales serán datos recogidos de 6 obras de edificación, con 7 partidas de edificación a analizar, las cuales considere notables.

Una vez obtenido estos datos se realizará un análisis estadístico, y se establecerá la influencia sobre el cronograma de ejecución de obra en proyectos de la ciudad de Pucallpa.

En la investigación bibliográfica realizada, se recogió información que afirma la considerable variación del rendimiento de mano de obra in situ comparada con el rendimiento de mano de obra de otras ciudades y por consecuencia la influencia sobre el cronograma de ejecución de obra, trayendo consigo el resultado de un precedente para futuros proyectos que se realicen en nuestra ciudad o en ciudades con similares características como la nuestra.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia del rendimiento de mano de obra sobre cronograma de ejecución de obra de edificación en la ciudad de Pucallpa?

1.2.2. Problemas Específicos

- 1) ¿Cuál es la variación del rendimiento de mano de obra en la ciudad de Pucallpa?
- 2) ¿Cuál es la variación en el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar cuál es la influencia del rendimiento de la mano de obra en el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa.

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1) Determinar la variación del rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de 6 proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa con respecto a lo establecido revistas técnicas como CONSTRUCTIVO, COSTOS y CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).
- 2) Determinar la variación en el cronograma de ejecución de obra de las 23 partidas estudiadas de 6 proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa

1.4. Justificación e Importancia

Esta investigación se justifica debido a que no existe una fuente de investigación de rendimientos reales de mano de obra para nuestra ciudad de Pucallpa.

Entidades públicas y privadas requieren un apropiado manejo de la información del rendimiento de mano de obra, debido a que este representa un factor determinante para el cronograma de ejecución de obra de un proyecto.

1.4.1. Justificación Técnica

La presente investigación se justifica técnicamente, por el rendimiento de mano de obra recolectado insitu, lo cual reducirá los periodos de retraso en el cronograma de obra, que lleva consigo pérdidas económicas, por lo tanto, con esto se podrá llevar desde el inicio del proyecto, una adecuada planeación de la ejecución de obra mediante el cronograma.

1.4.2. Justificación Social

La presente investigación se justifica socialmente, debido a la optimización de la base de datos de rendimiento de mano obra para una correcta planeación del tiempo y costo de un proyecto, ya que a través de un cronograma de ejecución de obra con datos insitu se podrá ejecutar tanto obras públicas como privadas dentro de un periodo establecido en el inicio del proyecto.

1.4.3. Justificación por Viabilidad

La presente investigación es viable, ya que contamos con la ejecución de diferentes obras públicas y privadas anualmente, debido al crecimiento y desarrollo económico que tenemos como ciudad, lo cual significa inversión en

infraestructura tanto privada como pública. Asimismo, nos conlleva a poder obtener muestras para nuestro análisis.

1.4.4. *Justificación por Relevancia*

La presente investigación se justifica por relevancia, debido a que se tendría una mejor planeación en la ejecución de una obra pública o una obra privada, ya que se procesaría el cronograma con una base de datos confiables para nuestra ciudad, teniendo consigo el tiempo estimado para realizar un proyecto de construcción, reduciendo la probabilidad de retraso y como es bien sabido el tiempo es dinero.

1.4.5. *Justificación por Innovación y Potencial*

La presente investigación se justifica por innovación y potencial, ya en la actualidad los rendimientos que normalmente se usan en nuestra ciudad para la elaboración de los proyectos, son los que están establecidos por una base de datos de rendimientos obtenidos en fuentes como: revistas técnicas, tales como, Constructivo, Costos y Construcción e Industria; libros, tales como (Youngjae, 2005, pág. 421). y también es considerado como base de datos, a los obtenidos en proyectos anteriores; he de recalcar que todas estas fuentes fueron realizadas para ser aplicadas en la capital de nuestro país, Lima.

Cada proyecto se diferencia por factores como economía general, aspectos laborales, clima, actividad, equipamiento, supervisión y trabajador; es por eso que lo más adecuado para poder elaborar un proyecto, es trabajar con los rendimientos reales de la ciudad, y más aún si nuestro clima es un factor determinante para su posible variación.

Esta investigación es importante, ya que a través de los resultados que obtengamos podremos determinar el rendimiento de mano de obra dado en nuestra ciudad de Pucallpa y su influencia sobre el cronograma de ejecución de obra, asimismo dejar un precedente para futuros proyectos que se realicen en ciudades con similares características a la nuestra.

1.5. Limitaciones y Alcances

Esta investigación se desarrolló en la ciudad de Pucallpa, Provincia de coronel Portillo, departamento de Ucayali, en obras de edificación, tanto privadas como públicas, y tiene un alcance referencial para las empresas dedicadas al rubro de la construcción de edificación.

1.5.1. *Limitaciones:*

Esta presente investigación se limitó a estudiar los rendimientos de mano de obra de (Operario, Oficial y Peón) que son los intervienen en obra, de los cuales se consideró estudiar solo 23 partidas de 6 obras de edificación en la ciudad de Pucallpa.

Dentro de las limitaciones encontradas al momento de realizar esta investigación, encontramos la dificultad de acceso a la información en cada obra, ya que cada empresa no suele compartir su información.

1.5.2. *Alcances:*

En la presente investigación se ha determinado los rendimientos de mano obra utilizados en el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa, estando dichas obras ubicadas en los Distrito de Yarinacocha y Callería, y estos mismos siendo considerados como zona urbana, pertenecientes a la ciudad de Pucallpa.

La información fue recogida insitu de las obras en ejecución y las partidas a evaluar fueron 23, escogidas debido a que son imprescindibles en la ejecución de todo proyecto de edificación. El alcance de esta investigación abarca estudios teóricos, metodologías existentes, hasta obtener resultados que serán procesados de forma estadística y así comenzar la elaboración de una fuente de datos veraces para nuestra ciudad, asimismo poder hacer uso de éstas mismas en los proyectos tanto públicos como privados.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

Los rendimientos de mano de obra determinados influyen en el retraso de cronograma de ejecución de obra de edificación establecidos en la ciudad de Pucallpa.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- a) El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, es inferior al rendimiento establecido en CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).
- b) El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa se aumentará debido al bajo rendimiento.

1.7. Sistema de Variables Dimensiones e Indicadores

1.7.1. Variable Independiente

- Rendimiento de mano de obra

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
Rendimiento de mano de obra	Es la cantidad de obra de alguna partida completamente ejecutada por una cuadrilla (8 horas)	Cuantitativa	<ol style="list-style-type: none">1) Partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día).2) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).3) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).4) Partida de curado de viga de cimentación (m3/día).5) Partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día).6) Partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día).7) Partida de encofrado de zapata aislada (m2/día).8) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día).	Horas-hombre trabajadas en la partidas seleccionadas

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
			9) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² zapata aislada (m ³ /día).	
			10) Partida de desencofrado de zapata aislada (m ² /día).	
			11) Partida de curado de zapata aislada (m ³ /día).	
			12) Partida de encofrado en columnas típicas(m ² /día).	
			13) Partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² columna (m ³ /día).	
			14) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² columna típica(m ³ /día).	
			15) Partida de desencofrado en columna típica(m ² /día).	
			16) Partida de curado de columna típica (m ³ /día).	
			17) Partida de encofrado en losas aligeradas (m ² /día).	
			18) Partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).	
			19) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).	
			20) Partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día)	

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
			21) Partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m2/día)	
			22) Partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m2/día)	
			23) Partida de pintura de muros exteriores (m3/día).	

Fuente: Propia

1.7.2. Variable Dependiente

- Cronograma de ejecución de obra de edificación

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
Cronograma de ejecución de obra de edificación	Es la programación del tiempo(días), que va durar cada actividad de un proyecto	Cuantitativa	<ol style="list-style-type: none"> 1) Duración de Partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día). 2) Duración de Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día). 3) Duración de Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día). 4) Duración de Partida de curado de viga de cimentación (m3/día). 5) Duración de Partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día). 6) Duración de Partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día). 7) Duración de Partida de encofrado de zapata aislada (m2/día). 8) Duración de Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día). 	Días trabajados en las partidas seleccionadas

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
			9) Duración de Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 zapata aislada (m3/día).	
			10) Duración de Partida de desencofrado de zapata aislada (m2/día).	
			11) Duración de Partida de curado de zapata aislada (m3/día).	
			12) Duración de Partida de encofrado en columnas típicas(m2/día).	
			13) Duración de Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 columna (m3/día).	
			14) Duración de Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 columna típica(m3/día).	
			15) Duración de Partida de desencofrado en columna típica(m2/día).	
			16) Duración de Partida de curado de columna típica (m3/día).	
			17) Duración de Partida de encofrado en losas aligeradas (m2/día).	
			18) Duración de Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 losa aligerada (m3/día).	

Variable	Concepto	Escala de medición	Indicadores	Dimensión
			19) Duración de Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).	
			20) Duración de Partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día)	
			21) Duración de Partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m ² /día)	
			22) Duración de Partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m ² /día)	
			23) Duración de Partida de pintura de muros exteriores (m ³ /día).	

Fuente: Propia

1.8. Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores

Tabla 3: Operacionalización de Variables, Dimensiones e Indicadores

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
Hipótesis General: Los rendimientos de mano de obra determinados influyen en el retraso de cronograma de ejecución de obra de edificación establecidos en la ciudad de Pucallpa.	VI. Rendimiento de mano de obra	1) Partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día).	Horas-hombre trabajadas en la partidas seleccionadas	1) (m3/día)
		2) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).		2) (m2/día)
	VD. Cronograma de ejecución	3) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).		
		4) Partida de curado de viga de cimentación (m3/día).		
		5) Partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día).		
		6) Partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día).		
		7) Partida de encofrado de zapata aislada (m2/día).		
		8) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día).		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		9) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² zapata aislada (m ³ /día).		
		10) Partida de desencofrado de zapata aislada (m ² /día).		
		11) Partida de curado de zapata aislada (m ³ /día).		
		12) Partida de encofrado en columnas típicas(m ² /día).		
		13) Partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² columna (m ³ /día).		
		14) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² columna típica(m ³ /día).		
		15) Partida de desencofrado en columna típica(m ² /día).		
		16) Partida de curado de columna típica (m ³ /día).		
		17) Partida de encofrado en losas aligeradas (m ² /día).		
		18) Partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		19) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).		
		20) Partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día).		
		21) Partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m ² /día).		
		22) Partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m ² /día).		
		23) Partida de pintura de muros exteriores (m ³ /día).		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
<p>Hipótesis 1:</p> <p>El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, es inferior al rendimiento establecido en CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).</p>	<p>VI.</p> <p>Rendimiento de mano de obra utilizada</p>	1) Partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día).	<p>Horas-hombre trabajadas en la partidas seleccionadas</p>	3) (m3/día)
		2) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).		4) (m2/día)
	VD.			
	Variación de rendimiento de mano de obra	3) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).		
		4) Partida de curado de viga de cimentación (m3/día).		
		5) Partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día).		
		6) Partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día).		
		7) Partida de encofrado de zapata aislada (m2/día).		
		8) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día).		
	9) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 zapata aislada (m3/día).			

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		10) Partida de desencofrado de zapata aislada (m2/día).		
		11) Partida de curado de zapata aislada (m3/día).		
		12) Partida de encofrado en columnas típicas(m2/día).		
		13) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 columna (m3/día).		
		14) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 columna típica(m3/día).		
		15) Partida de desencofrado en columna típica(m2/día).		
		16) Partida de curado de columna típica (m3/día).		
		17) Partida de encofrado en losas aligeradas (m2/día).		
		18) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 losa aligerada (m3/día).		
		19) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 losa aligerada (m3/día).		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		20) Partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día).		
		21) Partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m ² /día).		
		22) Partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m ² /día).		
		23) Partida de pintura de muros exteriores (m ³ /día)		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
<p>Hipótesis 2:</p> <p>El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa se aumentará debido al bajo rendimiento.</p>	<p>VI.</p> <p>Rendimiento de mano de obra.</p> <p>VD.</p> <p>Cronograma de ejecución de obra.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Duración de partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día). 2) Duración de partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día). 3) Duración de partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día). 4) Duración de partida de curado de viga de cimentación (m3/día). 5) Duración de partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día). 6) Duración de partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día). 7) Duración de partida de encofrado de zapata aislada (m2/día). 8) Duración de partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día). 	<p>Horas-hombre trabajadas en la partidas seleccionadas</p>	<p>1) Días calendarios.</p>

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		9) Duración de partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² zapata aislada (m ³ /día).		
		10) Duración de partida de desencofrado de zapata aislada (m ² /día).		
		11) Duración de partida de curado de zapata aislada (m ³ /día).		
		12) Duración de partida de encofrado en columnas típicas(m ² /día).		
		13) Duración de partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² columna (m ³ /día).		
		14) Duración de partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² columna típica(m ³ /día).		
		15) Duración de partida de desencofrado en columna típica(m ² /día).		
		16) Duración de partida de curado de columna típica (m ³ /día).		
		17) Duración de partida de encofrado en losas aligeradas (m ² /día).		

Hipótesis	Variables	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
		18) Duración de partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).		
		19) Duración de partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).		
		20) Duración de partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día).		
		21) Duración de partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m ² /día).		
		22) Duración de partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m ² /día).		
		23) Duración de partida de pintura de muros exteriores (m ³ /día)		

Fuente: Propia

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Esta presente investigación está enfocada en el rendimiento de mano de obra en la construcción, que es uno de los sectores con mayor solicitud en este tiempo.

Hoy en día se manejan diversas herramientas de información que hacen posible la realización de un proyecto de construcción, no obstante, los criterios tomados por el profesional, son indispensables para la veracidad del resultado.

Dentro de los criterios considerados, podemos encontrar el rendimiento de mano de obra, el cual se obtiene normalmente de una base de datos de rendimientos obtenidos en fuentes como: revistas técnicas, tales como, Constructivo, Costos y Construcción e Industria; libros, tales como (Youngjae, 2005, pág. 421) y también es considerado como base de datos, a los obtenidos en proyectos anteriores; he de recalcar que todas estas fuentes fueron realizadas para ser aplicadas en la capital de nuestro país, Lima.

“La falta de análisis del rendimiento de mano de obra puede ser causal de que económicamente no sea rentable” (Ghio, 2001, pág. 43), “Las buenas condiciones da un óptimo desarrollo de las actividades en la construcción que nos brindaran los más altos rendimientos” (Serpell, 2002, pág. 79), “Se concluye que los rendimientos utilizados en los presupuestos difieren de los rendimientos reales, haciendo que las partidas en algunos casos sean sobrevaloradas por ende se resalta la importancia de realizar investigaciones para actualizar las bases de datos en materia de rendimiento” (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 65), estas son algunas de las conclusiones de las fuentes de investigación que utilice, en mayoría fueron investigaciones de tesis.

Estos resultados sirvieron como aliciente para la elaboración de esta investigación, ya que evidencian la importancia de trabajar con datos precisos y confiables para nuestra ciudad, ya que cada una de ellas, presenta diversas diferencias, tales como economía general, aspectos laborales, clima, actividad, equipamiento y trabajador; es por eso que se determinara el rendimiento de mano de obra y su influencia sobre el tiempo, asimismo con los resultados obtenidos realizare una comparación de cronograma de ejecución de obra, es decir tomare un cronograma de ejecución de obra con datos de rendimientos tomados por empirismo y otros tomados por esta investigación en la ciudad de Pucallpa.

2.1.1 *Antecedente Internacional*

Antecedente internacional N°1:

TESIS: “FACTORES DETERMINANTES EN RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA: MUROS Y ACABADOS-BUCARAMANGA-COLOMBIA-2013”.

Esta investigación realizada por el bachiller Margarita Rosa Caballero Velasco y Héctor Enrique Vargas Porras, para obtener el título de Ingeniero Civil tuvo como principal objetivo analizar los factores de afectación determinantes en la construcción de edificaciones, en específico en las partidas de muros y acabados, dentro del cual se cumplió un plazo de realización del estudio de 3 meses, con el apoyo de las empresas constructoras MARVAL S.A, MARDEL S.A y INACAR S.A., la cuales son empresas privadas pertenecientes a la ciudad de Bucaramanga -Bogotá.

Los pasos de realización del estudio se conforman de la siguiente forma: se registra la actividad, se define la unidad de medida con la cual se anotará el tiempo, se realizan las observaciones, se toma el tiempo empleado en la ejecución de cada partida, y por último se anota las observaciones encontradas, para ello se conformaron 23 fichas técnicas de las partidas elegidas, con cuadros donde se anotan la variable, descripción, rango e identificador, tal como figura la siguiente Tabla 4:

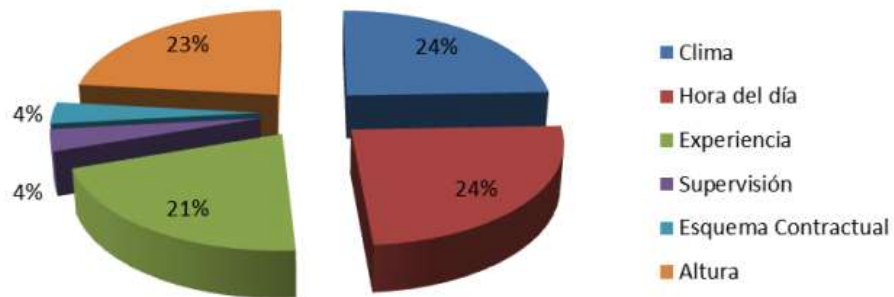
Tabla 4: Factores de Afectación

Variable	Descripción	Rango	Identificador
A	Clima	Caluroso	1
		Nublado	2
		Lluvia	3
		Tormenta	4
B	Hora de ejecución de la actividad	6-8 am	1
		8-10 am	2
		10-12 am	3
		2-4 pm	4
		4-6 pm	5
C	Experiencia	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
D	Supervisión	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
E	Esquema Contractual	Producido	1
		Día	2
		Trabajado	
F	Número de pisos a la que se trabaja	0-1 piso	1
		2-5 pisos	2
		6-10 pisos	3
		>10 pisos	4

Fuente: (Margarita Caballero y Hector Vargas, 2013, pág. 47)

Dentro de esta investigación se concluyó que los factores determinantes son los siguientes: clima, la hora del día en que se ejecuta la actividad, la experiencia de los trabajadores, la supervisión, el esquema contractual y la altura designada para una actividad de trabajo; donde estos mismo representan el 24%, 24%,21%, 4%, 4%y 23% respectivamente, según como se muestra a continuación en la Figura 1:

Figura 1: Incidencia de los Factores de Afectación



Fuente: (Vargas, Margarita Caballero y Hector, 2013, pág. 87)

Este estudio contribuyó al análisis de rendimiento de mano de obra que realicé en esta investigación, ya que, al obtener resultados fehacientes de los porcentajes de los factores determinantes de afectación en el rendimiento de mano de obra, pude estructurar mi hipótesis, teniendo como antecedente que el clima representa una parte importante de la variación de la mano de obra en la construcción.

Antecedente Internacional N°2:

ARTÍCULO DE REVISTA INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN TÉCNICA EN CIENCIAS E INGENIERÍA: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS EN GUYARAT-INDIA,2018".

Esta investigación realizada por el Dr. Jayeshkumar Pitroda, filósofo en Ingeniería Civil, donde tuvo como objetivo identificar y analizar los factores que afectan la productividad laboral en la Construcción de edificios en el Centro de Gujarat-India, donde consideró 46 factores, los que a su vez los dividió en 10 grupos principales como Diseño y Especificación, Supervisión, Material, Equipo y Tecnología, Mano de Obra, Seguridad, Proyecto, Interesados, Contratista - Gestión y Factores Externos.

Donde concluye determinando los diez principales factores que influyen en la productividad laboral, por lo cual lo clasifico por su nivel de efecto y frecuencia, resultando lo siguiente:

- Cambios frecuentes en el diseño
- Mala gestión de recursos
- Falta de comunicación entre las partes interesadas
- Demasiado carga de trabajo
- Falta de capacitación
- Falta de equipos y herramientas
- Retrasos en la toma de decisiones
- Escasez de material
- Efecto de mal tiempo (lluvia, viento, temperatura alta/baja, etc.)
- Retraso en la inspección y las instrucciones.

El cuestionario, fue el instrumento de investigación diseñado para abordar los objetivos del estudio, donde la primera parte tiene como finalidad recopilar información sobre los encuestados y el perfil de las empresas, la segunda parte contiene diversos aspectos de productividad del trabajo.

Este artículo me ayudó afianzar mi investigación, ya que me permitió tener claro la clasificación de los 10 principales factores que influyen en la productividad de la mano obra en la construcción.

Antecedente Internacional N°3:

TESIS PARA MAESTRIA: "FACTORES QUE AFECTAN PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN PAISES DESARROLLADOS Y EN DESARROLLO, BERLIN, 2019".

Esta investigación fue realizada por Ing.Mahmoud Elazzazy, teniendo como propósito de la tesis estudiar y analizar la productividad laboral, asimismo, recomendar soluciones efectivas a las empresas para mitigar los impactos y así poder mejorar la productividad laboral.

Éxito y el fracaso de un proyecto depende directamente de cómo la mano de obra es gestionada por una empresa.

El proceso del estudio se dio mediante la Implementación de la metodología de benchmarking del modelo de medición en Botrygg, aplicando la técnica del Muestreo en el proyecto de edificación residencial de Fallskärmen.

Para analizar la variación porcentual del rendimiento de los trabajadores y para identificar aquellas razones que fueron las responsables de la variación del rendimiento, se adoptó la metodología Work Sampling.

Este método puede funcionar como un enfoque de detección para descubrir la falla en la búsqueda del nivel requerido de trabajo y

diagnosticar los principales factores que dan lugar a una mano de obra deficiente.

El resultado del análisis de este método determina si el tiempo dedicado es improductivo en relación con el tiempo total que la persona está involucrada en la operación y también establece las bases para un plan de mejora en la gestión de aquellas deficiencias.

La aplicación de esta técnica en la toma de datos, se llevó a cabo en la partida de refuerzo de losa, mediante la clasificación de esta tarea en tres parámetros principales como directo, soporte (indirecto) y sin funcionamiento como se describe en los detalles en la siguiente tabla de subsecciones:

Figura 2: Forma de Clasificación de la Actividad en Estudio

Classification	Productive	Semi-productive	Non-productive (No-working)
Description	Fully productive & direct work	Semi-productive as indirect work	Non-contributing to any activity
reinforcement activity	<ul style="list-style-type: none"> *Exerting physical efforts directed towards the activity. *laying reinforcement bars & fixation *Fixing the balcony slab *reinforcement bars bending work 	<ul style="list-style-type: none"> *Preparation work to assignment and determine requirement *Material movement. *Scaffolding as preparation for slab fixing. *Taking instructions. *Equipment & tool movement. *Equipment adjustment & (set up) 	<ul style="list-style-type: none"> *Waiting period of idleness (personal break). *Hanging about empty handed. *waiting for more instructions. *waiting for equipment to be fixed. *waiting for materials *equipment movement. *Personal breaks

Fuente: (Carl Haas, 2017, pág. 20)

Se Llegó a la conclusión de que el 75 % del tiempo total de la tarea se dedicaba a actividades sin valor añadido, mientras que alrededor del

25% del tiempo total se consideró construcción de valor añadido a trabajar.

Aquellas brechas de gestión detectadas y responsables de esta baja tasa de la productividad en la tarea de refuerzo fueron los siguientes:

- Perder el tiempo moviéndose en el sitio sin ninguna actividad productiva
- Movimiento de materiales y equipos
- Esperando la llegada del material

Esta investigación tuvo como resultado las siguientes recomendaciones: mejorar la planificación y gestión del proyecto, realizar la planificación frecuente, aceleración del cronograma incluyendo aumento de personal para trabajo en específico, supervisión intensiva de la obra en ejecución, gestión de riesgos, incentivos al personal, administración del diseño, proveer los problemas climáticos, mejorar los procesos constructivos y para finalizar mejorar las herramientas tecnológicas usadas dentro del proyecto.

Al tener la conclusión y recomendación de esta investigación, se tuvo un panorama más claro, de los errores cometidos dentro de una obra, facilitando la observación realizada en cada partida de obra a la cual se visitó.

Antecedente Internacional N°4:

TESIS: “ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN VIVIENDAS DE INTERÉS EN LA PARTE RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA, 2018”.

Esta investigación fue realizada por la Bach. Yurgeli Duran Bacca, donde tuvo como objetivo realizar un estudio de rendimientos de mano de obra en viviendas de interés social en la parte rural del Municipio de la Playa Norte de Santander, que tuvo como población 56 viviendas rurales ejecutadas en diversos sectores del municipio.

La metodología utilizada fue la recolección de información de campo a través de encuestas y formatos que permitían la medición de los tiempos observados en cada actividad.

Tuvo como resultado el 70,60% en las actividades de los rendimientos de mano de obra en la revista técnica de Norte de Santander, con un rendimiento mayor, mientras los estudios realizados en el municipio de la playa solo alcanzan un 29,40%.

Concluyendo que los rendimientos utilizados en la capital del Norte de Santander no son los mismos que en la playa, por lo cual se tiene que tener una base de datos confiables para los rendimientos propios de cada ciudad.

2.1.2 *Antecedente Nacional*

Antecedente Nacional N°01

TESIS: “RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA EN LA PARTIDA: CONSTRUCCIÓN DE MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA, 2014”.

Esta investigación realizada por el bachiller Anghela Magaly Rojas Montoya, para obtener el título de Ingeniero Civil tuvo como principal objetivo determinar el rendimiento de mano de obra, en la construcción de

viviendas en el distrito de Cajamarca en las partidas: construcción de muros y tabiques de albañilería, dentro del cual se cumplió un plazo de realización del estudio de 1 año, y se consideró una muestra conformada por 27 viviendas en construcción hasta 3 niveles, pertenecientes a los distritos de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y la Tulpuna.

Los pasos de realización del estudio se conforman de la siguiente forma: se registra la actividad, se define la unidad de medida con la cual se anotará el tiempo, se realizan las observaciones, se toma el tiempo empleado en la ejecución de cada partida, y por último se anota las observaciones encontradas, teniendo con esto los rendimientos de mano de obra, que se analizaran e interpretaran, mediante tablas estadísticas, indicadores estadísticos, descriptivos como promedio, desviación estándar y coeficiente de variación.

Dentro de esta investigación se concluyó el porcentaje de variación de los rendimientos de mano de obra con respecto a los establecido por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción):

Tabla 5: *Variación de Rendimiento de Mano de Obra en Muros y Tabiques de Albañilería*

Descripción	Porcentaje
Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de soga	4.29%
Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de cabeza:	9.38%
Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de soga	8.54%

Descripcion	Porcentaje
Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto	7.18%
Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá:	8.22%

Fuente: (Anghela Rojas, 2014)

Esta tesis afianzó la base de la hipótesis de esta investigación, ya que se constituye un antecedente para la determinación de los rendimientos de la mano de obra propias de cada ciudad.

Por lo cual nos permite la optimización del cronograma de ejecución de obra de futuros proyectos propios de nuestra ciudad.

Antecedente Nacional N°02

TESIS: “DETERMINACION DE LOS RENDIMIENTOS REALES EN PARTIDAS INICIDENTES PARA OBRAS DE PAVIEMNTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE JULIACA,2017”.

Esta investigación fue realizada por los bachilleres Karen Sindy Benavente Puma y Juan Julio Mamani Cutipa, para obtener el título de Ingeniero Civil y tuvo como objetivo determinar los rendimientos reales en partidas incidentes en obras de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca.

La metodología utilizada es de tipo cuantitativo, de diseño no experimental, de corte transeccional y de tipo descriptivo con una muestra de 6 obras de pavimento rígido, donde se eligió las partidas con mayor incidencia en estos tipos de obras.

Se registró la toma de datos de campo, los cuales fueron realizados mediante observación repetitiva de cada actividad, considerando los diferentes factores de afectación.

Los resultados arrojados indican que los factores de afectación encontrados en esta investigación se encuentran en un rango del 69% al 70% siendo esto el promedio de la productividad la cual afecta negativamente al rendimiento de mano de obra.

Concluyó que los rendimientos obtenidos insitu, nos permiten una base de datos fehacientes en el Análisis de Precios Unitarios, ya que están de acuerdo a nuestra zona y realidad, por ende, se obtiene presupuestos y cronogramas eficientes en las obras de infraestructura vial.

Antecedente Nacional N°03

TESIS: "ESTUDIO DEL RENDIMIENTO Y PRDUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA APLICANDO LENA CONSTRUCTION EN LAS PARTIDAS DE CONCRETO ARMADO EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUANUCO, NIVELIII-1,2018".

Esta investigación fue realizada por los Bachilleres Santa María Valle y Danny Chantal Juipa Pozo, para obtener el título de Ingeniero Civil y tuvo como objetivo presente trabajo de investigación se realizó el estudio del rendimiento y la productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction en las partidas de Concreto Armado.

La investigación involucra el estudio de los procesos constructivos de las partidas de Concreto Armado (Columna, Placa, Vigas y Losas Aligeradas) mediante el uso de Cartas de Balance (herramienta del Lean Construction) en la construcción del Hospital Regional Hermilio Valdizan, el cual, permitió identificar problemas comunes que afectan el Rendimiento y por consiguiente la Productividad de la cuadrilla en estudio, y también, el estudio nos ayuda a buscar soluciones y mejoras que optimizan cada una de las actividades.

Los porcentajes de Productividad obtenidos en la obra mostraron variación: muy bajo en partidas de encofrados y concreto(10% - 40%), y normales en las partidas de acero(61% - 80%), según la tabla 1 (Clasificación de la productividad de la mano de obra), pero a pesar de esto, los Rendimientos en obra fueron superiores en comparación a los Rendimientos del Expediente Técnico, cuyos rendimientos se consideran normales en el ámbito de la construcción de nuestro medio, por lo que se puede concluir que las ventajas que presentan el uso de materiales y equipos en los procesos constructivos analizados en la obra en construcción no son necesariamente los que se mencionan en el análisis de precios unitarios del expediente técnico y por tal motivo los rendimientos serán distintos.

Antecedente Nacional N°04

TESIS: "PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES APLICANDO EL SISTEMA LAST PLANNER EN HUANCVELICA 2018".

Esta investigación fue realizada por el bachiller Castillo Canto Percy, para obtener el título de Ingeniero Civil y tuvo como objetivo

El objetivo de la investigación tuvo como finalidad determinar la productividad de la mano de obra en las construcciones de edificaciones en la ciudad de Huancavelica.:

Tomando como la población a tres obras de edificación en Huancavelica, dentro del proceso de la investigación, iniciaron tomando registros y mediciones de rendimiento y productividad en campo de las actividades estudiadas en un formato de estudio como el trabajo productivo, el trabajo contributivo y el trabajo no contributivo, para ello se midió la productividad a tres especialidades en las diferentes obras de Huancavelica: Encofrado, Tarrajeo y Pintura.

Llegando a la conclusión que en Huancavelica el nivel de productividad de la mano de obra en construcción de edificaciones en función a la distribución del trabajo es TP=77%, TC=16% y TNC=7% lo cual determina que la mano de obra estudiada, tiene un rendimiento y productividad parcialmente optima con respecto a los valores ya investigados.

2.1.3 *Antecedente Local*

A nivel local, no existen trabajos de investigación de rendimientos de mano de obra en edificación, y menos el análisis de la influencia que este tiene en el cronograma de ejecución de obra, lo que me conllevó a establecer con esta investigación un antecedente para futuros proyectos de investigación que se realicen en nuestra ciudad de Pucallpa.

2.2. Definición de Términos Básicos

2.2.1 *Mano de Obra:*

La mano de obra representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse las actividades de construcción civil.
(Camara Peruana de la Construcción, 2012)

2.2.2 *Rendimiento:*

Se define como la relación que existe entre el resultado obtenido, metodologías, tiempo y recursos empleados.

2.2.3 *Rendimiento De Mano De Obra:*

Se define rendimiento de mano de obra como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14)

2.2.4 *Aporte de Mano de Obra:*

Representa el número de horas-Hombre en que una cuadrilla ejecuta una unidad de metrado, este mismo se da tanto para el operario, oficial y peón.

2.2.5 *Cuadrilla:*

Es el número de personas necesarias para realizar un determinado trabajo en el sector de la construcción.

2.2.6 *Obras de Edificación*

Es aquella construcción, separada o independiente, con el fin de ser utilizada como vivienda, escuelas, industrias, etc.

2.2.7 *Partida*

Es cada uno de los rubros o partes en que se divide normalmente una obra para fines de mediciones, evaluación y pago.

2.2.8 *Ciclo de Trabajo*

Es aquella relación del tiempo de inicio y el tiempo final, es el proceso por cual pasa cada actividad de mano de obra, dentro de este ciclo se generar secciones o por así decirlo pasos de ejecución hasta el término de la misma

2.2.9 *CAPECO*

Cámara Peruana de la Construcción, es una asociación civil sin fines de lucro, la cual agrupa y representa a las empresas que se encuentran dentro del sector de la construcción en el Perú, asimismo difunde sus actividades, planteamientos y artículos de actualizaciones en todos los campos a través de publicaciones institucionales (Camara Peruana de la Construccion, 2019).

2.3. Bases Teóricas Científicos

2.3.1 *Mano de Obra*

Definición de Mano de Obra

La mano de obra es el esfuerzo físico o mental en la fabricación de un producto. (Polimeni, 2005, pág. 12).

Asimismo, normas de competitividad de producción necesitan de habilidades y actitudes de la mano de obra "Que favorezcan su mayor integración en el proceso de producción".

El trabajador debe participar eficazmente con los objetivos de la empresa y actuar conscientemente hacia la productividad. productividad, sin embargo, debe haber una contrapartida de la empresa en el sentido, sin embargo, debe haber una contrapartida por parte de la empresa en el sentido de proporcionar al trabajador una satisfacción material en su relación con el trabajo y condición de vida, estabilidad en el empleo, remuneración adecuada, participación en el la organización de la producción, la seguridad contra los riesgos de invalidez o incapacidad, las expectativas sobre su propio futuro y el de las personas a su cargo, y sus dependientes, la seguridad de los ingresos en situaciones excepcionales, constituyen un conjunto de un conjunto de condiciones indispensables para que los trabajadores estén motivados para participar en los retos tecnológicos y organizativos de la sociedad contemporánea de la industria.

La cualificación de la mano de obra siempre ha sido señalada como un cuello de botella en todos los sectores de la economía.

Especialmente en la industria, este factor es un determinante de la competitividad en los sectores productivos, lo que hace que la demanda de La demanda de profesionales cualificados es cada vez mayor.

Para (Avelar A. , 2009, pág. 121)"sin mano de obra las empresas no pueden ampliar su producción, aunque haya mercado de los mismos", y para ello, esta mano de obra debe estar adecuadamente capacitado, por lo tanto, el sector productivo necesita el apoyo de las instituciones educativas y las instituciones educativas y el sector público para la formación adecuada de sus empleados.

La falta de programas de cualificación eficaces y la rotación de la mano de obra disuade a las empresas de ampliar su plantilla, limitando la

creación de nuevos puestos de trabajo y la falta de programas de cualificación eficaces y la rotación de la mano de obra disuaden a las empresas de ampliar sus actividades y aumentar su productividad, lo que tiene un impacto negativo en el proceso de competitividad industrial (Avelar, 2009, pág. 115).

Tipos de Mano de Obra

Dentro de la mano de obra existe una clasificación, la cual se diferenciará de acuerdo a las condiciones del proceso de fabricación del producto, por lo tanto, estas son las siguientes:

a) *Mano de obra directa:*

Se define como la mano de obra que está directamente relacionada con la fabricación de un producto terminado que se relaciona sin dificultad y representa un cuantioso costo de mano de obra en la fabricación de un producto.

Según (Polimeni, 2005, pág. 12) precisa que la mano de obra directa como aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con este con facilidad y que representa un considerable costo de mano de obra en la elaboración de un producto.

Por otro lado, para (Gomez, 2005, pág. 30) la mano de obra directa es la remuneración que se le da directamente a los trabajadores que intervienen directamente en la elaboración de un producto mientras que para (Polimeni, 2005, pág. 12) es aquella involucrada en la fabricación de un producto terminado y puede asociarse con facilidad.

Por lo ya expuesto, los que investigan fijan puntos de vista por la definición de (Polimeni, 2005, pág. 12) quienes indican la mano de obra es la fuerza laboral que se encuentra en contacto directo con la fabricación de un determinado producto que tiene que producir la empresa.

b) Mano de obra indirecta:

Se define como la mano de obra que no se relaciona directamente, es decir, los cuales tienen el cargo directivo y ejecutivo dentro la organización de la empresa.

Según (Gomez, 2005, pág. 30) la mano de obra indirecta es el salario que se paga a trabajadores y empleados que ayudan de alguna manera a la elaboración del producto, aunque no en forma directa.

Por otro parte (Polimeni, 2005, pág. 12) explican que es aquella involucrada en la fabricación de un producto que no se considera mano de obra directa. La mano de obra indirecta se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación.

Según (Gomez, 2005, pág. 30) la mano de obra indirecta es el salario que se paga a trabajadores y empleados, mientras que para (Polimeni, 2005, pág. 12) es aquella involucrada en la fabricación de un producto y no se considera mano de obra directa.

Régimen Laboral

El régimen laboral en el sector de la construcción es un régimen especial, que este sujeto a un contrato de trabajo colectivo que

anualmente suscriben CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) y la FTCCP (Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú), las cuales tienen las condiciones de prestaciones de servicio, la subordinación y la percepción de una remuneración.

Los trabajadores sujetos a este régimen tienen derecho a la sindicalización, negociación colectiva y huelga. Los derechos colectivos son los siguientes:

- Permiso de fallecimiento
- Seguro de Vida
- Licencia por paternidad
- SCTR (Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo)
- Seguro de Vida Ley

Categorías de Trabajo

De acuerdo a la Asociación de Ingenieros constructores del Perú y el sindicato de trabajadores de construcción civil las funciones que realiza cada trabajador están compuesto por 3 categorías:

a) Operario:

“Es el trabajador calificado en una especialidad. Son operarios de construcción civil los albañiles, carpinteros, ferreros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, almaceneros, choferes, mecánicos, etc. En esta categoría se consideran a los maquinistas, que se desempeñan funciones de operarios: mezcladores, concreteros, concreteros, wincheros” (D.S del 02 de marzo de 1945 y suscrita en la Resolución Ministerial N°265-2018-TR, Perú, del 15 de octubre del 2018, RETCC).

b) *Oficial*

“Es aquel que no alcanza en el ramo de una especialidad y labora como ayudante o auxiliar del operario. Por ejemplo, en los trabajos de encofrado y desencofrado, asentado de ladrillo. También se consideran como los oficiales a los guardianes, tanto si prestan sus servicios a propietarios, como a contratistas o subcontratistas de construcción civil” (D.S del 02 de marzo de 1945 y suscrita en la Resolución Ministerial N°265-2018-TR, Perú, del 15 de octubre del 2018, RETCC).

c) *Peón*

Trabajador no calificado, que se desempeña como ayudante en diversas tareas de la construcción. (D.S del 02 de marzo de 1945 y suscrita en la Resolución Ministerial N°265-2018-TR, Perú, del 15 de octubre del 2018, RETCC).

2.3.2 *Rendimiento de Mano de Obra*

Definición de Rendimiento de Mano de Obra:

“Se define rendimiento de mano de obra como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14).

Tipos de Trabajo

“Al realizar observaciones, de las labores ejercidas por la mano de obra in situ, mediante la técnica del muestreo de trabajo, es posible

categorizar ese trabajo en tres grupos” (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14)

a) *Trabajo productivo (TP):*

“Corresponde al tiempo empleado por el trabajador en la producción de alguna unidad de construcción, es por tanto el trabajo que aporta directamente a la producción. Algunos ejemplos son el armado del acero, la colocación de bloques o el colado del concreto.” (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14).

“No existe un modo estandarizado para determinar si un trabajo es productivo. La determinación dependerá tanto del criterio del observador como de las circunstancias en que el trabajo es realizado; tomando siempre en cuenta que este debe ser realizado de manera eficiente.” (Ghio, 2001, pág. 50).

b) *Trabajo contributivo (TC):*

“Corresponde al tiempo en que los trabajadores se encuentran realizando labores de apoyo, este trabajo se hace necesario para para poder llevar a cabo el trabajo productivo. Entre algunos ejemplos se puede citar el transporte de materiales, las tareas de medición y el sostener.” (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14).

Es el tipo de trabajo que se califica como ayuda, apoyo, asistencia, que es necesario para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad aparentemente necesaria pero que no aporta valor al producto terminado, es un tipo de pérdida de segunda categoría.” (Serpell, 2002, pág. 42).

c) *Trabajo improductivo (TI):*

Aquí se encuentra cualquier tarea realizada por la mano de obra que no se clasifique en los dos anteriores trabajos, son consideradas como perdida y entre ellas se pueden destacar los tiempos de ocio, esperas y transportes sin acarreo de materiales. (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14).

“Es cualquier actividad que no genere valor y que caiga directamente en la categoría de pérdida. Son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor al producto terminado.” (Serpell, 2002, pág. 85).

Factores que Afectan el Rendimiento de la Mano De Obra

Es importante recordar que cada proyecto de construcción es diferente, se realiza bajo distintas condiciones que lo afectan, los siguientes son factores que afectan el rendimiento de la mano de obra: (Luis F. & Alvarez, 2003, pág. 14).

Tabla 6: *Factores que Afectan al Rendimiento de Mano de Obra*

N°	Factor
1	Economía general
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Fuente: (Antonio Cano y Gustavo Duque, 2000, pág. 48)

a) *La economía general:*

Es cuanta economía posee el área donde se desarrolla el proyecto, situación del empleo y volumen de la construcción, según Botero (2002).

Este factor se entiende como el estado económico del gobierno en el que se ejecute el proyecto.

b) *Los aspectos laborales:*

Se refiere a las condiciones bajo las cuales debe trabajar la mano de obra, tales como tipo de contrato, sindicalismo, incentivos, forma de pago del salario, el ambiente de trabajo y la seguridad social, así como la industrial.

La cual tiene criterios como: sindicalismo, incentivo, salarios laborales, ambiente de trabajo, seguridad social y seguridad industrial en obra.

c) *El clima:*

Es un factor importante a considerar y tener en cuenta aspectos como el estado del tiempo, la temperatura, las condiciones del suelo y si se trabaja bajo cubierta.

La cual tiene criterios como: estado de tiempo, lluvia, temperatura, neblina, heladas.

d) *La actividad:*

Lo que se realiza en sí, puede generar cambios en los rendimientos ya que se ven alterados por aspectos como su grado de dificultad, el riesgo que genera, la continuidad que se le dé, el orden y aseo del lugar donde se realiza la actividad, la repetición con la que

se dé y finalmente el espacio con el que se cuente para su realización.

La cual tiene criterios como: Grado dificultad, peligro, Interrupciones, orden, limpieza, Tipicidad (Repeticiones de actividades iguales, por tanto, alto rendimiento), tajo (actividad en espacio pequeño y el rendimiento es bajo).

e) Equipamiento:

Se refiere a la disponibilidad de equipo y herramienta, así como su adecuado mantenimiento y suministro y el acceso que se tenga al equipo de protección personal necesario pueden alterar el rendimiento del recurso humano.

La cual tiene criterios como: herramientas, equipos, disponibilidad, mantenimiento

f) Supervisión:

La calidad y experiencia del equipo encargado de la supervisión de la obra influye en la productividad de las actividades al verse influenciada por aspectos como los criterios que se tengan en la aceptación o rechazo de las operaciones, la forma de dar instrucción y seguimiento en las labores y la relación personal que se presente entre el supervisor y el trabajador.

La cual tiene criterios como: aceptación, instrucción, seguimiento y supervisor.

g) Trabajador:

Es un factor muy importante a tomar en cuenta ya que presenta situaciones personales que pueden afectar su desempeño,

así como rasgos ante el trabajo entre los que se pueden mencionar el ritmo con que realiza sus labores, el conocimiento y las habilidades que presenta en las tareas que se le asignen y el desempeño que logre en cada una de ellas.

La cual tiene criterios como: conocimiento, habilidad, desempeño, ritmo de trabajo, estado anímico y gestión de calidad, estado anímico y gestión de calidad.

2.3.3 *Teoría del Estudio de Tiempos*

Definición de Teoría del Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos, es una técnica de estudio de trabajo, la cual se encarga establecer estándares de tiempo en el desarrollo de una labor pues considera los suplementos u holguras por fatiga y por retrasos personales e inevitables asociados a la ejecución de una labor, de hecho, “La conducta real de un estudio de tiempos es tanto un arte como una ciencia” (Niebel B. y., 2009, pág. 333).

Por lo tanto, el estudio de tiempos permite determinar un día de trabajo justo, aquel que es equitativo tanto para la empresa como para el empleado. Se espera que el trabajador opere con el método preestablecido a un paso que no es rápido ni es lento, sino uno que pueda considerarse representativo del desempeño durante todo el día, por el empleado experimentado y competitivo (Niebel, Estudio de tiempos, 2009, pág. 328).

Requisitos Fundamentales

Asimismo, antes de realizar un estudio de tiempos, se necesita cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- El método de ejecución de la operación debe estar estandarizado.
- El análisis debe ser previamente coordinado con todas las partes involucradas en el proyecto y así evitar contratiempos.
- El analista tiene que recoger la información de una forma segura, y encontrarse siempre a una distancia prudente de la actividad que este analizando, para que no ponga en riesgo su integridad física, ni interrumpa con las actividades del trabajador, por lo que también podría distraer al mismo, obteniendo una alteración de la toma de tiempos.
- El operario o los operarios seleccionados para el análisis deben ser competentes y tener experiencia adecuada para el trabajo.
- Los resultados de un estudio deben darse para el mismo operario o la misma cuadrilla.
- El analista tendrá que asegurarse de que las condiciones sean similares en todas las partidas a analizar en la obra.
- Mientras se realiza el estudio, el analista se tiene que asegurar que se ingresen el menor número de elementos extraños o movimientos extra que sea posible, se tendrá que usar el método prescrito exacto, ya que cualquier acción que prolongue el tiempo de ciclo de manera artificial puede resultar en un estándar demasiado holgado.
- Debe realizarse un adecuado número de observaciones, estas se pueden determinar con base en un nivel de confianza y error establecidos previamente, así, de acuerdo al número de

observaciones realizadas se debe determinar el grado de confianza requerido para la muestra y el rango de error correspondiente, por consiguiente, debe considerarse un adecuado procedimiento de análisis para su validación.

Estudio de Tiempos In situ

En el desarrollo del estudio, se tiene que seleccionar la cuadrilla con la cual se trabajará, la cual será una cuadrilla compuesta por trabajadores competentes y constantes con su trabajo, logrando un desempeño promedio y un estudio real.

Registro de Información

La información registrada es muy importante, esta debe contener información como las y las herramientas manuales empleadas, las condiciones de trabajo, los materiales, fecha del estudio y nombre del observador, y toda aquello que se considere conveniente.

Ciclo de Trabajo

Un ciclo de trabajo comprende desde el inicio del primer elemento de la actividad y continúa hasta el mismo punto en una repetición de la operación. Lo anterior significa que una observación de la operación implica la observación de un ciclo de trabajo. Para lograr los objetivos de un estudio de tiempos es necesario tomar varias observaciones lo cual se facilita dividiendo la operación en elementos, según el texto de la organización internacional del trabajo (OIT, 2002, pág. 297) esto permite:

- Dividir el trabajo productivo del improductivo.
- Estimar los cambios en el ritmo de trabajo de la cuadrilla con mayor precisión posible.

- Reconocer los elementos que causan tiempos improductivos.
- Realizar una especificación detallada del trabajo.
- Extraer los tiempos de los elementos que se repiten constantemente (OIT, 2002).

Equipamiento Para la Medición

1) Cronómetro:

Instrumento importante para medir los tiempos, este los podemos encontrar en 2 tipos, el cronometro tradicional y el electrónico.

Dentro de los cronometrajes de cada elemento que se dan en la medición, tenemos los siguientes:

a) Cronometraje acumulativo:

Es aquel tiempo que se toma de forma ininterrumpida durante el ciclo de trabajo de cada actividad, con la finalidad de registrar el total de tiempo trabajado en cada actividad.

b) Cronometraje con vuelta a cero:

Es aquel tiempo que se toma de forma tal que sea directo ya que, al terminar con cada elemento, el cronometraje vuelve a cero, trayendo consigo pérdidas de tiempo, por lo que se debe tener cuidado de la verificación de las horas de inicio y final de cada elemento en estudio

c) Cronometraje de elementos extraños:

Es aquel tiempo improductivo tomado de cada elemento, ya que estos no pertenecen a la actividad, estos son tiempos de

ir al baño, tiempos de tomar agua, tiempos de descanso, considerándose como tiempos de elementos extraños o tiempo de holgura, los cuales tendrán restados con el tiempo total observado de cada actividad, para así obtener el tiempo ejecutado netamente para la actividad.

2) *Tablero de Observaciones:*

Es un tablero en el cual realizamos las anotaciones encontradas, para así detallar todos los sucesos ocurridos en la medición.

3) *Formularios del Estudio:*

Es donde se registra los datos referidos al estudio, la evaluación del trabajador, los tiempos registrados del cronómetro, divididos en tiempo productivo y tiempo improductivo.

4) *Cámaras de Videograbación:*

Herramienta que nos permite realizar un análisis más detallado y asignar una calificación precisa del desempeño del trabajador, teniendo con este mismo la posibilidad de realizarlo de forma automática con el software de MVTA, y más aun con las cámaras de video digitales.

2.3.4 *Planeación del Proyecto*

La planeación de un proyecto es fundamental para su ejecución, ya que este no dirige el rumbo que tendrá, es decir todas las etapas consideradas para que se realice de forma óptima, evaluando la calidad, los costos, los, el tiempo.

Estas mismas etapas son: el planteamiento del cronograma de actividades, plan de calidad, gestión de contratos, plan de manejo ambiental y plan de manejo de riesgos

Cronograma de Ejecución de Obra

Un cronograma es una gran herramienta de planeación de un proyecto, ya que nos permite establecer el inicio y el fin, incluyendo en el mismo los tiempos de holguras de cada actividad, esto se da con la finalidad de evitar los retrasos en obra, cumpliendo los plazos y presupuesto establecido. Dentro de las formas de plantear con cronograma, están los programas para las actividades de obras civiles como son: Project, y Excel.

2.4. Descripción de las Partidas Estudiadas

2.4.1 Partida de Excavación Manual de Zanjas de Viga de Cimentación H=1.40 M

Descripción del Trabajo

Se entiende como la actividad donde existe movimientos de tierra de forma manual con herramientas y materiales, con el fin de excavar y retirar volúmenes de tierra, adecuados para la viga de cimentación, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de cada proyecto.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el material excavado se clasificó como suelo arcilloso.

Para su análisis, se midieron tramos iguales de 1.50 m con secciones de 0.60 m por hasta 1.40 m de alto, la cuadrilla analizada

estaba compuesta por un peón que laboran bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

Las herramientas utilizadas fueron: el pico, la placa y el flexómetro.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario y un peón, que trabajan bajo modalidad de subcontrato.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

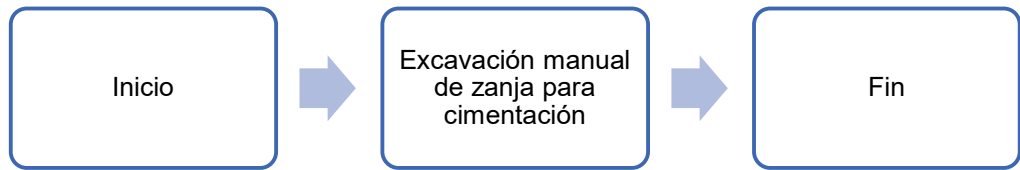
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa la excavación de la viga de cimentación para una distancia igual a 1.5 m, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 3 se detalla el Flujo de trabajo de la excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m³/día) y en la Figura 4 se presenta la forma gráfica del proceso de excavación manual de zanjas de viga de cimentación.

Figura 3: Flujo de Trabajo de Excavación Manual de Zanjas



Fuente: Propia

Figura 4: Excavación Manual de Zanjas de Viga de Cimentación



Fuente: Propia

2.4.2 Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm² Viga de Cimentación

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de herramientas simples y vibración hasta el nivel de la viga requerida, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), la herramienta utilizada es el balde y la carretilla.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operario, 1 oficial y 6 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

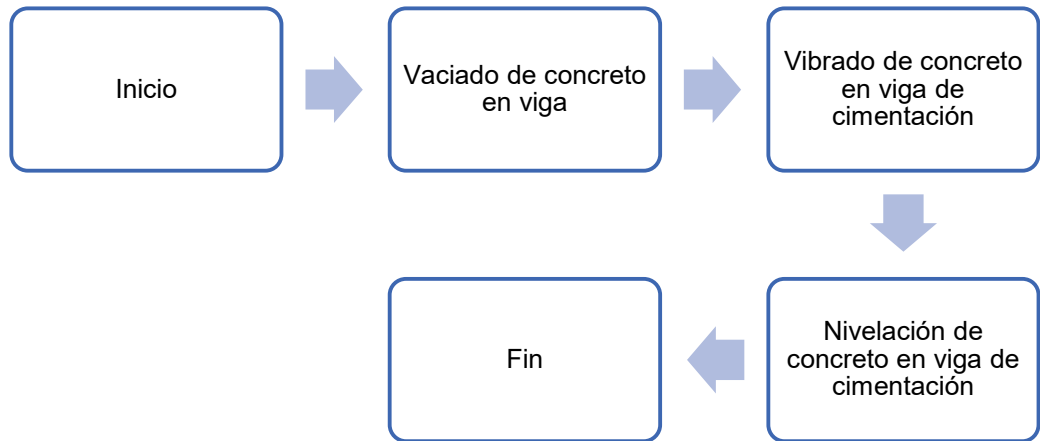
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ viga de cimentación, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 5 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto de viga de cimentación:

Figura 5: Flujo de Trabajo de Concreto en Viga De Cimentación



Fuente: Propia

2.4.3 Partida de Concreto Premezclado $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ Viga de Cimentación

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de equipos de bombeo y vibración hasta el nivel de la viga, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m^3), el equipo utilizado es la bomba de concreto telescópica.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 4 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

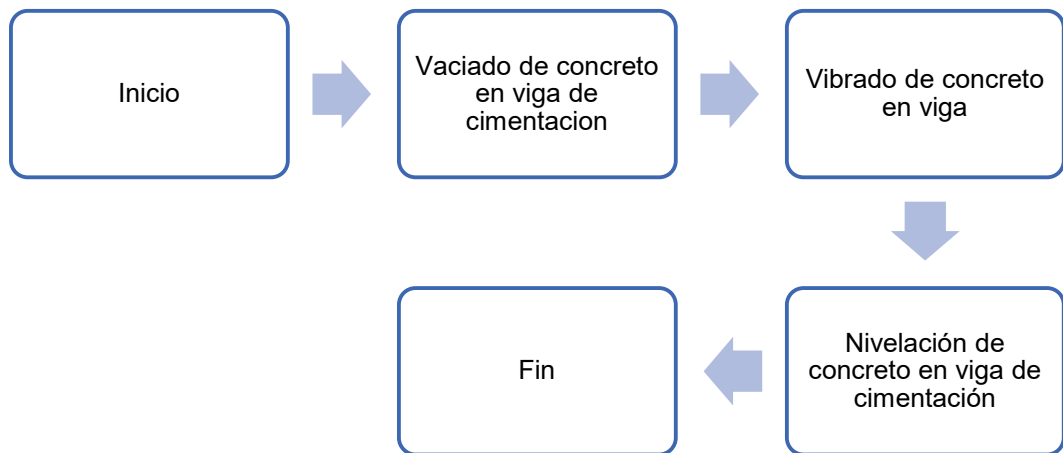
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ viga de cimentación, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 6 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto premezclado de viga de cimentación:

Figura 6: Flujo de trabajo de concreto premezclado en viga de cimentación



Fuente: Propia

2.4.4 *Partida de Curado de Viga de Cimentación*

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se humedece la viga de cimentación con el propósito de que obtenga la menor pérdida de humedad posible, por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el método utilizado para el curado de viga de cimentación fue la utilización de mantas húmedas, que consiste en colocar mantas húmedas encima de la viga de cimentación, para obtener la penetración de agua en el concreto.

La herramienta utilizada fue la manta húmeda.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

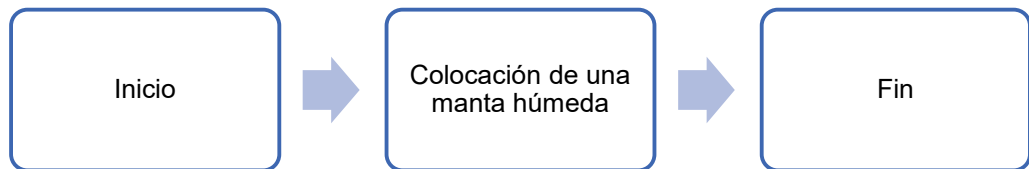
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el curado de la viga de cimentación(m³), teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 7 se detalla el Flujo de trabajo curado de la viga de cimentación.

Figura 7: Flujo de trabajo de curado de viga de cimentación



Fuente: Propia

2.4.5 Partida de Excavación de Zapata con Maquinaria

Descripción del Trabajo

Se entiende como la actividad donde existe movimientos de tierra por medios mecánicos, con el fin de excavar y retirar volúmenes de tierra, adecuados para una zapata, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 periodos de cada una de las obras investigadas.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el material excavado se clasificó como suelo arcilloso.

Para su análisis, se midieron tramos iguales de 2.00 m x 2.00 m x 1.40 m de alto, la cuadrilla analizada estaba compuesta por un peón que laboran bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

La maquinaria utilizada fue una retroexcavadora sobre llantas 58 HP 1 yd³.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario y un peón, que trabajan bajo modalidad de subcontrato.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

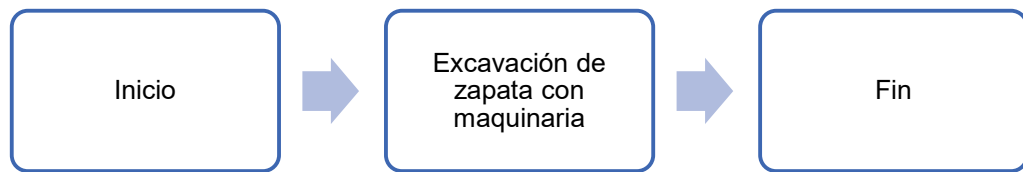
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa la excavación de la zapata aislada a una altura de 1.40 m, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 8 se detalla el Flujo de trabajo de la excavación de zapata con maquinaria:

Figura 8: Flujo de trabajo de excavación de zapata con maquinaria



Fuente: Propia

2.4.6 Partida de Excavación Manual de Zapatas Aisladas.

Descripción del Trabajo

Se entiende como la actividad donde existe movimientos de tierra de forma manual con herramientas y materiales, con el fin de excavar y retirar volúmenes de tierra, adecuados para una zapata aislada, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 periodos de cada una de las obras investigadas.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el material excavado se clasificó como suelo arcilloso.

Para su análisis, se midieron tramos iguales de 2.00 m x 2.00 m x 1.40 m de alto, la cuadrilla analizada estaba compuesta por un peón que laboran bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo. Las herramientas utilizadas fueron: el pico, la pala y el flexómetro.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario y un peón, que trabajan bajo modalidad de subcontrato.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

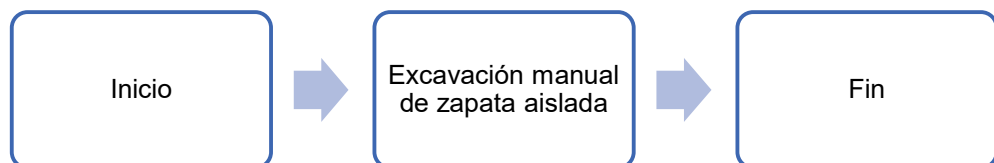
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa la excavación de la zapata aislada a una altura de 1.40 m, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 9 se detalla el Flujo de trabajo de la excavación manual de zapatas aisladas.

Figura 9: Flujo de trabajo de excavación manual de zapatas aisladas



Fuente: Propia

2.4.7 Partida de Encofrado en Zapata Aislada

Descripción del Trabajo

Según el Reglamento de Edificaciones, el encofrado es un “Conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento” (Reglamento de edificaciones, 1979, E 60).

Se entiende como el molde que puede ser de madera o metálico donde se vierte el concreto de la zapata aislada, para poderle dar forma; en este caso se decidió evaluar solo el encofrado de madera en zapatas, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 periodos de cada una de las obras investigadas.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), el material utilizado en todas las obras evaluadas fue la madera Yacushapana, y otras maderas corrientes, como también los clavos de 3" y el alambre negro n°16.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

Las herramientas utilizadas fueron: el martillo, plomada, cordel, nivel, cierra y wincha.

Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

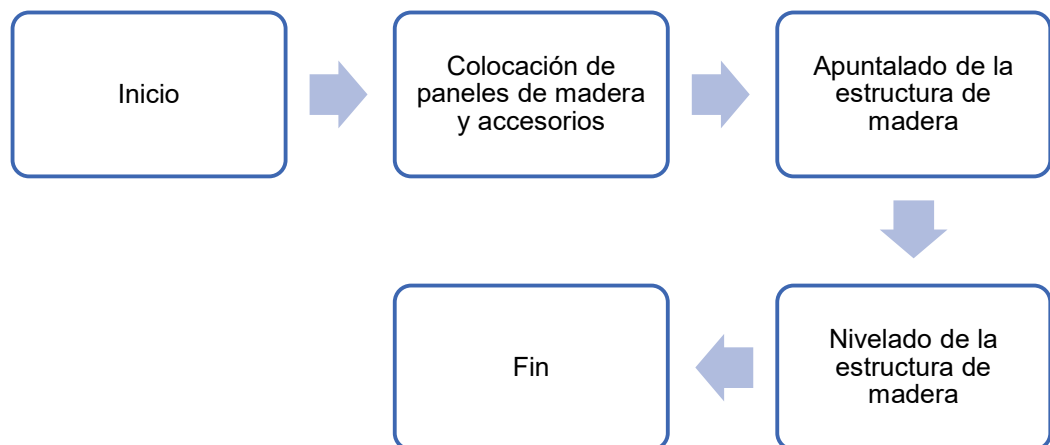
Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y

termina cuando se completa el encofrado de la zapata aislada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 10 se detalla el Flujo de trabajo de la partida de encofrado en zapata aislada

Figura 10: Flujo de trabajo de encofrado de zapata aislada



Fuente: Propia

2.4.8 Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm² Zapata

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de herramientas simples y vibración hasta el nivel de la zapata requerida, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), la herramienta utilizada es el balde y la carretilla.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 4 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

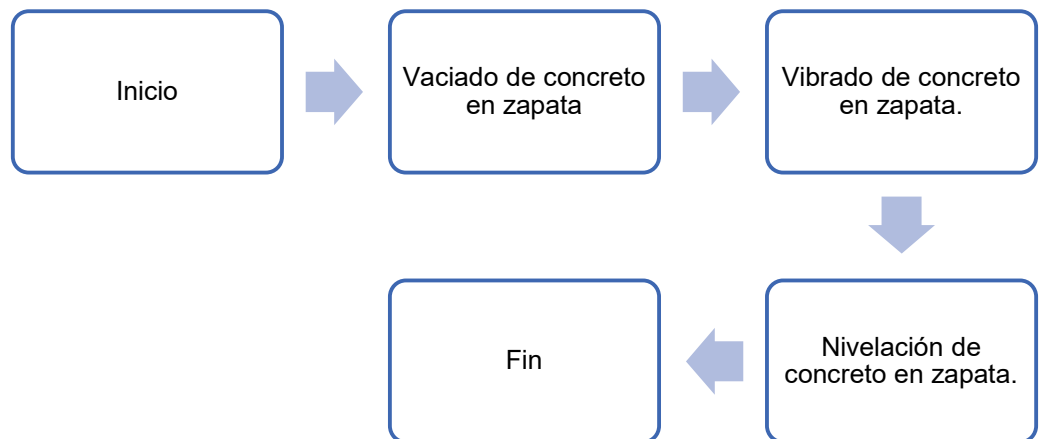
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ zapata aislada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 11 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ zapata.

Figura 11: Flujo de trabajo de encofrado de zapata



Fuente: Propia

2.4.9 *Partida de Concreto Premezclado $F'c=210$ Kg/Cm² Zapata*

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de equipos de bombeo y vibración hasta el nivel de la zapata, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el equipo utilizado es la bomba de concreto telescópica.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 4 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

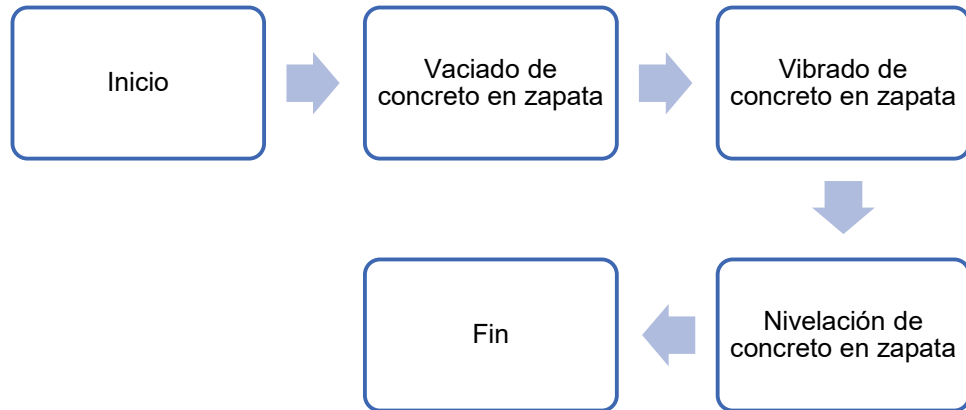
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto $F'C=210$ kg/cm² zapata, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 12 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto premezclado F'C=210 kg/cm² zapata.

Figura 12: Flujo de trabajo de concreto premezclado en zapatas



Fuente: Propia

2.4.10 Partida de Desencofrado en Zapata Aislada.

Descripción del Trabajo

Según (Vargas, Margarita Caballero y Hector, 2013) es el desmantelamiento del encofrado que contiene el hormigón y que se realiza una vez que este haya endurecido.

Se entiende como el desmoldado de la zapata aislada, donde el periodo que se esperó para poder desmoldar la estructura fue de 24 horas, esta misma puede ser de madera o metálico ; en este caso se decidió evaluar solo el desencofrado de madera de columnas típicas, asimismo, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 periodos de cada una de las obras investigadas.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), la herramienta utilizada es el martillo y pata de cabra.

La cuadrilla empleada estaba conformada por un oficial y dos peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

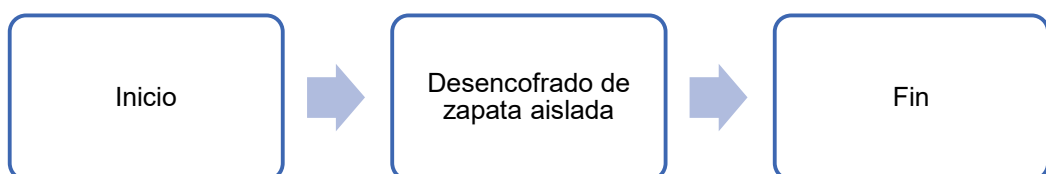
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el desencofrado de la zapata aislada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 13 se detalla el Flujo de trabajo de la partida de desencofrado en zapata aislada:

Figura 13: Flujo de trabajo de desencofrado en zapata aislada



Fuente: Propia

2.4.11 *Partida de Curado de Zapata Aislada*

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se humedece la zapata con el propósito de que obtenga la menor pérdida de humedad posible, por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el método utilizado para el curado de zapatas fue la utilización de arrocetas, que consiste en colocar montículos de arena alrededor de la zapata, para poder regar el agua dentro, con esto se consigue mejor penetración de ésta en el concreto.

Las herramientas utilizadas fueron manguera, balde, y los materiales utilizados fueron agua y arena.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

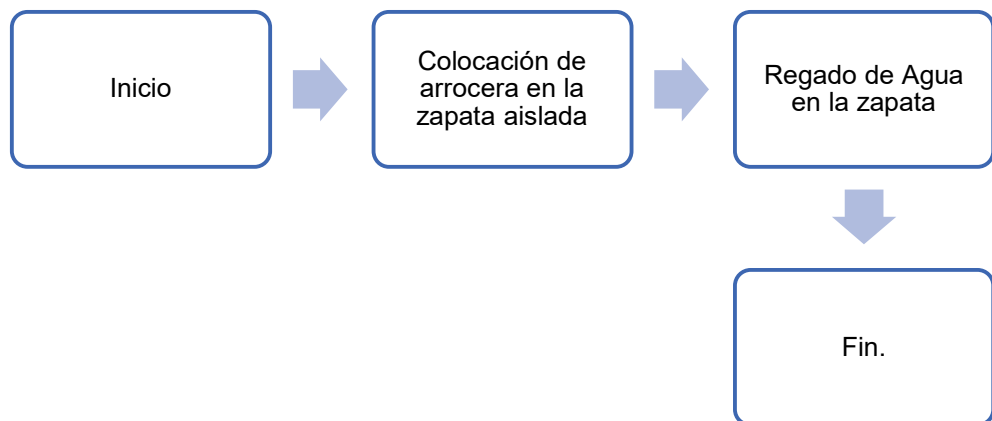
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el curado de la zapata(m3), teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 14 se detalla el Flujo de trabajo del Curado de la zapata aislada:

Figura 14: Flujo de trabajo de curado de zapata aislada



Fuente: Propia

2.4.12 Partida de Encofrado en Columnas Típicas

Descripción del Trabajo

Según el Reglamento de Edificaciones, el encofrado es un “Conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento” (Reglamento de edificaciones, 1979, E 60).

Se entiende como el molde que puede ser de madera o metálico donde se vierte el concreto de la columna, para poderle dar forma; en este caso se decidió evaluar solo el encofrado de madera de columnas típicas, esta actividad se ha ejecutado tanto 6 obras de edificación, para así poder

demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de cada proyecto.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), el material utilizado en todas las obras evaluadas fue la madera Yacushapana, y otras maderas corrientes, como también los clavos de 3" y el alambre negro n°16.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

Las herramientas utilizadas fueron: el martillo, plomada, cordel, nivel, cierra y wincha.

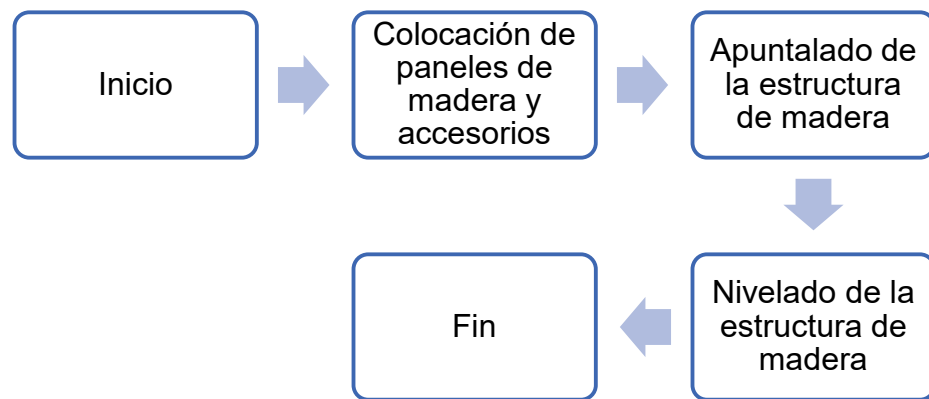
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el encofrado de la columna típica, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 15 se detalla el Flujo de trabajo de la partida de encofrado en columnas típicas(m²/día) y en la Figura 16 se presenta la forma gráfica del proceso encofrado de columnas típicas.

Figura 15: flujo de trabajo de encofrado en columnas típicas



Fuente: Propia

Figura 16: Encofrado en columnas típicas



Fuente: Propia

2.4.13 Partida de Concreto $F'c=210$ Kg/Cm² Columna Típica

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de herramientas simples y vibración hasta el nivel de columna

requerida, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), la herramienta utilizada es el balde y la carretilla.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 6 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

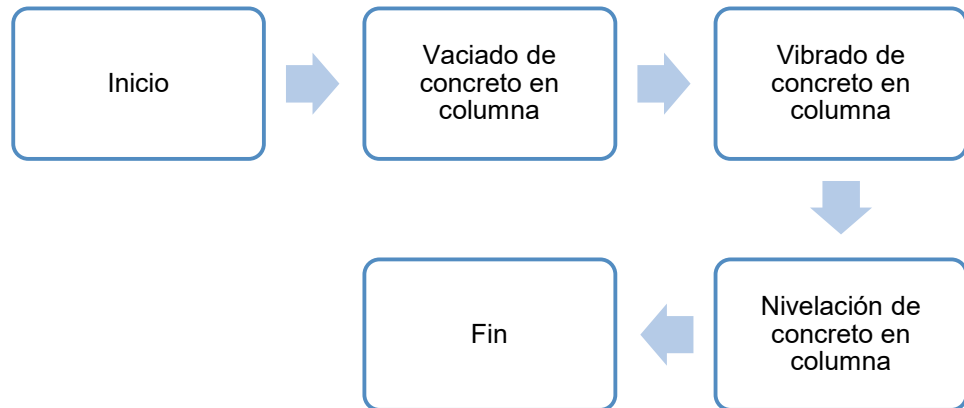
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² columna, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 17 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² columna:

Figura 17: Flujo de trabajo de concreto en columna típica



Fuente: Propia

2.4.14 Partida de Concreto Premezclado $F'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ Columna Típica

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de equipos de bombeo y vibración hasta el nivel de la columna, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para la verificación de la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m^3), el equipo utilizado es la bomba de concreto telescópica.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 4 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

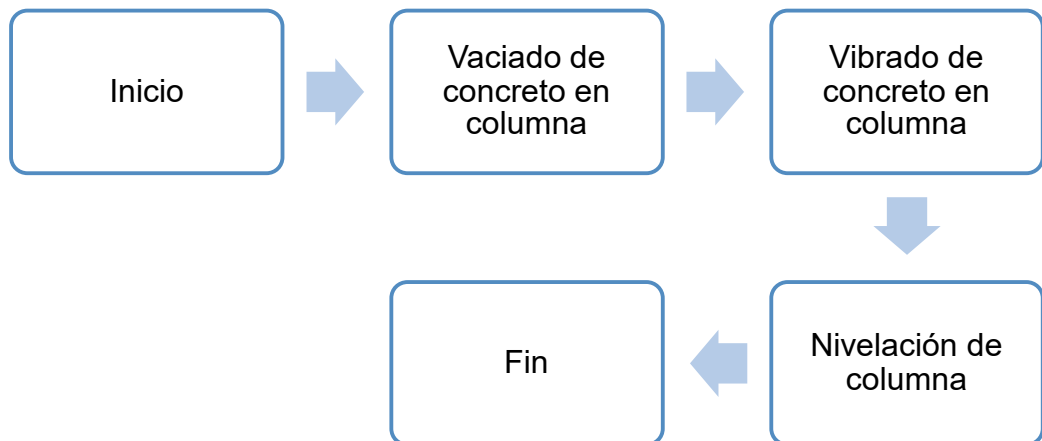
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² columna, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 3 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² columna (m³/día) y en la Figura 4 se presenta la forma gráfica del proceso de vaciado de concreto.

Figura 18: Flujo de trabajo de concreto premezclado de columna típica



Fuente: Propia

2.4.15 Partida de Desencofrado en Columnas Típicas

Descripción del Trabajo

Según (Vargas, Margarita Caballero y Hector, 2013) es el desmantelamiento del encofrado que contiene el hormigón y que se realiza una vez que este haya endurecido.

Se entiende como el desmoldado de las columnas típicas, donde el periodo que se esperó para poder desmoldar la estructura fue de 24 horas, esta misma puede ser de madera o metálico ; en este caso se decidió evaluar solo el desencofrado de madera de columnas típicas, asimismo, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de cada proyecto.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), la herramienta utilizada es el martillo y pata de cabra.

La cuadrilla empleada estaba conformada por un oficial y dos peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

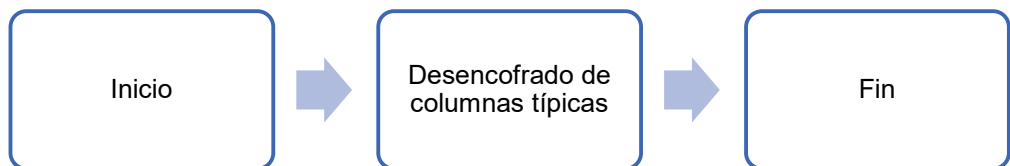
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el encofrado de la columna típica, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 7 se detalla el Flujo de trabajo de la partida de desencofrado en columnas típicas(m²/día) y en la Figura 8 se presenta la forma gráfica del proceso desencofrado de columnas típicas.

Figura 19: Flujo de trabajo de desencofrado en columnas típicas



Fuente: Propia

Figura 20: Desencofrado en columnas típicas



Fuente: Propia

2.4.16 *Partida de Curado de Columna Típica*

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se humedece la columna con el propósito de que obtenga la menor pérdida de humedad posible, por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), el método utilizado para el curado de columnas fue la utilización de riego directo en el elemento estructural, con esto se consigue mejor penetración de ésta en el concreto.

Las herramientas utilizadas fueron manguera, balde, y el material utilizado fue agua.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

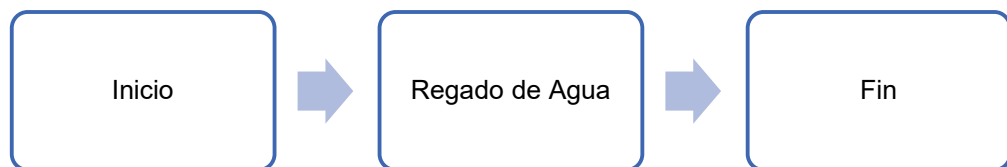
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el curado de columna típica(m3), teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 21 se detalla el Flujo de trabajo de Curado de columna típica.

Figura 21: Flujo de trabajo de curado de columna típica



Fuente: Propia

2.4.17 Partida de Encofrado en Losa Aligerada

Descripción del Trabajo

Según el Reglamento de Edificaciones, el encofrado es un “Conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento” (Reglamento de edificaciones, 1979, E 60).

Se entiende como el molde que puede ser de madera o metálico donde se vierte el concreto de la losa aligerada para poderle dar forma; en este caso se decidió evaluar solo el encofrado de madera de losa aligerada, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de cada proyecto.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), el material utilizado en todas las obras evaluadas fue la madera Yacushapana, y otras maderas corrientes, como también los clavos de 3" y el alambre negro n°16.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

La cuadrilla empleada estaba conformada por el 10% del tiempo del operario, un oficial y un peón, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

Las herramientas utilizadas fueron: el martillo, plomada, cordel, nivel, cierra y wincha.

Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el encofrado en losa aligerada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 22 se detalla el Flujo de trabajo de la partida de encofrado en losa aligerada(m²/día) y en la Figura 23 se presenta la forma gráfica del proceso de encofrado de la losa aligerada.

Figura 21: Flujo de trabajo de encofrado en losa aligerada

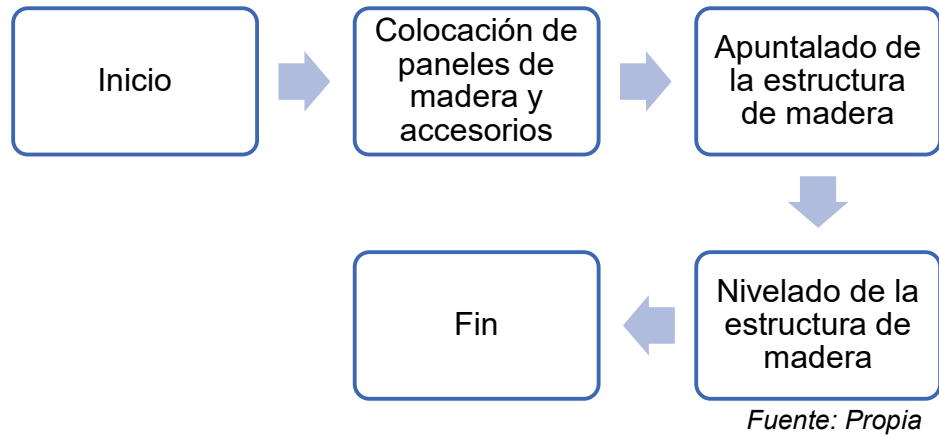


Figura 22: Encofrado en losa aligerada



2.4.18 Partida de Concreto $F'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ Losa Aligerada

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de herramientas simples y vibración hasta el nivel de la losa requerida, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m³), la herramienta utilizada es el balde y la carretilla.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 6 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

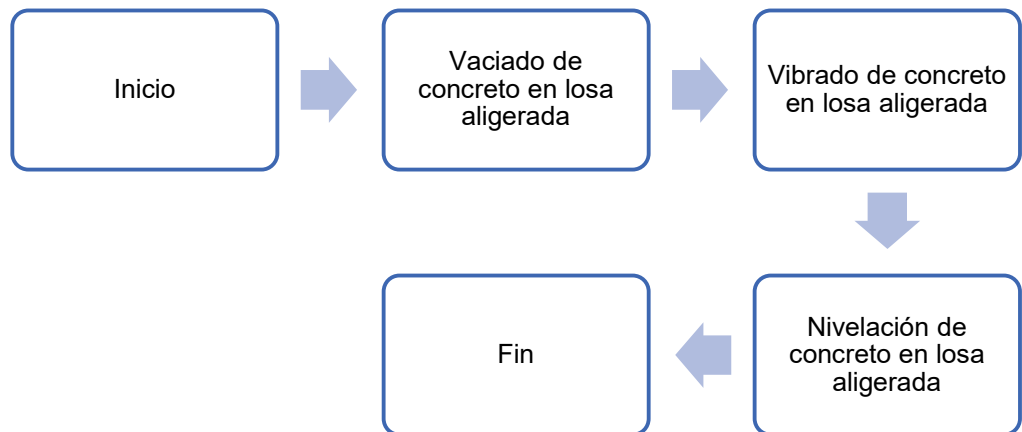
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² losa aligerada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 23 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² losa aligerada.

Figura 23: Flujo de trabajo de vaciado de concreto en losa aligerada



Fuente: Propia

2.4.19 Partida de Concreto Premezclado $F'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ Losa Aligerada

Descripción del Trabajo

Se entiende como el proceso donde se vierte el concreto fresco con ayuda de equipos de bombeo y vibración hasta el nivel de la losa, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de las 6 obras.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cúbico (m^3), el equipo utilizado es la bomba de concreto telescópica.

La cuadrilla empleada estaba conformada por 1 operarios, 1 oficial y 6 peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

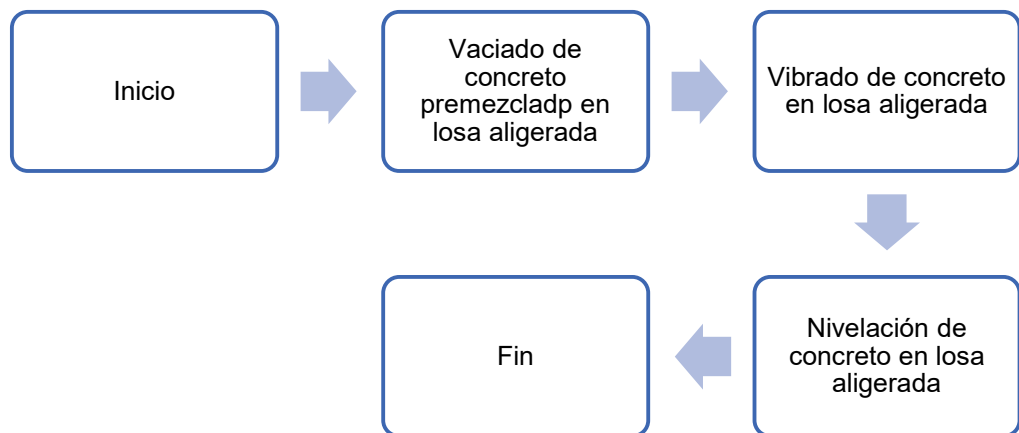
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

El ciclo de trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0), indicada en el cronometro y termina cuando se completa el vaciado de concreto F 'C=210 kg/cm² losa aligerada, teniendo el tiempo de (fin).

A continuación, en la Figura 24 se detalla el Flujo de trabajo del vaciado de concreto premezclado F 'C=210 kg/cm² losa aligerada.

Figura 24: Flujo de trabajo de vaciado de concreto premezclado en losa aligerada



Fuente: Propia

2.4.20 Partida de Desencofrado en Losa Aligerada

Descripción del Trabajo

Según (Vargas, Margarita Caballero y Hector, 2013) es el desmantelamiento del encofrado que contiene el hormigón y que se realiza una vez que este haya endurecido.

Se entiende como el desmoldado de la losa aligerada, donde el periodo que se esperó para poder desmoldar la estructura fue de 24 horas, esta misma puede ser de madera o metálico ; en este caso se decidió evaluar solo el desencofrado en losa aligerada, asimismo, esta actividad se ha ejecutado en 6 obras de edificación, para así poder demostrar la hipótesis de esta investigación, asimismo la toma de datos se dio mediante la observación del proceso, en el cual se tomaron 3 tiempos por cada actividad de cada proyecto.

La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²), la herramienta utilizada es el martillo y pata de cabra.

La cuadrilla empleada estaba conformada por un oficial y dos peones, que trabajan bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

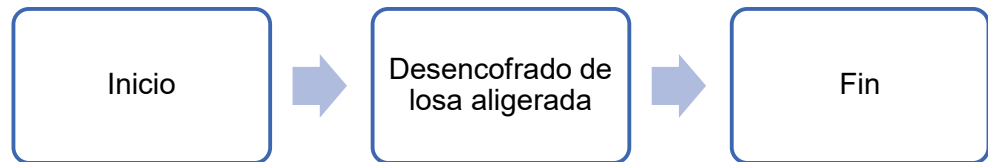
Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

Debido a que la actividad es en sí un elemento completo, el ciclo del trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0) y termina cuando completa el desencofrado en losa aligerada, en la Figura 25 se presenta el Flujo de

trabajo de la partida y en la Figura 26 se presenta el proceso de desencofrado en losa aligerada.

Figura 25: Flujo de trabajo de desencofrado de losa aligerada



Fuente: Propia

Figura 26: Desencofrado de losa aligerada



Fuente: Propia

2.4.21 Partida de Asentado de Muro de Ladrillo Tubular C:A 1:5, E=1.5 cm de Canto

Descripción del Trabajo

El asentado de ladrillo, es el proceso en el cual se asienta un ladrillo, para conformar un muro, mediante la colocación de mortero entre ladrillo y ladrillo de 1.5 cm.

Donde el ladrillo utilizado fue el ladrillo tubular(9x13x24) cm, que será adherido al mortero de 1:5 de cemento y arena fina, por otro lado, por el posicionamiento del ladrillo tenemos 3 tipos de asentado: De cabeza, Soga y de Canto, dentro de estos el verificado en campo fue el tipo de asentado de canto.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

Esta actividad se ha ejecutado tanto en obras públicas como en obras privadas y de acuerdo con la teoría expuesta sobre el rendimiento de mano de obra en la construcción, esta se clasifica como una actividad simple, es decir que implica pocas operaciones elementales. La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²) de asentado de ladrillo tubular de canto.

Las herramientas utilizadas fueron: el badilejo, batea, plomada, nivel, cordel, wincha, martillo y carretilla.

Los materiales usados fueron: ladrillo tubular, cemento portland tipo I, arena fina y agua.

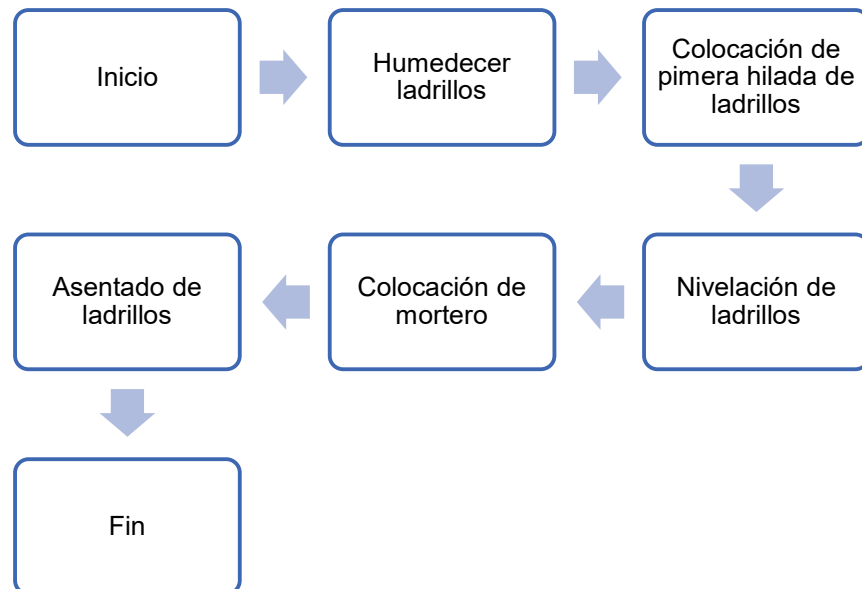
Para su análisis, se tomó el tiempo de ejecución desde el inicio del muro de ladrillo, la cuadrilla analizada estaba compuesta por un operario y el 50% de tiempo de un peón, trabajando bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

Debido a que la actividad es en sí un elemento completo, el ciclo del trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0) y termina cuando completa el asentado de muro de ladrillo tubular, en la Figura 13 se presenta el diagrama del proceso de la partida y en la Figura 14 se presenta el proceso de asentado de muro de ladrillo tubular.

Figura 27: Flujo de trabajo de asentado de muro de ladrillo tubular de canto



Fuente: Propia

Figura 28: Asentado de muro de ladrillo tubular de canto



Fuente: Propia

2.4.22 Partida de Tarrajeo Exteriores de Muros Mez. C:A 1:5, E=1.5 cm

Descripción del Trabajo

El tarrajeo es la acción de revestir un muro en este caso exterior con una mezcla de motero, la que a su vez debe contar con un espesor de 5 centímetros, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

Sera ejecutada con una mezcla mortero de 1:5 de cemento y arena fina, por otro lado, se tiene que garantizar su verticalidad, mediante el aplome, de ser el caso que se no se encuentre la verticalidad deseada se rellenara el espacio desnivelado con mezcla.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

Esta actividad se ha ejecutado tanto en obras públicas como en obras privadas y de acuerdo con la teoría expuesta sobre el rendimiento de mano de obra en la construcción, esta se clasifica como una actividad simple, es decir que implica pocas operaciones elementales. La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²) de muros exteriores tarrajeados.

Las herramientas utilizadas fueron: el badilejo, regla de aluminio, nivel de burbuja, frotacho, plomada, brocha, balde, pala y andamio. Los materiales usados fueron: cemento portland tipo I, arena fina y agua.

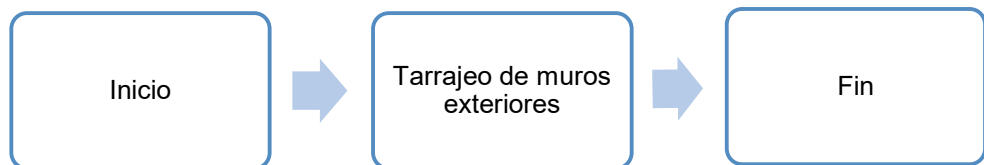
Para su análisis, se tomó el tiempo de ejecución desde el inicio del tarrajeo, omitiendo el tiempo ejecutado por el pañeteo, la cuadrilla analizada estaba compuesta por un operario y el 50% de tiempo de un peón, trabajando bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

Debido a que la actividad es en sí un elemento completo, el ciclo del trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0) y termina cuando completa el tarrajeo exterior de muro, en la Figura 15 se presenta el diagrama del proceso de la partida y en la Figura 16 se presenta el proceso de tarrajeo de muro exterior.

Figura 29: Flujo de trabajo de tarrajeo de muros exteriores



Fuente: Propia

Figura 30: Tarrajeo de muros exteriores



Fuente: Propia

2.4.23 Partida de Pintura en Exteriores

Descripción del Trabajo

Es la acción de recubrir con pintura el muro exterior, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

Es una forma de protección contra agentes destructivos del clima, con el fin de lograr superficies lisas.

El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

Esta actividad se ha ejecutado tanto en obras públicas como en obras privadas y de acuerdo con la teoría expuesta sobre el rendimiento de mano de obra en la construcción, esta se clasifica como una actividad simple, es decir que implica pocas operaciones elementales. La unidad de medida de esta actividad elegida para el análisis es el metro cuadrado (m²) de muros exteriores tarrajeados.

Las herramientas utilizadas fueron: lija, brocha, rodillo, bandeja de y pintura y los materiales usados fueron: pintura, agua y thinner.

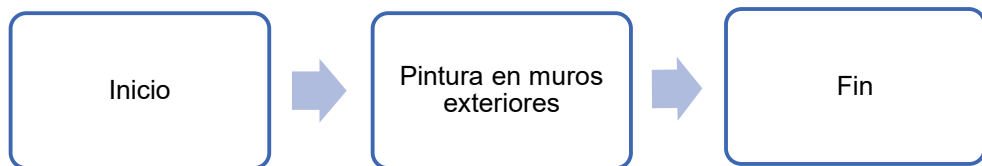
La cuadrilla analizada estaba compuesta por un operario y el 50% de tiempo de un peón, trabajando bajo el Régimen Especial, bajo el contrato de trabajo colectivo.

Las Tablas y Figuras presentadas dentro de la Toma datos, representan secciones, vistas e imágenes de los proyectos involucrados, para que así haya más claridad de la forma en la cual fueron analizadas y tomadas dentro de esta investigación.

Ciclo de Trabajo

Debido a que la actividad es en sí un elemento completo, el ciclo del trabajo está comprendido desde que los obreros inician su labor a partir de una referencia cero (0) y termina cuando completa la pintura en exterior, en la Figura 31.

Figura 31: Flujo de trabajo de pintura en muros exteriores



Fuente: Propia

2.5. Parámetros Estadísticos

2.5.1 Media Aritmética

La media aritmética, promedio o simplemente media, se define como la división de la suma de todos los valores entre el número de valores.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:

X_i = Valor de rendimiento de cada evento.

n = Número de eventos.

X = Rendimiento promedio.

2.5.2 Varianza Muestral

Es una medida de variabilidad que expresa el grado de dispersión de los datos con respecto a la media aritmética, es decir, expresa cualitativamente la dispersión que hay alrededor de la media, se denota por S^2 .

La varianza se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones respecto a la media, dividida por n.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

2.5.3 Desviación Estándar Muestral

La desviación estándar se define como la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

2.5.4 Coeficiente de Variación (C.V.)

El coeficiente de variación es una medida de dispersión expresada en valor relativo, independiente de las unidades empleadas.

Se define como el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética. Esto es:

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

El coeficiente de variación es una medida adimensional de la variabilidad alrededor de la media, muy útil para comparar la variabilidad de dos o más series de datos que tengan distintas unidades de medida y/o distintas medias aritméticas.

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

La serie es más homogénea mientras menor es el coeficiente de variación.

2.5.5 *Determinación del Intervalo de Confianza Para la Media*

El intervalo de confianza se halla a través de la distribución normal sobre la media de la población, con lo cual podemos aceptar o rechazar los valores con los se trabajó, dicha prueba se realizará con el método de Kolmogórov-Smirnov, donde los límites son llamados l y u teniendo como:

$$l \leq \mu \leq u.$$

Dicho valor dependerá del valor numérico de la muestra, siendo valores aleatorios y concluyendo con la siguiente probabilidad

$$P(L \leq \mu \leq U) = 1 - \alpha$$

Donde:

El límite inferior del intervalo de confianza

$$l = \bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} * \frac{S}{\sqrt{n}}$$

El límite superior de intervalo de confianza

$$u = \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} * \frac{S}{\sqrt{n}}$$

De estos dos límites se obtiene el intervalo de confianza, lo cual resulta la siguiente ecuación

$$\bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} * \frac{S}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} * \frac{S}{\sqrt{n}}$$

En dónde:

\bar{x} : Media muestral

S : Desviación estándar muestral

μ : Media de la población

$t_{\frac{\alpha}{2}, n-1}$: Valor t student de $\frac{\alpha}{2}$ con $n - 1$ grados de libertad

n: Cantidad de datos tomados de la muestra.

Por lo cual se determinó el intervalo de confianza de cada partida estudiada en esta investigación.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue, es de tipo aplicada y de acuerdo a los datos que se analizan es mixta (Cuantitativo y Cualitativo):

Tipo Aplicada

El tipo de investigación es tipo aplicada porque nos permitió solucionar el problema planteado, como es el tener una base de rendimientos de mano de obra, confiables para futuros proyectos en nuestra ciudad de Pucallpa.

Tipo Cuantitativo

El tipo de investigación es de tipo cuantitativo porque nos permitió plantear de una forma confiable, a través de recolección de datos y análisis de resultados medibles, resolver las incógnitas y probar la hipótesis de esta investigación.

Tipo Cualitativo

El tipo investigación es de tipo cualitativo porque nos permitió realizar la recolección de datos, mediante observaciones, descripciones, evaluación de experiencias, entrevistas, que nos refleja las condiciones que tiene cada trabajador, durante la ejecución de la actividad designada en las obras de edificación.

3.1.1 Nivel de Investigación

Nivel Descriptivo

La presente investigación tiene un nivel de investigación descriptivo, ya que comprende el proceso de recopilación, identificación, descripción, caracterización de los rendimientos tomados en campo, así como su posterior análisis, con la finalidad de conocer la influencia que tienen los rendimientos de mano de obra en el cronograma de ejecución de obra de edificación en la ciudad de Pucallpa.

Nivel Explicativo

La presente investigación tiene un nivel explicativo, ya que responde a la causa de proyectos mal elaborados, debido a las diferentes condiciones en las que se desempeñan los trabajadores dentro de una obra, teniendo como principal factor, las altas temperaturas de nuestra ciudad.

Nivel Correlacional

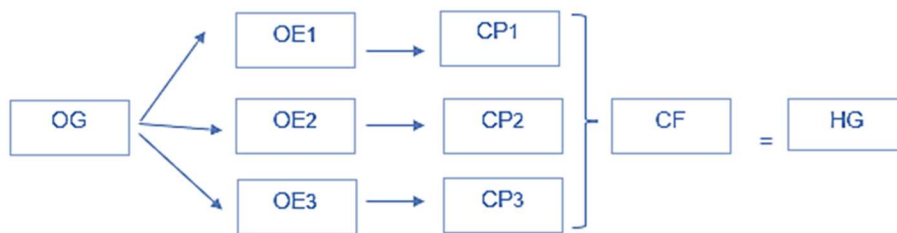
La presente investigación tiene un nivel correlacional ya que busca conocer las variaciones de los rendimientos reales de mano de obra con los establecidos en revistas técnicas y la relación que este tiene con el aumento en el plazo de ejecución de obra.

3.2. Diseño de la Investigación

- 1) Investigación bibliográfica sobre las metodologías para determinar los rendimientos de mano de obra.
- 2) Recolección de información de rendimiento de mano de obra de edificación de las 23 partidas en obras de edificación de la ciudad de Pucallpa.

- 3) Traspaso de toda la información recogida, hacia una tabla de rendimientos de mano de obra.
- 4) El modelo del diseño de la investigación será por “Objetivos” y se plantea como:

Figura 32: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Propia

Donde:

OG = Objetivo General

OE = Objetivo Especifico

CP = Conclusión Parcial

CF = Conclusión Final

HG = Hipótesis General

- 1) Análisis del rendimiento de mano de obra de las 23 partidas seleccionadas.
- 2) Análisis de la variación del rendimiento de mano de obra de las 23 partidas seleccionadas, con las obtenidas en revistas, CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).
- 3) Comparación de los resultados obtenidos con los rendimientos en un cronograma de ejecución de obra realizada en la ciudad de Pucallpa.
- 4) Comparación de tablas y gráficos con respecto a los valores ya establecidos.

- 5) Conclusiones y recomendaciones.
- 6) Elaboración del informe final.


3.3. Población y Muestra

3.3.1 Población

La población es el conjunto de elementos que cuenta con una característica en común, es por ello que la población en la presente investigación está representada por las obras de edificación entre públicas y privadas en la ciudad de Pucallpa.

A continuación, se muestra la relación de obras de edificación en las cuales se intervino para la recolección de la muestra.

Tabla 7: *Relación de Obras de Edificación*

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA A ANALIZAR EN LA CIUDAD DE PUCALLPA	
ITEM	DESCRIPCION
1	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA
2	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA
3	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY
4	CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
5	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA BILINGÜE DEL DISTRITO DE YARINA COCHA
6	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.

Fuente: Propia

3.3.2 Muestra

La muestra analizada en nuestra investigación está representada por 23 partidas, debido a que están dentro de la población; y estos mismos partidas las cuales representan las actividades a analizar hicieron posible el recojo de muestras para la realización de esta investigación.

El muestreo utilizado fue el NO PROBABILÍSTICO O POR CONVENIENCIA, técnica de muestreo no aleatorio, ya que la muestra fue escogida por criterio propio, eligiendo las partidas más representativas en una ejecución de obra de edificación; asimismo la toma de datos se dio mediante la observación y anotación en el respectivo Formato de rendimientos de mano obra de elaboración propia, repitiendo el proceso en cada obra elegida, permitiendo así obtener resultados más confiables para nuestra ciudad de Pucallpa, 2021.

3.4. Fuentes de Recolección y Procesamiento de Datos

3.4.1 Fuentes de Recolección de Datos.

- Fuentes primarias:

Datos recopilados de las salidas a campo a 6 obras de edificación tanto públicas como privadas a diferentes zonas de la ciudad de Pucallpa, las cuales se detallan a continuación:

- Fuentes secundarias:

Libros, revistas CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), COSTOS, CONSTRUCTIVO, manuales, tesis, normas, material electrónico.

3.4.2 Procesamiento y Representación de Datos

La información obtenida mediante la observación continua fue anotada en la herramienta digital, Excel. Los resultados del análisis del rendimiento también fueron procesadas estadísticamente, a través de tablas estadísticas, indicadores estadísticos descriptivos, coeficiente de variación, desviación estándar y pruebas de hipótesis.

3.5. Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1 Hoja de Recolección de Datos de los Rendimientos de Mano de Obra

Tabla 8: Formato de Recolección de Datos de las Partidas en Estudio

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°1	PARTIDA:													
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
operario		oficial	peon											
	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA													
	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA													
	CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY													
	CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI													
	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA BILINGÜE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA													
	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI													
												REND PROM.	0.000	m3/día

Fuente: Propia

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Rendimiento Real de Mano de Obra de las Partidas Estudiadas

Las 23 partidas en estudio, representan a las actividades con mayor factor de afectación, este mismo está dado por altas temperaturas, que son propias de nuestra ciudad y por consecuencia generan una variación en el rendimiento de mano de obra.

Esta investigación se inicia con el ingreso de toda la información de los tiempos tomados en campo de las 6 obras de infraestructura, las cuales fueron analizadas en Tablas de Excel de elaboración propia, para su posterior procesamiento, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°1	PARTIDA:				PARTIDA DE EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS DE VIGA DE CIMENTACION HASTA 1.4 M (M3/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
	operario	oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	3.390	3.470	3.450	3.437	1.260	2.933	m3/día
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	4.070	3.500	3.420	3.663	1.260	2.752	m3/día
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	3.530	3.550	3.470	3.517	1.260	2.866	m3/día
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	3.470	3.410	3.380	3.420	1.260	2.947	m3/día
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	3.749	3.578	3.510	3.612	1.260	2.790	m3/día
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.	6	0.1	0	1	TIPO DE SUELO ARCILLOSO	MEDIA	PICO, PALA, FLEXOMETRO	3.570	3.440	3.510	3.507	1.260	2.875	m3/día
REND PROM.												2.861	m3/día	

Fuente: Propia

Tabla 10: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°2	PARTIDA:			PARTIDA DE CONCRETO PC=210 KGCM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.425	0.425	0.425	0.425	1.000	18.824	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.472	0.469	0.465	0.469	1.000	17.070	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.428	0.428	0.428	0.428	1.000	18.677	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REND PROM.												18.190	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 11: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°3	PARTIDA:			PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO PC=210 KGCM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.138	0.138	0.132	0.136	1.000	58.800	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.140	0.134	0.140	0.138	1.000	58.020	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.136	0.132	0.134	0.134	1.000	59.610	m3/dia
REND PROM.												58.810	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 12: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°4

N°4	PARTIDA:				PARTIDA DE CURRADO DE VIGA DE CIMENTACION (M3/DIA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.248	0.245	0.247	0.247	2.500	81.081	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.253	0.242	0.256	0.250	2.500	79.920	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.255	0.255	0.252	0.254	2.500	78.775	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.255	0.247	0.253	0.252	2.500	79.470	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.252	0.247	0.250	0.249	2.500	80.178	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	1	1	-	MEDIA	MANTAHUMEDA	0.255	0.257	0.257	0.256	2.500	78.091	m3/dia
REND PROM.												79.586	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 13: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°5

N°5	PARTIDA:				PARTIDA DE EXCAVACION DE ZAPATA CON MAQUINARIA (M3/DIA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	MAQUINARIA	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	0	1	-	MEDIA	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD6	0.190	0.187	0.178	0.185	5.600	242.000	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	0	1	-	MEDIA	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD7	0.190	0.179	0.186	0.185	5.600	242.120	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	0	1	-	MEDIA	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD8	0.182	0.175	0.194	0.183	5.600	244.380	m3/dia
REND PROM.												242.833	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 14: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°6	PARTIDA:				PARTIDA DE EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS AISLADAS(M3/DIA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	0	1	-	MEDIA	PICO,PALAY FLEXOMETRO.	17.090	17.100	17.100	17.097	5.600	2.620	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	0	1	-	MEDIA	PICO,PALAY FLEXOMETRO.	17.475	17.500	17.520	17.498	5.600	2.560	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	0	1	-	MEDIA	PICO,PALAY FLEXOMETRO.	17.380	17.360	17.360	17.367	5.600	2.580	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REND PROM.												2.587	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 15: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°7

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°7	PARTIDA:				PARTIDA DE ENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DIA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	48.792	48.858	48.802	48.817	30.000	4.916	m2/dia
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	49.950	49.990	50.060	50.000	30.000	4.800	m2/dia
CONSTRUCCION DE VMENDAMULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	52.685	52.627	52.618	52.643	30.000	4.559	m2/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	50.685	50.702	50.723	50.703	30.000	4.733	m2/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	49.750	49.705	49.755	49.737	30.000	4.825	m2/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.	6	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MRTILLO,PLOMADA CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	50.425	50.455	50.450	50.443	30.000	4.758	m2/dia
REND PROM.												4.765	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 16: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°8

N°8	PARTIDA:				PARTIDA DE CONCRETO PC=210 KGCM2 ZAPATA (M3/DIA)										REND	UND
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO				
		operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	1	4	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.387	0.382	0.385	0.384	1.125	23.410	m3/dia		
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	1	4	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.390	0.399	0.385	0.391	1.125	23.000	m3/dia		
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	1	4	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.398	0.390	0.392	0.393	1.125	22.881	m3/dia		
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
REND PROM.												23.097	m3/dia			

Fuente: Propia

Tabla 17: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°9

N°9	PARTIDA:				PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO PC=210 KGCM2 ZAPATA AISLADA (M3/DIA)										REND	UND
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO				
		operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.290	0.293	0.290	0.291	1.125	30.916	m3/dia		
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.285	0.282	0.288	0.285	1.125	31.579	m3/dia		
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.295	0.292	0.295	0.294	1.125	30.624	m3/dia		
REND PROM.												31.040	m3/dia			

Fuente: Propia

Tabla 18: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°10

N°10	PARTIDA:				PARTIDA DE DESENCORRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	11.725	11.720	11.727	11.724	3.000	2.047	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	10.985	11.050	10.990	11.008	3.000	2.180	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	10.437	10.437	10.437	10.437	3.000	2.300	m2/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	9.303	9.307	9.303	9.304	3.000	2.579	m2/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCCHA	5	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	10.735	10.720	10.689	10.715	3.000	2.240	m2/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	11.187	11.178	11.187	11.184	3.000	2.146	m2/dia
REND PROM.												2.249	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 19: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°11

N°11	PARTIDA:				PARTIDA DE CURADO DE ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA Y BALDE	0.223	0.222	0.227	0.224	2.250	80.397	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA, BALDE	0.239	0.237	0.229	0.235	2.250	76.610	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA, BALDE	0.222	0.228	0.225	0.225	2.250	80.000	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA, BALDE	0.249	0.252	0.249	0.250	2.250	72.030	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCCHA	5	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA, BALDE	0.235	0.237	0.234	0.235	2.250	76.450	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	1	1	ARENAY AGUA	MEDIA	MAGUERA, BALDE	0.245	0.233	0.232	0.237	2.250	76.070	m3/dia
REND PROM.												76.926	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 20: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°12	PARTIDA:				PARTIDA DE ENCOFRADO EN COLUMNAS TÍPICAS (M ² /DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	7.050	7.065	7.070	7.062	6.320	7.160	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	6.765	6.773	6.780	6.773	5.630	6.650	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	5.360	5.341	6.350	5.684	4.810	6.770	m2/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	7.455	7.780	7.600	7.612	6.460	6.790	m2/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	7.000	7.042	6.990	7.011	5.600	6.390	m2/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	8.660	8.750	8.780	8.730	7.540	6.910	m2/dia
REND PROM.												6.778	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 21: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°13

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°13	PARTIDA:				PARTIDA DE CONCRETO P<210 KG/CM2 COLUMNA (M ³ /DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDEY CARRETILLA	0.207	0.215	0.217	0.213	0.188	7.050	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDEY CARRETILLA	0.213	0.210	0.212	0.212	0.188	7.087	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BALDEY CARRETILLA	0.245	0.247	0.240	0.244	0.188	6.150	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REND PROM.												6.762	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 22: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°14

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL															
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.															
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA															
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA															
N°14	PARTIDA:			PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 KG/CM2 COLUMNA TIPICA(M3/DIA)											
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND	
		operario	oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.056	0.047	0.060	0.054	0.188	27.680	m3/dia	
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.057	0.060	0.048	0.055	0.188	27.400	m3/dia	
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGRICOLAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	1	4	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.055	0.053	0.052	0.053	0.188	28.140	m3/dia	
REND PROM.												27.740	m3/dia		

Fuente: Propia

Tabla 23: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°15

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL															
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.															
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA															
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA															
N°15	PARTIDA:			PARTIDA DE DESENOFRADO EN COLUMNAS TIPICAS(M2/DIA)											
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND	
		operario	oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.000	2.010	2.060	2.024	9.450	37.360	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.565	2.577	2.590	2.577	12.400	38.490	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.340	2.328	2.372	2.347	11.120	37.910	m2/dia	
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.990	3.153	3.125	3.089	14.500	37.550	m2/dia	
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.477	2.470	2.470	2.472	11.670	37.760	m2/dia	
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGRICOLAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	2.808	2.826	2.799	2.811	13.450	38.280	m2/dia	
REND PROM.												37.891	m2/dia		

Fuente: Propia

Tabla 24: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°16

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°16	PARTIDA:				PARTIDA DE CURADO DE COLUMNA TIPICA (M3/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA Y BALDE	1.262	1.262	1.263	1.262	3.000	19.014	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA BALDE	1.273	1.273	1.273	1.273	3.000	18.848	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA BALDE	1.303	1.303	1.303	1.303	3.000	18.414	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA BALDE	1.217	1.217	1.217	1.217	3.000	19.726	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA BALDE	1.332	1.332	1.332	1.332	3.000	18.023	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	1	1	AGUA	MEDIA	MAGUERA BALDE	1.290	1.290	1.290	1.290	3.000	18.605	m3/dia
REND PROM.												18.772	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 25: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°17	PARTIDA:				PARTIDA DE ENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
		operario	oficial	peon										
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	3.500	3.450	3.520	3.490	4.460	10.223	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	3.350	3.380	3.450	3.393	4.120	9.713	m2/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	4.320	4.370	4.290	4.327	5.760	10.650	m2/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	4.599	4.747	4.408	4.585	4.980	8.690	m2/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	3.110	3.150	3.090	3.117	3.560	9.138	m2/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0.1	1	1	MADERA CATAHUA, CLAVOS DE 3" Y ALAMBRE NEGRO N° 16	MEDIA	MARTILLO, PLOMADA, CORDEL, NIVEL, CIERRAY WINCHA	3.891	3.890	3.875	3.885	4.570	9.410	m2/dia
REND PROM.												9.637	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 26: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°18

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°18	PARTIDA:			PARTIDA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.803	0.807	0.800	0.803	2.450	24.398	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.833	0.835	0.837	0.835	2.450	23.473	m3/dia
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	1	6	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA Y AGUA	MEDIA	BALDE Y CARRETILLA	0.822	0.815	0.822	0.819	2.450	23.919	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REND PROM.												23.930	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 27: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°19

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°19	PARTIDA:			PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	2.45	REND	UND
operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	1	6	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.339	0.362	0.330	0.344	2.450	57.040	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	1	1	6	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.334	0.348	0.340	0.341	2.450	57.510	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	1	6	CONCRETO PREMEZCLADO	MEDIA	TORRE GRUAY BOMBA	0.336	0.338	0.340	0.338	2.450	58.000	m3/dia
REND PROM.												57.517	m3/dia	

Fuente: Propia

Tabla 28: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL															
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.															
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA															
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA															
N°20	PARTIDA:				PARTIDA DE DESENCUFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DIA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND	
		operario	oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	3.500	3.450	3.520	3.490	13.640	31.266	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	3.350	3.380	3.450	3.393	14.500	34.185	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	4.320	4.370	4.290	4.327	16.400	30.324	m2/dia	
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	3.750	3.918	3.850	3.839	15.870	33.070	m2/dia	
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	3.211	3.200	3.218	3.210	13.400	33.400	m2/dia	
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	0	1	2	-	MEDIA	MARTILLO, PATA DE CABRA	3.590	3.610	3.655	3.618	15.120	33.430	m2/dia	
REND PROM.												32.612	m2/dia		

Fuente: Propia

Tabla 29: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°21

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL															
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.															
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA															
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA															
N°21	PARTIDA:				PARTIDA DE ASENTADO DE MURO DE LADRILLO TUBULAR (9X13X24) CM MEZ. CA 1.5.E=1.5 CM DE CANTO (M2/DIA)										
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND	
		operario	oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	3.380	3.430	3.510	3.440	3.400	7.907	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	2.755	2.710	2.740	2.735	2.400	7.020	m2/dia	
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	4.570	5.070	4.500	4.713	4.600	7.808	m2/dia	
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	3.000	3.050	2.580	2.877	2.800	7.787	m2/dia	
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACOCHA	5	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	2.130	2.280	2.240	2.217	2.200	7.940	m2/dia	
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	0	0.5	LADRILLO, CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENA FINA Y AGUA	MEDIA	BADILEJO BATEA PLOMADANI VEL, CORDEL WINCHAMARTILLO, CARRETELLA	3.080	3.100	3.050	3.077	3.000	7.801	m2/dia	
REND PROM.												7.710	m2/dia		

Fuente: Propia

Tabla 30: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°22

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°22	PARTIDA:				PARTIDA DE TARRAJEO EXTERIORES DE MUROS MEZ. CA 1:5, E=1.6 CM DE 2 M LONG (M2/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	1.300	1.230	1.250	1.890	2.500	10.582	m2/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	1.850	1.860	1.858	2.784	3.800	10.920	m2/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	2.560	3.000	2.470	4.015	5.200	10.361	m2/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	1.550	1.460	1.480	2.245	2.900	10.334	m2/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	1.550	2.020	2.000	2.785	3.400	9.767	m2/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	0	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I, ARENAY AGUA	MEDIA	BADILEJO, REGLA DE ALUMNIO, NIVEL DE BURBUJA, FROTACHO, PLOMADA, BROCHA, BALDE, PALAY ANDAMO	2.240	2.170	2.140	3.275	4.200	10.260	m2/dia
REND PROM.												10.371	m2/dia	

Fuente: Propia

Tabla 31: Rendimiento de Mano de Obra de la Partida N°23

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
TESIS: DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.														
TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA														
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
N°23	PARTIDA:				PARTIDA DE PINTURA DE MUROS EXTERIORES (M3/DÍA)									
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T2	TP	METRADO	REND	UND
operario	oficial	peon												
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	1	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	0.785	0.843	0.822	0.817	2.500	24.490	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA	2	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	1.440	1.432	1.461	1.444	3.800	21.050	m3/dia
CONSTRUCCION DE VMENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY	3	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	1.737	1.732	1.720	1.730	5.200	24.053	m3/dia
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	4	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	1.008	1.019	1.061	1.029	2.900	22.540	m3/dia
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA PUBLICA BILINGUE DEL DISTRITO DE YARINACCOCHA	5	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	1.185	1.198	1.188	1.190	3.400	22.850	m3/dia
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI	6	1	0	0.5	PINTURA AGUAY THINER	MEDIA	LJA, BROCHA, RODILLO, BANDEJA DE PINTURA	1.471	1.460	1.477	1.469	4.200	22.870	m3/dia
REND PROM.												22.975	m3/dia	

Fuente: Propia

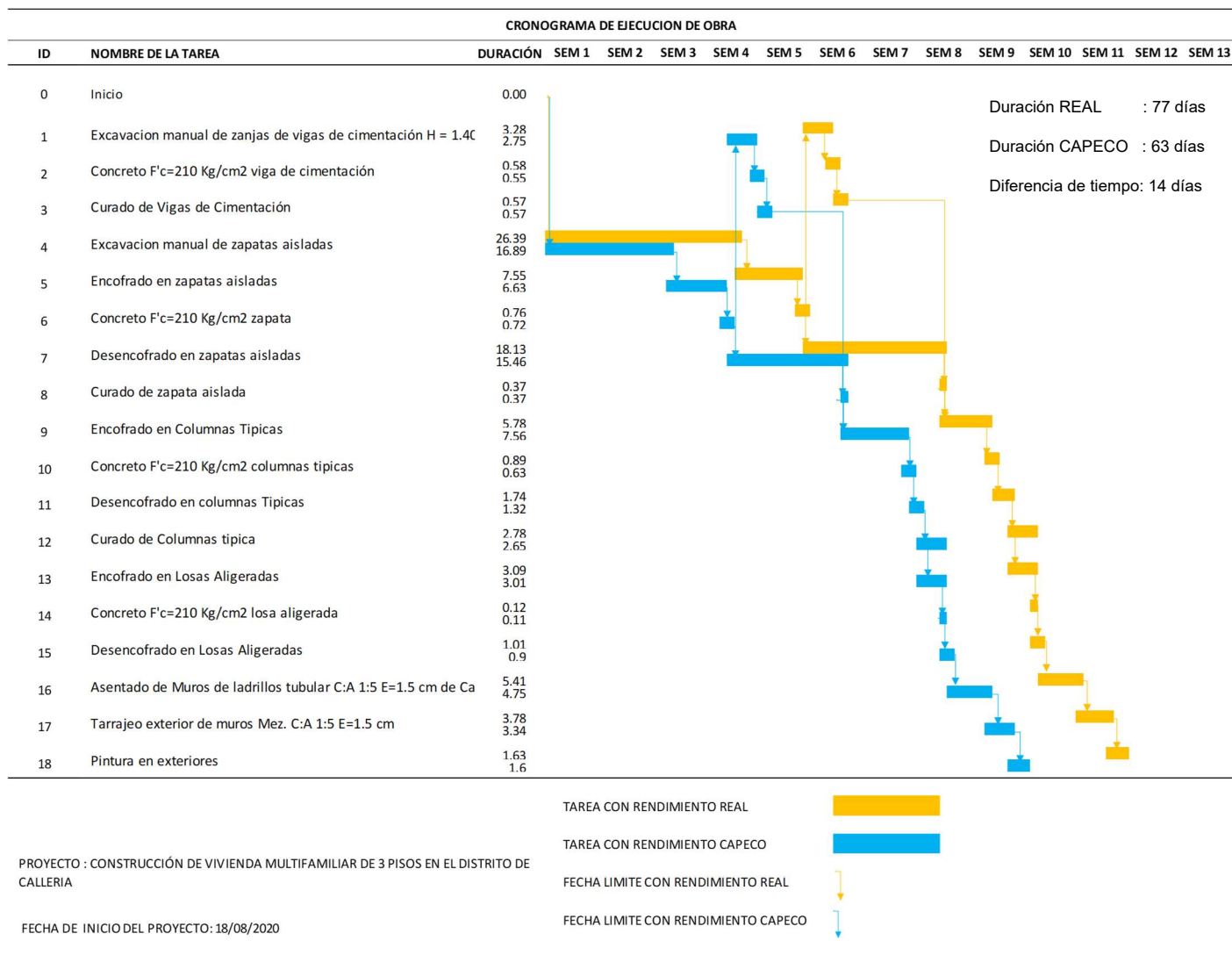
4.2. Cronograma de Influencia del Rendimiento de las Actividades en Investigación

Para poder elaborar el cronograma de las 6 obras de infraestructura con los rendimientos reales y los rendimientos de CAPECO, se procedió a ingresar los rendimientos obtenidos en anteriores tablas.

Durante este proceso se consideró incluir solo las 23 partidas en estudio, ya que las demás que faltan dentro del cronograma de ejecución de obra, dan apertura a poder continuar con futuras investigaciones.

Por otro parte la programación de las obras en estudio se presenta de forma secuencial según el cronograma adjuntado en Anexos, es por ello que con fines didácticos se trabajó dentro del cronograma, los rendimientos reales y los rendimientos de CAPECO, diferenciándose por colores, donde el naranja es el tiempo real y el celeste es el tiempo CAPECO, pudiendo así notar la ampliación de plazo que se obtiene en las 23 partidas en estudio, las cuales se reflejan en los siguientes cronogramas:

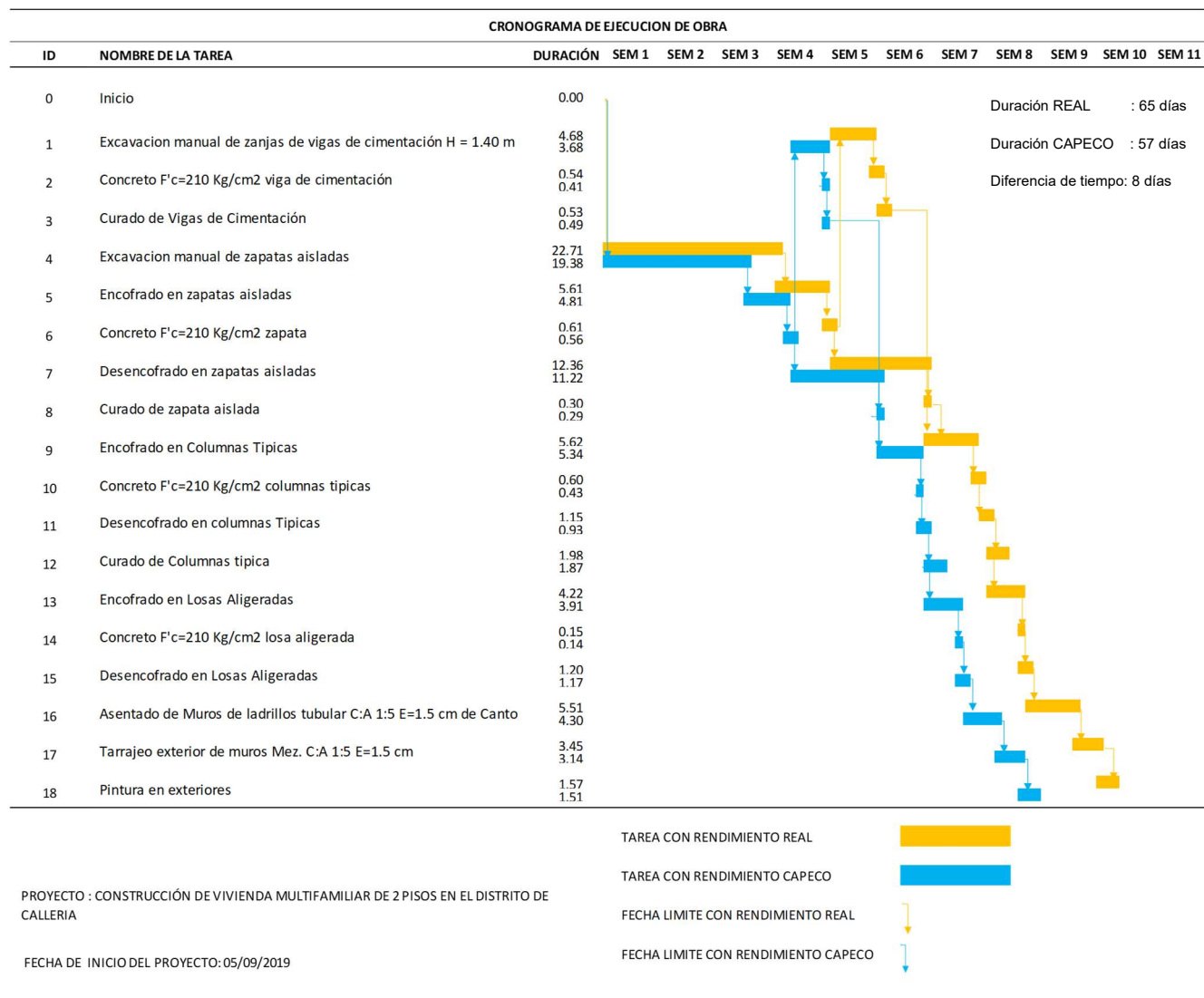
Tabla 32: Cronograma de Ejecución de Obra N°1



Duración REAL : 77 días
 Duración CAPECO : 63 días
 Diferencia de tiempo: 14 días

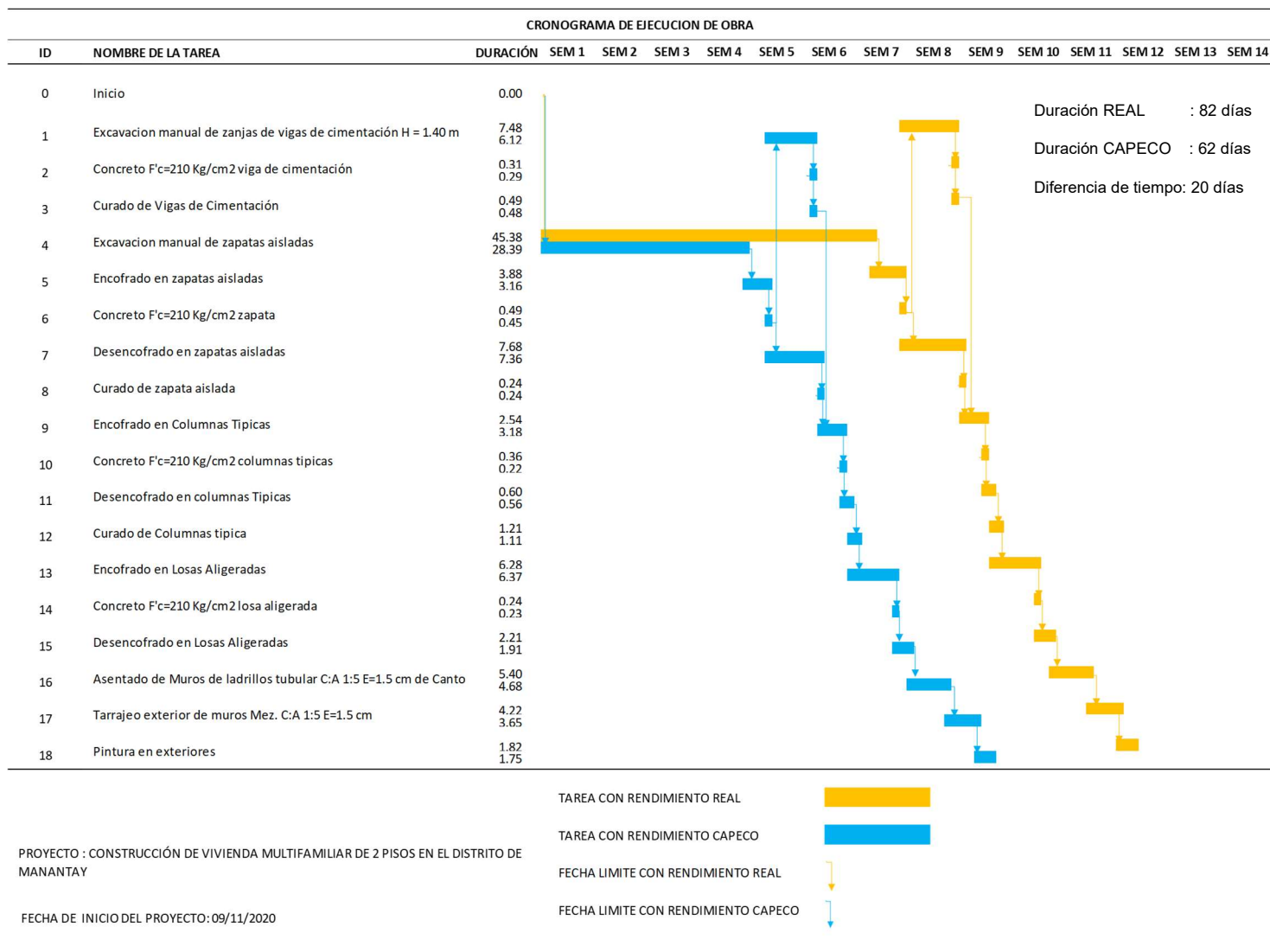
Fuente: Propia

Tabla 33: Cronograma de Ejecución de Obra N°2



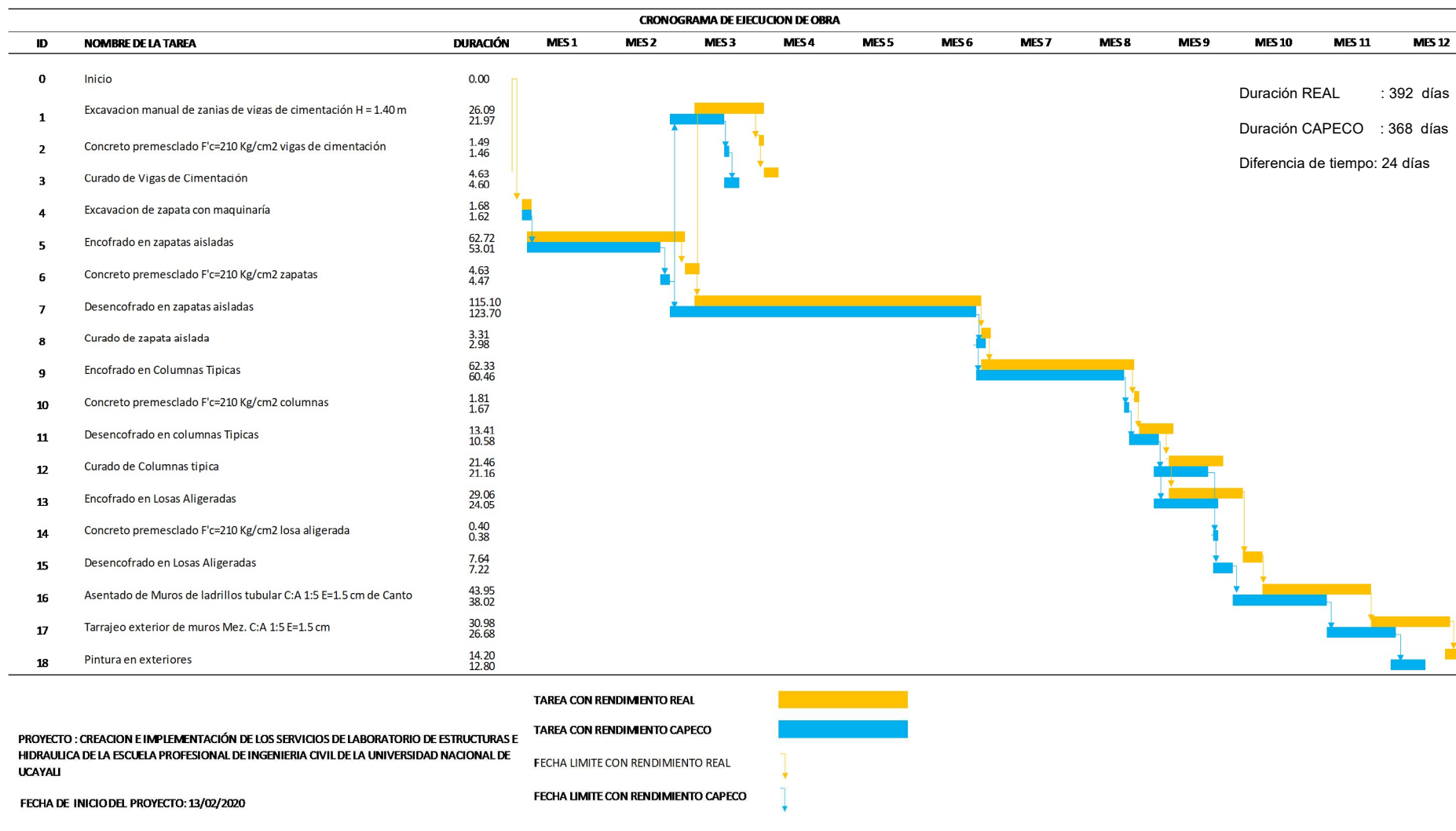
Fuente: Propia

Tabla 34: Cronograma de Ejecución de Obra N°3



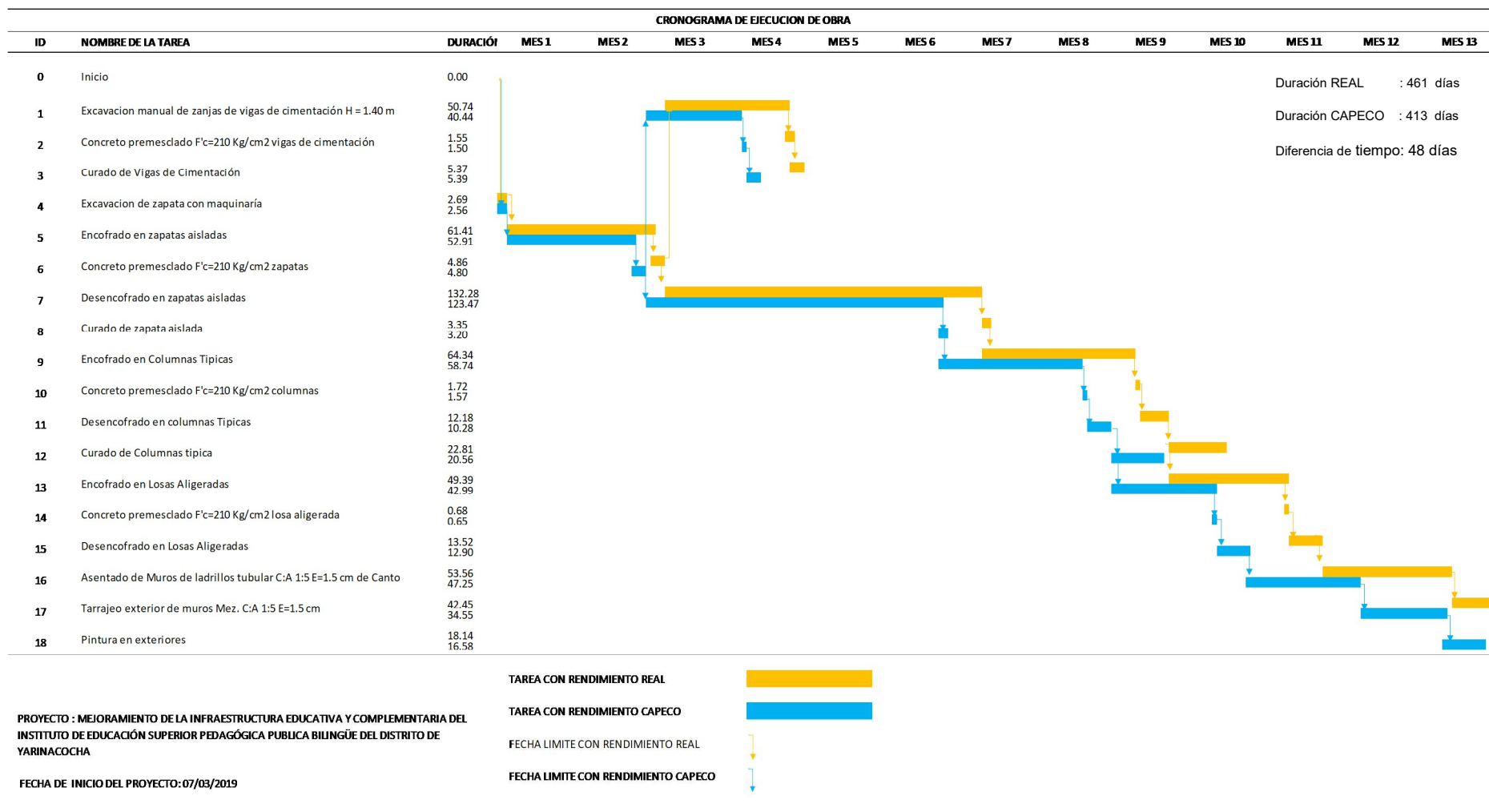
Fuente: Propia

Tabla 35: Cronograma de Ejecución de Obra N°4



Fuente: Propia

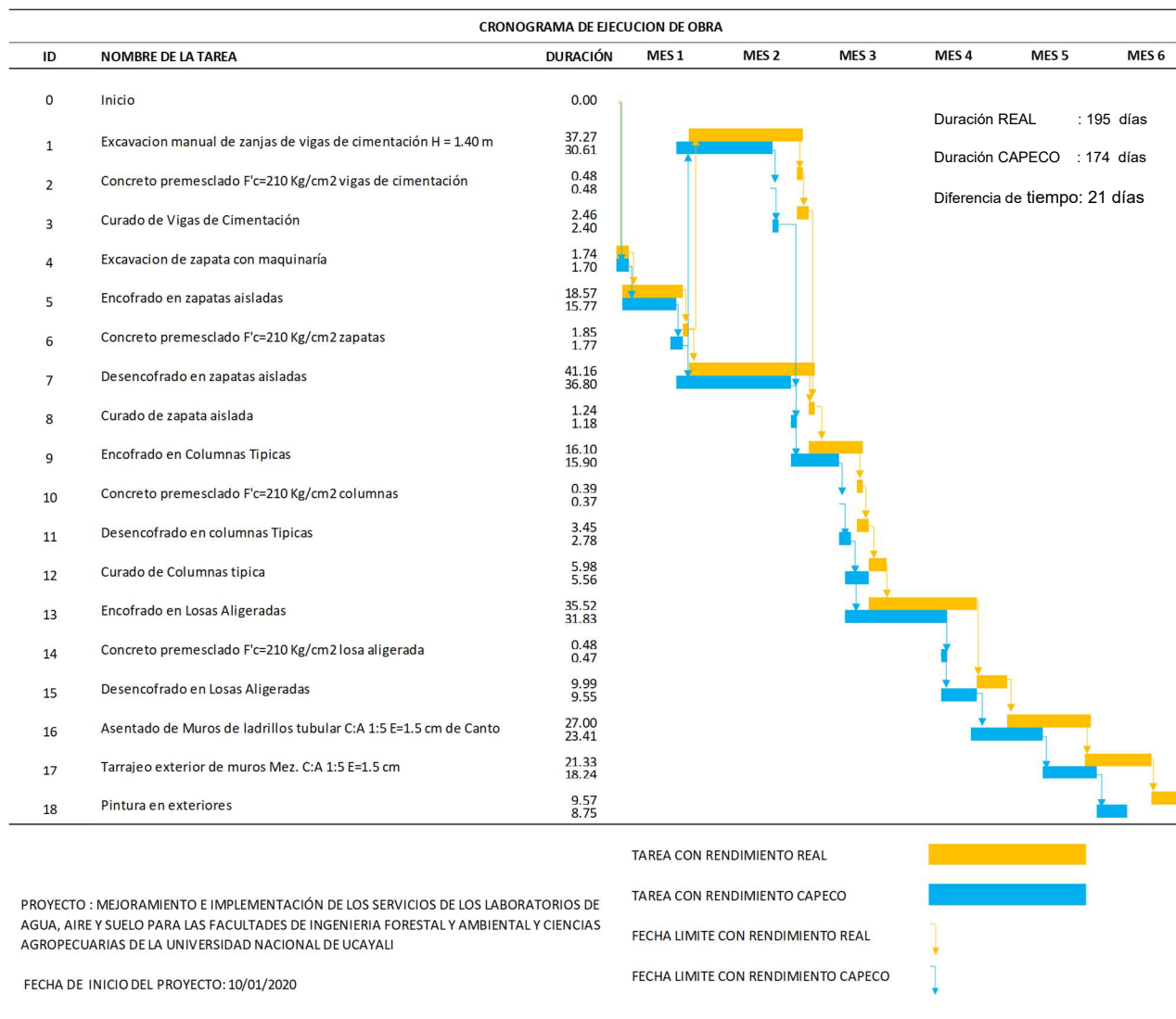
Tabla 36: Cronograma de Ejecución de Obra N°5



Duración REAL : 461 días
 Duración CAPECO : 413 días
 Diferencia de tiempo: 48 días

Fuente: Propia

Tabla 37: Cronograma de Ejecución de Obra N°6

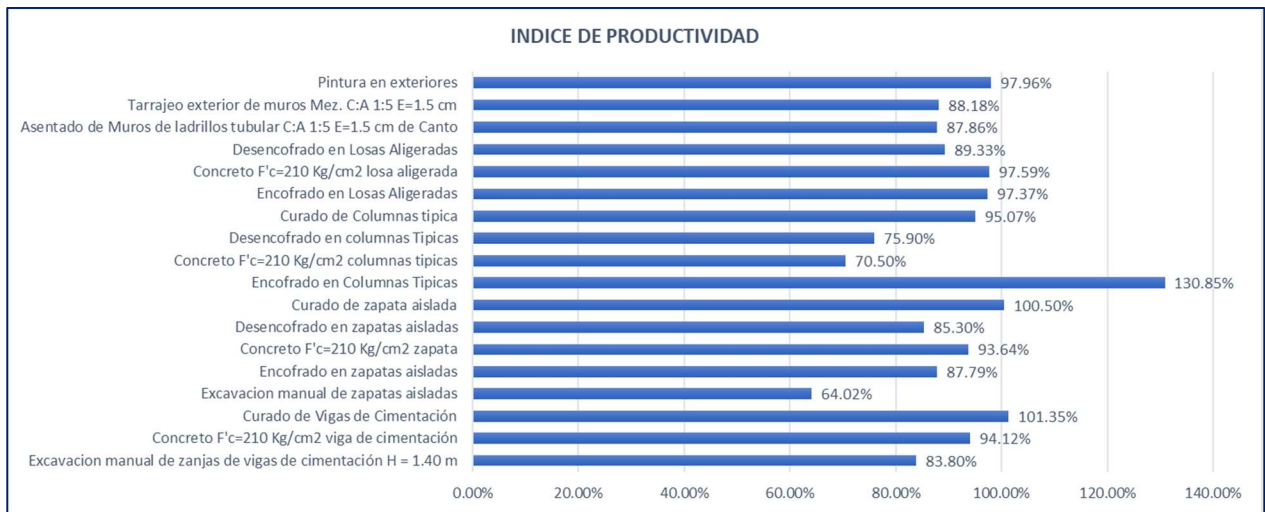


Fuente: Propia

4.3. Índice de Productividad

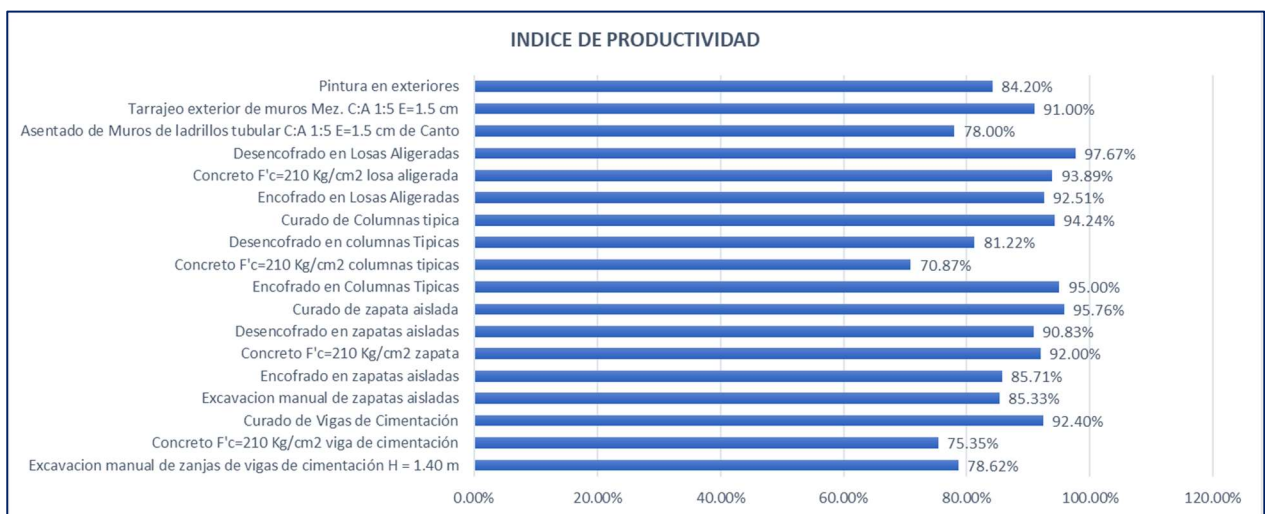
El índice de productividad es el indicador clave para poder medir el desempeño de los trabajadores con respecto a CAPECO, es por ello que, mediante tablas elaboradas en Excel con datos obtenidos anteriormente, se pueden obtener los siguientes resultados:

Figura 33: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 3 Pisos en el Distrito de Calleria



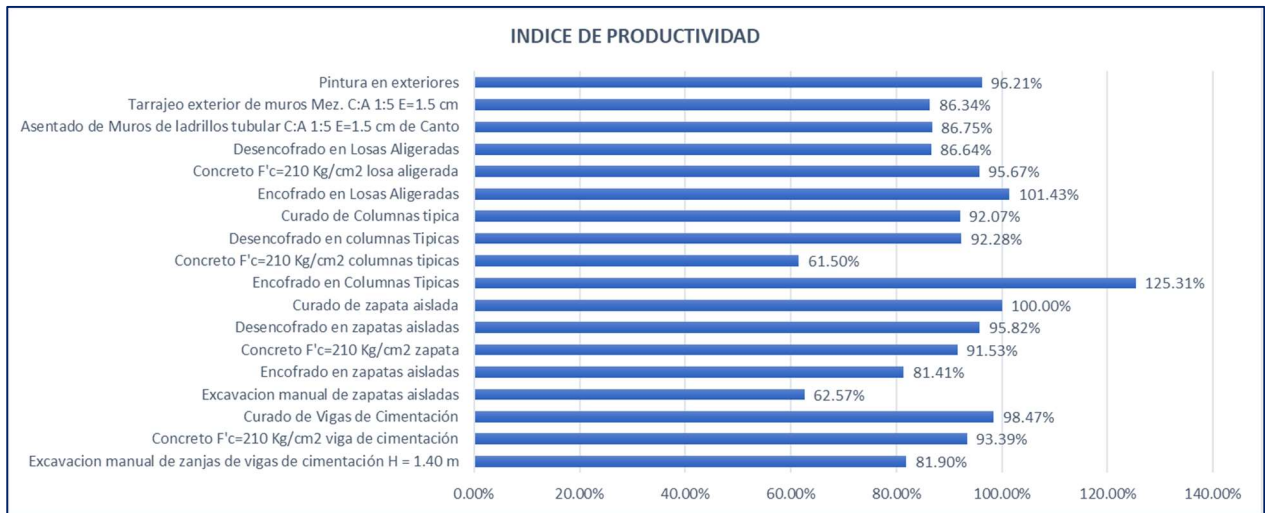
Fuente: Propia

Figura 34: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 2 Pisos en el Distrito de Calleria



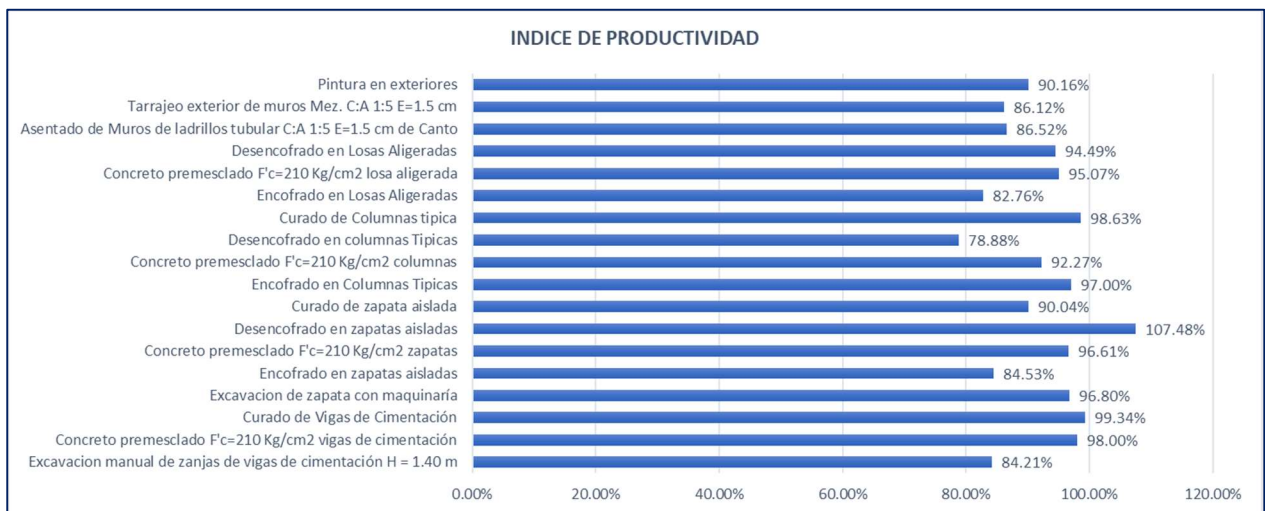
Fuente: Propia

Figura 35: Construcción de Vivienda Multifamiliar de 2 Pisos en el Distrito de Manantay



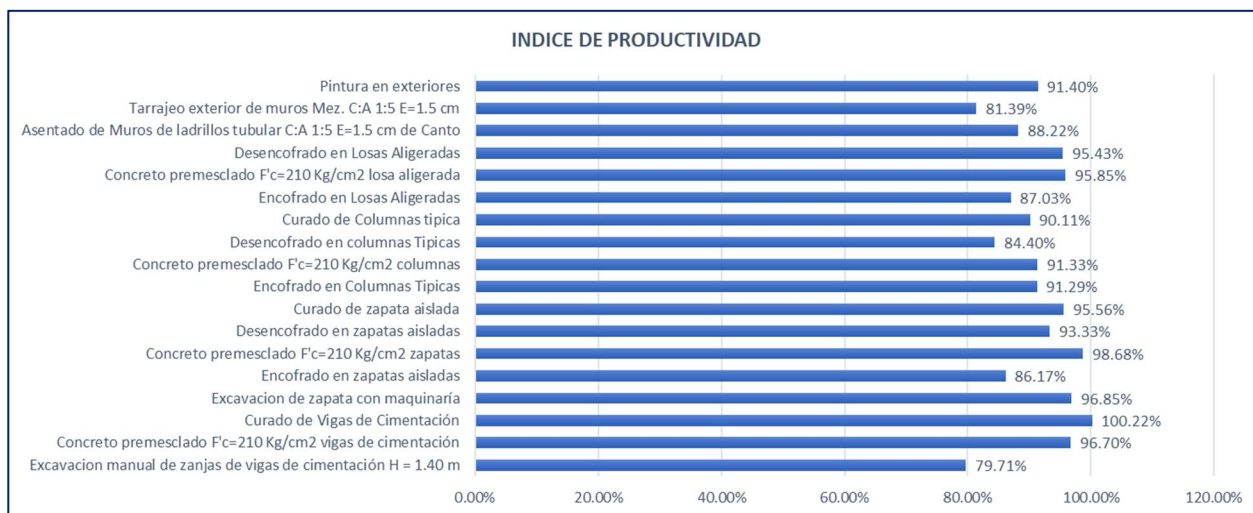
Fuente: Propia

Figura 36: Creación e Implementación de los Servicios de Laboratorio de Estructuras e Hidráulica de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de Universidad Nacional de Ucayali



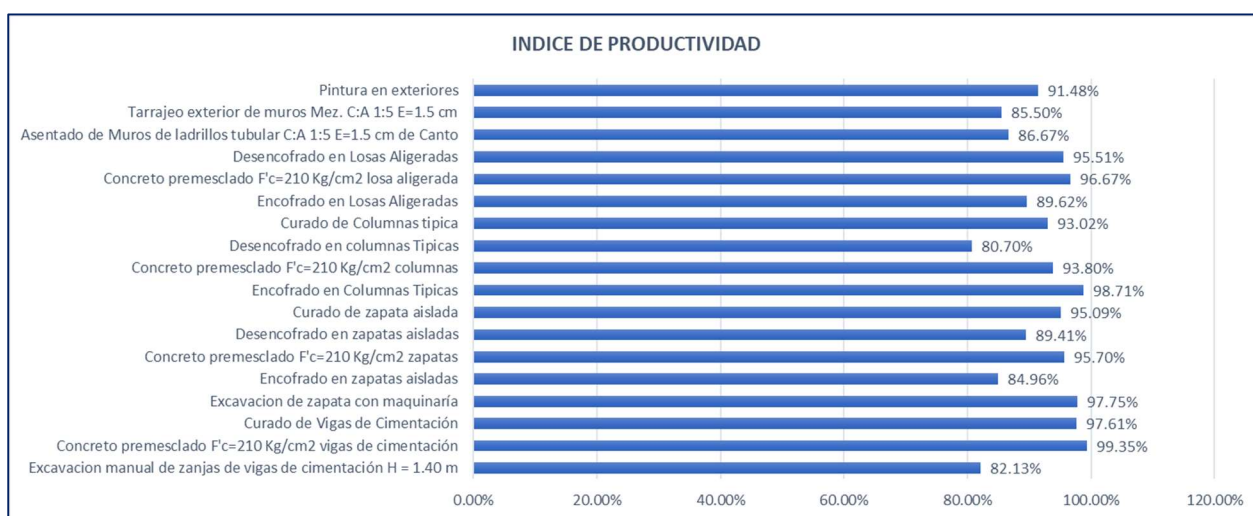
Fuente: Propia

Figura 37: *Mejoramiento de la Infraestructura Educativa y Complementaria del Instituto de Educación Superior Pedagógica Pública Bilingüe del Distrito de Yarinacocha*



Fuente: Propia

Figura 38: *Mejoramiento e implementación de los servicios de los laboratorios de agua, aire y suelo para las facultades de ingeniería forestal y ambiental y ciencias agropecuarias de la universidad nacional de Ucayali.*



Fuente: Propia

4.4 Intervalo de Confianza de las Partidas en Estudio

Tabla 38: *Parámetros de distribución normal de partidas en estudio*

item	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	MEDIA	DESVIACION	MINIMO	MAXIMO	RANGO	N# DATOS	N# INTERVALOS STURGES	N# INTERVALOS DE RAIZ DE N	TAMAÑO DEL INTERVALO
1	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE VIGA DE CIMENTACION HASTA 1.4 M (M3/DÍA)	2.843	0.104	2.686	2.947	0.262	6	3.568	2.449	0.107
2	PARTIDA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	18.523	0.401	18.068	18.824	0.756	3	2.575	1.732	0.436
3	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	61.809	0.796	61.017	62.609	1.592	3	2.575	1.732	0.919
4	PARTIDA DE CURADO DE VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	79.086	1.489	76.923	81.081	4.158	6	3.568	2.449	1.697
5	PARTIDA DE EXCAVACION DE ZAPATA CON MAQUINARIA (M3/DÍA)	251.503	3.160	248.123	254.385	6.262	3	2.575	1.732	3.615
6	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZAPATAS AISLADAS (M3/DÍA)	2.252	0.611	1.877	2.956	1.079	3	2.575	1.732	0.623
7	PARTIDA DE ENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	4.784	0.133	4.559	4.916	0.357	6	3.568	2.449	0.146
8	PARTIDA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 ZAPATA (M3/DÍA)	23.764	1.103	22.881	25.000	2.119	3	2.575	1.732	1.223
9	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	31.040	0.489	30.624	31.579	0.955	3	2.575	1.732	0.551
10	PARTIDA DE DESENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	2.399	0.276	2.047	2.742	0.695	6	3.568	2.449	0.284
11	PARTIDA DE CURADO DE ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	80.093	1.608	78.072	82.025	3.953	6	3.568	2.449	1.614
12	PARTIDA DE ENCOFRADO EN COLUMNAS TÍPICAS (M2/DÍA)	9.280	0.518	8.650	9.910	1.260	6	3.568	2.449	0.514
13	PARTIDA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 COLUMNA (M3/DÍA)	6.762	0.530	6.150	7.087	0.936	3	2.575	1.732	0.541
14	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA TÍPICA (M3/DÍA)	32.085	1.847	30.682	34.177	3.495	3	2.575	1.732	2.018
15	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN COLUMNAS TÍPICAS (M2/DÍA)	33.392	2.769	30.361	36.913	6.552	6	3.568	2.449	2.675
16	PARTIDA DE CURADO DE COLUMNA TÍPICA (M3/DÍA)	18.772	0.582	18.023	19.726	1.703	6	3.568	2.449	0.695
17	PARTIDA DE ENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	10.137	0.605	9.138	10.691	1.553	6	3.568	2.449	0.634
18	PARTIDA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	23.930	0.463	23.473	24.398	0.925	3	2.575	1.732	0.534
19	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	59.849	1.272	58.507	61.038	2.531	3	2.575	1.732	1.461
20	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	33.111	1.824	30.324	34.429	4.105	6	3.568	2.449	1.676
21	PARTIDA DE ASENTADO DE MURO DE LA DRILLO TUBULAR (9X13X24) 1CM MEZ. CA 1:5 E=1.5 CM DE CANTO (M2/DÍA)	7.877	0.095	7.787	8.022	0.235	6	3.568	2.449	0.096
22	PARTIDA DE TARRAJEO EXTERIORES DE MUROS MEZ. CA 1:5 E=1.5 CM DE 2 M LONG (M2/DÍA)	10.204	0.303	9.767	10.582	0.815	6	3.568	2.449	0.333
23	PARTIDA DE PINTURA DE MUROS EXTERIORES (M3/DÍA)	24.642	0.675	24.053	25.868	1.816	6	3.568	2.449	0.741

Fuente: Propia

Tabla 39: Intervalo de confianza de partidas en estudio

item	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	Lim. inferior	Lim.superior	Frec.observada	frec.o.r	Fora	Fera	(Fora-Fera)
1	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE VIGA DE CIMENTACION HASTA 1.4 M (M3/DÍA)	2.686	2.792	2.000	0.333	0.333	0.313	0.021
		2.792	2.899	2.000	0.333	0.667	0.706	-0.040
		2.899	3.006	2.000	0.333	1.000	0.942	0.058
2	PARTIDA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	18.068	18.504	1.000	0.333	0.333	0.481	-0.148
		18.504	18.940	2.000	0.667	1.000	0.851	0.149
		18.940	19.377	0.000	0.000	1.000	0.983	0.017
3	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	61.017	61.936	2.000	0.667	0.667	0.563	0.104
		61.936	62.855	1.000	0.333	1.000	0.906	0.094
		62.855	63.774	0.000	0.000	1.000	0.993	0.007
4	PARTIDA DE CURADO DE VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	76.923	78.621	2.000	0.333	0.333	0.377	-0.044
		78.621	80.318	3.000	0.500	0.833	0.796	0.037
		80.318	82.015	1.000	0.167	1.000	0.975	0.025
5	PARTIDA DE EXCAVACION DE ZAPATA CON MAQUINARIA(M3/DÍA)	248.123	251.738	1.000	0.333	0.333	0.530	-0.196
		251.738	255.354	2.000	0.667	1.000	0.888	0.112
		255.354	258.969	0.000	0.000	1.000	0.991	0.009
6	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZAPATAS AISLADAS(M3/DÍA)	1.877	2.500	2.000	0.667	0.667	0.658	0.009
		2.500	3.123	1.000	0.333	1.000	0.923	0.077
		3.123	3.747	0.000	0.000	1.000	0.993	0.007
7	PARTIDA DE ENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	4.559	4.705	1.000	0.167	0.167	0.277	-0.110
		4.705	4.850	3.000	0.500	0.667	0.692	-0.025
		4.850	4.996	2.000	0.333	1.000	0.945	0.055
8	PARTIDA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ZAPATA (M3/DÍA)	22.881	24.105	2.000	0.667	0.667	0.621	0.045
		24.105	25.328	1.000	0.333	1.000	0.922	0.078
		25.328	26.551	0.000	0.000	1.000	0.994	0.006
9	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	30.624	31.175	2.000	0.667	0.667	0.609	0.057
		31.175	31.727	1.000	0.333	1.000	0.920	0.080
		31.727	32.278	0.000	0.000	1.000	0.994	0.006
10	PARTIDA DE DESENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	2.047	2.331	3.000	0.500	0.500	0.402	0.098
		2.331	2.614	2.000	0.333	0.833	0.782	0.051
		2.614	2.898	1.000	0.167	1.000	0.965	0.035
11	PARTIDA DE CURADO DE ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	78.072	79.686	2.000	0.333	0.333	0.400	-0.067
		79.686	81.300	2.000	0.333	0.667	0.774	-0.107
		81.300	82.914	2.000	0.333	1.000	0.960	0.040
12	PARTIDA DE ENCOFRADO EN COLUMNAS TIPICAS(M2/DÍA)	8.650	9.165	3.000	0.500	0.500	0.412	0.088
		9.165	9.679	1.000	0.167	0.667	0.780	-0.113
		9.679	10.193	2.000	0.333	1.000	0.961	0.039
13	PARTIDA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA (M3/DÍA)	6.150	6.691	1.000	0.333	0.333	0.446	-0.113
		6.691	7.231	2.000	0.667	1.000	0.812	0.188
		7.231	7.772	0.000	0.000	1.000	0.972	0.028
14	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA TIPICA(M3/DÍA)	30.682	32.700	2.000	0.667	0.667	0.630	0.036
		32.700	34.718	1.000	0.333	1.000	0.923	0.077
		34.718	36.736	0.000	0.000	1.000	0.994	0.006
15	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN COLUMNAS TIPICAS(M2/DÍA)	30.361	33.036	4.000	0.667	0.667	0.449	0.218
		33.036	35.711	0.000	0.000	0.667	0.799	-0.132
		35.711	38.385	2.000	0.333	1.000	0.964	0.036
16	PARTIDA DE CURADO DE COLUMNA TIPICA (M3/DÍA)	18.023	18.718	3.000	0.500	0.500	0.463	0.037
		18.718	19.413	2.000	0.333	0.833	0.865	-0.032
		19.413	20.109	1.000	0.167	1.000	0.989	0.011
17	PARTIDA DE ENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	9.138	9.772	2.000	0.333	0.333	0.273	0.060
		9.772	10.406	1.000	0.167	0.500	0.672	-0.172
		10.406	11.039	3.000	0.500	1.000	0.932	0.068
18	PARTIDA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	23.473	24.007	2.000	0.667	0.667	0.566	0.100
		24.007	24.541	1.000	0.333	1.000	0.907	0.093
		24.541	25.075	0.000	0.000	1.000	0.993	0.007
19	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	58.507	59.969	1.000	0.333	0.333	0.538	-0.204
		59.969	61.430	2.000	0.667	1.000	0.893	0.107
		61.430	62.891	0.000	0.000	1.000	0.992	0.008
20	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	30.324	32.000	2.000	0.333	0.333	0.271	0.062
		32.000	33.676	0.000	0.000	0.333	0.622	-0.288
		33.676	35.351	4.000	0.667	1.000	0.890	0.110
21	PARTIDA DE ASENTADO DE MURO DE LADRILLO TUBULAR (9X13X24)CM MEZ. C:A 1:5,E=1.5 CM DE CANTO (M2/DÍA)	7.787	7.883	3.000	0.500	0.500	0.523	-0.023
		7.883	7.979	2.000	0.333	0.833	0.859	-0.026
		7.979	8.075	1.000	0.167	1.000	0.982	0.018
22	PARTIDA DE TARRAJEO EXTERIORES DE MUROS MEZ. C:A 1:5,E=1.5 CM DE 2 M LONG (M2/DÍA)	9.767	10.099	2.000	0.333	0.333	0.366	-0.032
		10.099	10.432	3.000	0.500	0.833	0.775	0.059
		10.432	10.765	1.000	0.167	1.000	0.968	0.032
23	PARTIDA DE PINTURA DE MUROS EXTERIORES (M3/DÍA)	24.053	24.794	4.000	0.667	0.667	0.589	0.078
		24.794	25.535	1.000	0.167	0.833	0.907	-0.074
		25.535	26.276	1.000	0.167	1.000	0.992	0.008

Fuente: Propia

Tabla 40: Análisis de intervalo de confianza de partidas en estudio

item	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	Encontramos el estimador de kolmogorov smirnov	Grados de libertad	Nivel de significancia de 0.05	Comprobar prueba de uniformidad
1	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE VIGA DE CIMENTACION HASTA 1.4 M (M3/DÍA)	0.058	6.000	0.519	se acepta
2	PARTIDA DE CONCRETO F' C=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	0.149	3.000	0.708	se acepta
3	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 KG/CM2 VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	0.104	3.000	0.708	se acepta
4	PARTIDA DE CURADO DE VIGA DE CIMENTACION (M3/DÍA)	0.037	6.000	0.519	se acepta
5	PARTIDA DE EXCAVACION DE ZAPATA CON MAQUINARIA(M3/DÍA)	0.112	3.000	0.708	se acepta
6	PARTIDA DE EXCAVACIÓN MANUAL DE ZAPATAS AISLADAS(M3/DÍA)	0.077	3.000	0.708	se acepta
7	PARTIDA DE ENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	0.055	6.000	0.519	se acepta
8	PARTIDA DE CONCRETO F' C=210 KG/CM2 ZAPATA (M3/DÍA)	0.078	3.000	0.708	se acepta
9	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 KG/CM2 ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	0.080	3.000	0.708	se acepta
10	PARTIDA DE DESENCOFRADO DE ZAPATA AISLADA (M2/DÍA)	0.098	6.000	0.519	se acepta
11	PARTIDA DE CURADO DE ZAPATA AISLADA (M3/DÍA)	0.040	6.000	0.519	se acepta
12	PARTIDA DE ENCOFRADO EN COLUMNAS TIPICAS(M2/DÍA)	0.088	6.000	0.519	se acepta
13	PARTIDA DE CONCRETO F' C=210 KG/CM2 COLUMNA (M3/DÍA)	0.188	3.000	0.708	se acepta
14	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 KG/CM2 COLUMNA TIPICA(M3/DÍA)	0.077	3.000	0.708	se acepta
15	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN COLUMNAS TIPICAS(M2/DÍA)	0.218	6.000	0.519	se acepta
16	PARTIDA DE CURADO DE COLUMNA TIPICA (M3/DÍA)	0.037	6.000	0.519	se acepta
17	PARTIDA DE ENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	0.068	6.000	0.519	se acepta
18	PARTIDA DE CONCRETO F' C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	0.100	3.000	0.708	se acepta
19	PARTIDA DE CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA (M3/DÍA)	0.107	3.000	0.708	se acepta
20	PARTIDA DE DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS (M2/DÍA)	0.110	6.000	0.519	se acepta
21	PARTIDA DE ASENTADO DE MURO DE LADRILLO TUBULAR (9X13X24)CM MEZ. C:A 1:5,E=1.5 CM DE CANTO (M2/DÍA)	0.018	6.000	0.519	se acepta
22	PARTIDA DE TARRAJEO EXTERIORES DE MUROS MEZ. C:A 1:5,E=1.5 CM DE 2 M LONG (M2/DÍA)	0.059	6.000	0.519	se acepta
23	PARTIDA DE PINTURA DE MUROS EXTERIORES (M3/DÍA)	0.078	6.000	0.519	se acepta

Fuente: Propia

Tabla 41: Test de kolmogoro-sminov sobre bondad de ajuste

<i>n</i>	<i>Nivel de significación α</i>							
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	0.90000	0.95000	0.97500	0.99000	0.99500	0.99750	0.99900	0.99950
2	0.68337	0.77639	0.84189	0.90000	0.92929	0.95000	0.96838	0.97764
3	0.56481	0.63604	0.70760	0.78456	0.82900	0.86428	0.90000	0.92065
4	0.49265	0.56522	0.62394	0.68887	0.73424	0.77639	0.82217	0.85047
5	0.44698	0.50945	0.56328	0.62718	0.66853	0.70543	0.75000	0.78137
6	0.41037	0.46799	0.51926	0.57741	0.61661	0.65287	0.69571	0.72479
7	0.38148	0.43607	0.48342	0.53844	0.57581	0.60975	0.65071	0.67930
8	0.35831	0.40962	0.45427	0.50654	0.54179	0.57429	0.61368	0.64098
9	0.33910	0.38746	0.43001	0.47960	0.51332	0.54443	0.58210	0.60846
10	0.32260	0.36866	0.40925	0.45562	0.48893	0.51872	0.55500	0.58042
11	0.30829	0.35242	0.39122	0.43670	0.46770	0.49539	0.53135	0.55588
12	0.29577	0.33815	0.37543	0.41918	0.44905	0.47672	0.51047	0.53422
13	0.28470	0.32549	0.36143	0.40362	0.43247	0.45921	0.49189	0.51490
14	0.27481	0.31417	0.34890	0.38970	0.41762	0.44352	0.47520	0.49753
15	0.26589	0.30397	0.33750	0.37713	0.40420	0.42934	0.45611	0.48182
16	0.25778	0.29472	0.32733	0.36571	0.39201	0.41644	0.44637	0.46750
17	0.25039	0.28627	0.31796	0.35528	0.38086	0.40464	0.43380	0.45540

Fuente: Wikipedia Derecha: Ilustración del estadístico de Kolmogorov–Smirnov

4.5 Contraste de Hipótesis

4.5.1. Contraste de la Hipótesis Específica N°1

Ho: El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, NO es inferior al rendimiento establecido por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).

Hi: El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, SI es inferior al rendimiento establecido por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción.)

Para ello se sacarán las medias (\bar{x}) y desviación estándar (s). Se muestra a continuación los resultados de las cuatro dosificaciones seleccionadas

De acuerdo a la prueba de hipótesis para muestras emparejadas, se obtuvo lo siguiente:

$$H_0: \mu_d \leq 0$$

$$H_1: \mu_d > 0$$

Estadístico de prueba:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

$$\bar{d} = 1.7113 \quad S_d = 1.476079$$
$$n = 23$$

$$t = 0.24174909$$

Valor crítico:

$$gl = (n-1) = 22$$
$$\alpha = 0.1 \quad 10\%$$

$$t_{(1-\alpha), (n-1)} = 1.321237$$

$$p\text{-valor} = 0.405606867$$

De la cual obtuvimos los siguientes cuadros:

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	CAPECO	RENDIMIENTO REAL
Media	36.739	35.028
Varianza	2701.002	2577.734
Observaciones	23.000	23
Coefficiente de correlación de Pearson	1.000	
Diferencia hipotética de las medias	0.000	
Grados de libertad	22.000	
Estadístico t	5.560	
P(T<=t) una cola	0.000	
Valor crítico de t (una cola)	1.717	
P(T<=t) dos colas	0.000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.074	

Obteniendo como resultado el rechazo de la H_0 , siendo aprobada la hipótesis H_1 donde el rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, SI es inferior al rendimiento establecido por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción.)

4.5.2. *Contraste de la Hipótesis Específica N°2*

H_0 : El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, NO es mayor al plazo de ejecución de obra con rendimientos establecidos revistas técnicas por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción.)

H_1 : El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, SI es mayor al plazo de ejecución de obra con rendimientos establecidos por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción.)

Para ello se sacarán las medias (\bar{x}) y desviación estándar (s).

Se muestra a continuación los resultados de los rendimientos seleccionadas.

De acuerdo a la prueba de hipótesis para muestras emparejadas, se obtuvo lo siguiente:

$$H_0: \mu_d \leq 0$$

$$H_1: \mu_d > 0$$

Estadístico de prueba:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

$$\bar{d} = -1.7113$$

$$n = 23$$

$$S_d = 1.476079$$

$$t = -0.24174909$$

Valor crítico:

$$gl = (n-1) = 22$$

$$\alpha = 0.1 \quad 10\%$$

$$t_{(1-\alpha),(n-1)} = 1.321237$$

$$p\text{-valor} = 0.594393133$$

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	RENDIMIENTO REAL	CAPECO
Media	35.028	36.739
Varianza	2577.734	2701.002
Observaciones	23.000	23
Coefficiente de correlación de Pearson	1.000	
Diferencia hipotética de las medias	0.000	
Grados de libertad	22.000	
Estadístico t	-5.560	
P(T<=t) una cola	0.000	
Valor crítico de t (una cola)	1.717	
P(T<=t) dos colas	0.000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.074	

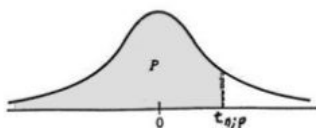
Obteniendo como resultado el rechazo de la H_0 , siendo aprobada la hipótesis H_1 plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, Si es mayor al plazo de ejecución de obra con rendimientos establecidos por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción).

4.5.3. Contraste de la Hipótesis General

De acuerdo a la prueba de hipótesis realizada para la hipótesis específica 1 y la hipótesis específica 2, se comprueba que ambas hipótesis son aceptadas, por lo cual, también se acepta por defecto la hipótesis general, ya que esta engloba las mismas, lo que se entiende que al encontrar rendimientos de mano de obra menores a los establecidos por CAPECO, traerá consigo el retraso en el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa.

Tabla 42: Distribución T de Student

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n,p}$ que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

CAPITULO V




DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis Comparativo de los Rendimiento de Mano de Obra

Con el fin de llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos de esta tesis se realiza a continuación un análisis comparativo de la variación entre los rendimientos de mano de obra obtenidos reales obtenidos y los publicados en CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción). y otras revistas como Constructivo y COSTOS en el Perú. Para este fin, se tomó la media aritmética de las muestras como un valor representativo del rendimiento de mano de obra en las actividades estudiadas.

Posteriormente, se realiza un análisis del efecto que estas variaciones implican en plazo de ejecución de obra, el cual se representa en el tiempo de un proyecto.

Tabla 43: Cuadro Comparativo de Rendimiento de Mano de Obra

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	RENDIMIENTO MEDIDO EN ESTUDIO	CAPECO	REVISTAS COSTOS	REVISTA CONSTRUCTIVO
				 INSTITUTO CAPECO LIBERAR EN CONSTRUCCIÓN	 COSTOS REVISTA ESPECIALIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN	 CONSTRUCTIVO 20
1	Excavación manual de zanjas de vigas de cimentación H = 1.40 m	m3/día	2.86	3.50	3.50	2.50
2	Concreto Fc=210 Kg/cm2 viga de cimentación	m3/día	18.19	20.00	20.00	0.00
3	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 vigas de cimentación	m3/día	58.81	60.00	60.00	0.00
4	Curado de Vigas de Cimentación	m2/día	79.59	80.00	80.00	80.00
5	Excavacion de zapata con maquinaria	m3/día	242.83	250.00	250.00	0.00
6	Excavacion manual de zapatas aisladas	m3/día	2.59	3.00	3.00	0.00
7	Encofrado en zapatas aisladas	m2/día	4.77	5.60	5.60	0.00
8	Concreto Fc=210 Kg/cm2 zapata	m3/día	23.10	25.00	25.00	0.00
9	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 zapatas	m3/día	31.04	32.00	32.00	32.00
10	Desencofrado en zapatas aisladas	m2/día	2.25	2.40	2.40	0.00
11	Curado de zapata aislada	m2/día	76.93	80.00	80.00	80.00
12	Encofrado en Columnas Típicas	m2/día	6.78	7.00	7.00	10.00
13	Concreto Fc=210 Kg/cm2 columnas típicas	m3/día	6.76	10.00	10.00	0.00
14	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 columnas	m3/día	27.74	30.00	30.00	0.00
15	Desencofrado en columnas Típicas	m2/día	37.89	40.00	40.00	40.00
16	Curado de Columnas típica	m2/día	18.77	20.00	20.00	20.00
17	Encofrado en Losas Aligeradas	m2/día	9.64	10.50	10.50	15.00
18	Concreto Fc=210 Kg/cm2 losa aligerada	m3/día	23.93	25.00	25.00	0.00
19	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 losa aligerada	m3/día	57.52	60.00	60.00	0.00
20	Desencofrado en Losas Aligeradas	m2/día	32.61	35.00	35.00	35.00
21	Asentado de Muros de ladrillos tubular C:A 1:5 E=1.5 cm de Canto	m2/día	7.71	9.00	9.00	0.00
22	Tarrajeo exterior de muros Mez. C:A 1:5 E=1.5 cm	m2/día	10.37	12.00	12.00	0.00
23	Pintura en exteriores	m2/día	22.98	25.00	25.00	0.00

Fuente: Propia

Al observar los valores del rendimiento de mano de obra en la Tabla N°43 se puede concluir que los valores publicados por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) y otras revistas de costos, no corresponden a los encontrados en el estudio, es decir, no conciernen a la realidad productiva de las actividades en las obras de estudio en Pucallpa.

A continuación, se presenta el porcentaje de variación de los rendimientos reales con respecto a los publicados por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción):

Tabla 44: Variación Porcentual (Rendimiento real/CAPECO)

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	RENDIMIENTO MEDIDO EN ESTUDIO	CAPECO		OBSERVACIÓN
					VARIACIÓN PORCENTUAL	
1	Excavacion manual de zanjas de vigas de cimentación H = 1.40 m	m3/día	2.86	3.50	18.26	Disminuye
2	Concreto Fc=210 Kg/cm2 viga de cimentación	m3/día	18.19	20.00	9.05	Disminuye
3	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 vigas de cimentación	m3/día	58.81	60.00	1.98	Disminuye
4	Curado de Vigas de Cimentación	m2/día	79.59	80.00	0.52	Disminuye
5	Excavacion de zapata con maquinaria	m3/día	242.83	250.00	2.87	Disminuye
6	Excavacion manual de zapatas aisladas	m3/día	2.59	3.00	13.77	Disminuye
7	Encofrado en zapatas aisladas	m2/día	4.77	5.60	14.91	Disminuye
8	Concreto Fc=210 Kg/cm2 zapata	m3/día	23.10	25.00	7.61	Disminuye
9	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 zapatas	m3/día	31.04	32.00	3.00	Disminuye
10	Desencofrado en zapatas aisladas	m2/día	2.25	2.40	6.29	Disminuye
11	Curado de zapata aislada	m2/día	76.93	80.00	3.84	Disminuye
12	Encofrado en Columnas Típicas	m2/día	6.78	7.00	3.17	Disminuye
13	Concreto Fc=210 Kg/cm2 columnas típicas	m3/día	6.76	10.00	32.38	Disminuye
14	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 columnas	m3/día	27.74	30.00	7.53	Disminuye
15	Desencofrado en columnas Típicas	m2/día	37.89	40.00	5.27	Disminuye
16	Curado de Columnas típica	m2/día	18.77	20.00	6.14	Disminuye
17	Encofrado en Losas Aligeradas	m2/día	9.64	10.50	8.22	Disminuye
18	Concreto Fc=210 Kg/cm2 losa aligerada	m3/día	23.93	25.00	4.28	Disminuye
19	Concreto premesclado Fc=210 Kg/cm2 losa aligerada	m3/día	57.52	60.00	4.14	Disminuye
20	Desencofrado en Losas Aligeradas	m2/día	32.61	35.00	6.82	Disminuye
21	Asentado de Muros de ladrillos tubular C:A 1:5 E=1.5 cm de Canto	m2/día	7.71	9.00	14.33	Disminuye
22	Tarrajeo exterior de muros Mez. C:A 1:5 E=1.5 cm	m2/día	10.37	12.00	13.58	Disminuye
23	Pintura en exteriores	m2/día	22.98	25.00	8.10	Disminuye

Fuente: Propia

Ahora bien, analizando los resultados de la Tabla N°44, se identifica un bajo rendimiento en las 23 partidas en estudio con las condiciones presentadas en las diferentes obras de edificación de Pucallpa; por lo tanto, se puede concluir que las empresas de nuestra ciudad no trabajan con rendimientos reales, sino que más bien que utilizan los valores de rendimiento de revistas técnicas como CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), Costos y Constructivo, lo cual tiene como consecuencia la improductividad de su ejecución, lo cual se verá reflejado en el aumento de plazo de ejecución de obra, modificando así el cronograma original.


Con el fin de demostrar la disminución de productividad, se calcularon los índices de productividad de las partidas en estudio, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 45: *Evaluación de Productividad Laboral*

Eficiencia en la productividad	Rango en porcentaje
Muy baja	10 % a 40 %
Baja	41 % a 60 %
Promedio o normal	61 % a 80 %
Muy buena	81 % a 90 %
Excelente	91 % a 100 %

Fuente: Elaboración propia adaptada de Page, J. Estimator Piping Manhour. 1999, pág. 7

Tabla 46: Evaluación porcentual de índice de productividad de las partidas en estudio

ITEM	PARTIDAS	METRADO	UNIDAD	CAPECO		DURACION (DIAS)	INDICE DE PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN
				RENDIMIENTO MEDIDO EN ESTUDIO	 INSTITUTO CAPECO LÍDERES EN CONSTRUCCIÓN			
1	Excavacion manual de zanjas de vigas de cimentación H = 1.40 m	100.00	m3/dia	2.86	3.50	35	81.74%	NORMAL
2	Concreto F'c=210 Kg/cm2 viga de cimentación	100.00	m3/dia	18.19	20.00	5	90.95%	MUY BUENA
3	Concreto premezclado F'c=210 Kg/cm2 vigas de cimentación	100.00	m3/dia	58.81	60.00	2	98.02%	EXCELENTE
4	Curado de Vigas de Cimentación	100.00	m2/dia	79.59	80.00	1	99.48%	EXCELENTE
5	Excavacion de zapata con maquinaria	100.00	m3/dia	242.83	250.00	0	97.13%	EXCELENTE
6	Excavacion manual de zapatas aisladas	100.00	m3/dia	2.59	3.00	39	86.23%	MUY BUENA
7	Encofrado en zapatas aisladas	100.00	m2/dia	4.77	5.60	21	85.09%	MUY BUENA
8	Concreto F'c=210 Kg/cm2 zapata	100.00	m3/dia	23.10	25.00	4	92.39%	EXCELENTE
9	Concreto premezclado F'c=210 Kg/cm2 zapatas	100.00	m3/dia	31.04	32.00	3	97.00%	EXCELENTE
10	Desencofrado en zapatas aisladas	100.00	m2/dia	2.25	2.40	44	93.71%	EXCELENTE
11	Curado de zapata aislada	100.00	m2/dia	76.93	80.00	1	96.16%	EXCELENTE
12	Encofrado en Columnas Tipicas	100.00	m2/dia	6.78	7.00	15	96.83%	EXCELENTE
13	Concreto F'c=210 Kg/cm2 columnas tipicas	100.00	m3/dia	6.76	10.00	15	67.62%	NORMAL
14	Concreto premezclado F'c=210 Kg/cm2 columnas	100.00	m3/dia	27.74	30.00	4	92.47%	EXCELENTE
15	Desencofrado en columnas Tipicas	100.00	m2/dia	37.89	40.00	3	94.73%	EXCELENTE
16	Curado de Columnas tipica	100.00	m2/dia	18.77	20.00	5	93.86%	EXCELENTE
17	Encofrado en Losas Aligeradas	100.00	m2/dia	9.64	10.50	10	91.78%	EXCELENTE
18	Concreto F'c=210 Kg/cm2 losa aligerada	100.00	m3/dia	23.93	25.00	4	95.72%	EXCELENTE
19	Concreto premezclado F'c=210 Kg/cm2 losa aligerada	100.00	m3/dia	57.52	60.00	2	95.86%	DISMINUYE
20	Desencofrado en Losas Aligeradas	100.00	m2/dia	32.61	35.00	3	93.18%	EXCELENTE
21	Asentado de Muros de ladrillos tubular C:A 1:5 E=1.5 cm de Canto	100.00	m2/dia	7.71	9.00	13	85.67%	MUY BUENA
22	Tarrajeo exterior de muros Mez. C:A 1:5 E=1.5 cm	100.00	m2/dia	10.37	12.00	10	86.43%	MUY BUENA
23	Pintura en exteriores	100.00	m2/dia	22.98	25.00	4	91.90%	EXCELENTE

Fuente: Propia

En la Tabla 46 queda en evidencia la incidencia directa que tienen los rendimientos de mano de obra en el cronograma de ejecución de obra, ya que demuestran lo siguiente:

- Excavacion manual de zanjas de vigas de cimentación $H = 1.40$ m (m³/dia) obtuvimos la disminucion del 18.26% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 81.74%.
- Concreto $F'c=210$ Kg/cm² viga de cimentación (m³/dia) obtuvimos la disminucion del 9.05% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 90.95%.
- Concreto premesclado $F'c=210$ Kg/cm² vigas de cimentación (m³/dia) obtuvimos la disminucion del 1.98% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 98.02%.
- Curado de Vigas de Cimentación (m²/dia) obtuvimos la disminucion del 0.52% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la

Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 99.48%.

- Excavación de zapata con maquinaria (m³/día) obtuvimos la disminución del 2.87% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 97.13%.
- Excavación manual de zapatas aisladas (m²/día) obtuvimos la disminución del 13.77% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 86.23%.
- Encofrado en zapatas aisladas (m²/día) obtuvimos la disminución del 14.91% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 85.09%.
- Concreto F'c=210 Kg/cm² zapata (m³/día) obtuvimos la disminución del 7.61% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 82.39%.

- Concreto premesclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ zapatas (m^3/dia) obtuvimos la disminucion del 3.00% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 97.00%.
- Desencofrado en zapatas aisladas (m^2/dia) obtuvimos la disminucion del 6.29% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 93.71%.de la partida, 91 dias mas a lo planteado en las revistas.
- Curado de zapata aislada (m^2/dia) obtuvimos la disminucion del 3.84% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 96.16%.
- Encofrado en Columnas Tipicas (m^2/dia) obtuvimos la disminucion del 3.17% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecucion de obra , con indice de productividad del 96.83%.

- Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ columnas típicas ($\text{m}^3/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 32.38% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 67.62%.
- Concreto premesclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ columnas ($\text{m}^3/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 7.53% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 92.47%.
- Desencofrado en columnas Típicas ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 5.27% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 94.73%.
- Curado de Columnas típica ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 6.14% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 93.86%.
- Encofrado en Losas Aligeradas ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 8.22% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de

obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 91.78%.

- Concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ losa aligerada ($\text{m}^3/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 4.28% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 95.72%.
- Concreto premesclado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ losa aligerada ($\text{m}^3/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 4.14% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 95.86%.
- Desencofrado en Losas Aligeradas ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 6.82% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 93.18%.
- Asentado de Muros de ladrillos tubular C:A 1:5 E=1.5 cm de Canto ($\text{m}^2/\text{día}$) obtuvimos la disminución del 14.33% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con redimientos tomados por CAPECO(Cámara

Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 85.67%.

- Tarrajeo exterior de muros Mez. C:A 1:5 E=1.5 cm (m²/día) obtuvimos la disminución del 13.58% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 86.43%.
- Pintura en exteriores (m²/día) obtuvimos la disminución del 8.10% del rendimiento de mano de obra, lo cual representa la diferencia del cronograma de obra con rendimientos in situ con respecto al cronograma de obra con rendimientos tomados por CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción), aumentando el plazo de ejecución de obra , con índice de productividad del 91.90%.

A través de la variación porcentual de los rendimientos, podemos notar que las partidas que tienen una exposición a altas temperaturas presentaron disminución en su rendimiento de mano de obra, la cual está representada hasta un 33% de disminución, donde mediante las observaciones anotadas el mayor tiempo improductivo se lo tomaban para descansar, por la intensa temperatura llegando hasta los 33°C.

CONCLUSIONES

- Se logro demostrar la hipótesis general: “Los rendimientos de mano de obra determinados influyen en el retraso de cronograma de ejecución de obra de edificación establecidos en la ciudad de Pucallpa.”, ya que, al tener rendimientos menores, el plazo de ejecución de las partidas en un proyecto realizado en nuestra ciudad aumenta. (Ver Tabla N°32, Tabla N°33, Tabla N°34, Tabla N°35, Tabla N°36 y Tabla N°37)
- Se logro demostrar la hipótesis específica: “El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, es inferior al rendimiento establecido en revistas técnicas como CONSTRUCTIVO, COSTOS y CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción).” (Ver Tabla N°43 y Tabla N°44)
- Se logro demostrar la hipótesis específica: “El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa se aumentará debido al bajo rendimiento., es inferior al rendimiento establecido en CAPECO(Cámara Peruana de la Construcción) (Ver Tabla N°32, Tabla N°33, Tabla N°34, Tabla N°35, Tabla N°36 y Tabla N°37)
- Se logro demostrar que las partidas de edificación expuestas a altas temperaturas, generara una variación, dando como resultado una disminución del rendimiento de mano de obra hasta un 33%.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar bien un proyecto, antes de elaborarlo, es decir si los datos que se están colocando son datos que pueden ser tomados, considerándose similitudes de circunstancias, si están no cumplen se tendrá que evaluar, si existen datos fehacientes que puedan ser utilizados, en este caso hablamos de los rendimientos de mano de obra.
- Se recomienda utilizar los rendimientos de mano de obra de las partidas estudiadas en esta investigación en la ciudad de Pucallpa como base de datos confiables en presupuestos, análisis de costos y cronogramas de futuros proyectos de nuestra ciudad.
- Se recomienda concientizar a los trabajadores a participar de las capacitaciones de los nuevos procesos constructivos y así poder desarrollar mejores sus habilidades constructivas.
- Se recomienda hacer un seguimiento del proceso constructivo, para así poder optimizarlo, a través de sistemas de planificación a corto plazo., reduciendo el tiempo dentro de ciclo de trabajo y disminuyendo las distancias de movimiento, manteniendo un orden de trabajo, haciéndolo continuo, reduciendo la dependencia de las actividades.
- Se recomienda la planificación de las actividades, las partidas que presentan una disminución significativa en los rendimientos de mano de obra por el factor de afectación del clima, se sugiere ser programadas en un horario donde los trabajadores puedan trabajar de forma continua.
- Se recomienda seguir con la investigación, tomando las partidas faltantes, para que exista una base de datos confiables para futuros proyectos realizados en nuestra ciudad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alama, V. P. (2004). *Materiales y Procedimiento de Cosstrucción*. Lima-Peru: Editorial trillas.
- Anghela Rojas. (2014). Tesis. *Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques*. Cajamarca, cajamarca, lima.
- Antonio Cano y Gustavo Duque. (2000). *Rendimiento*. Medellin: sena camacol.
- Avelar, A. (2009). LA GESTION DEL VALOR GANADO Y SU APLICACIÓN. *Newton Square,PA:Proyect Managament Institute*, 121.
- Cámara Peruana de la Construcción. (18 de febreo de 2019). *Costos y presupuestos en edificacioN*. Lima-Peru: Fondo Editorial Capeco. Obtenido de CAPECO: www.capeco.org
- Construcción, Cámara Peruana de la. (2012). *Costos y Presupuestos en Edificación*. Lima-Peru: Fondo Editorial CAPECO.
- Ghio, C. (2001). *Productividad en obras de construccion*. Lima-Peru, Ecuador: Fondo Editorial.
- Gomez, O. (2005). *CONTABILIDAD DE COSTOS*. BOGOTA: Mc Graw HILL 5° Edicion.
- Luis F., B. B., & Alvarez. (2003). Analisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construccion. *Revista Universidad EAFIT*, 65.
- Margarita Caballero y Hector Vargas. (2013). Tesis. *Factores determinantes en rendimientos de mano de obra de obras de construccion de edificaciones en bucaramanga y su area metropolitana: muros y acabados*. Bucaramanga, Bogota, Bogota.

Medeiros, W. y. (1993). Productividad en obra. En *INTRODUCCIÓN A LA CONTABILIDAD DE COSTOS* (pág. 1).

Niebel, B. y. (2009). *Estudio de tiempos*. Mexico: McGraw Hill, Ed 11th ed.

OIT. (2002). El ambito de la relacion de trabajo. *CICLO DE TRABAJO*, 297.

Polimeni. (2005). *URBE Capitulo II Fundamentacion Teorica*. Obtenido de URBE Capitulo II Fundamentacion Teorica: Recuperado de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095724/cap02.pdf>

Salm. (1993). En *PRODUCTIVIDAD EN OBRA* (pág. 1).


Serpell. (2002). *Administración de operaciones de construcción*. MEXICO: ALFAOMEGA.

Youngjae, K. D. (2005). *Delay Analysis Method using Delay Section*. Estados Unidos: The American Society of Civil Engineers, ASCE.

ANEXO

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TESIS: DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, 2021.

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es la influencia del rendimiento de mano de obra sobre cronograma de ejecución de obra de edificación en la ciudad de Pucallpa, 2021?</p> <p>Problema específico 1:</p> <p>¿Cuál es la variación del rendimiento de mano de obra en la ciudad de Pucallpa?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar cuál es la influencia del rendimiento de la mano de obra en el cronograma de ejecución de obra de edificación en la ciudad de Pucallpa, 2021.</p> <p>Objetivo específico 1:</p> <p>Determinar la variación del rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Los rendimientos de mano de obra determinados influyen en el retraso de cronograma de ejecución de obra de edificación establecidos en la ciudad de Pucallpa.</p> <p>Hipótesis 1:</p> <p>El rendimiento de mano de obra de las 23 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa, es</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Rendimiento de mano de obra</p> <p>Dimensión:</p> <p>Horas-hombre trabajadas en las partidas seleccionadas</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Cronograma de ejecución de obra de edificación</p>	<p>1) Partida de excavación manual de zanjas de viga de cimentación hasta 1.4 m (m3/día).</p> <p>2) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).</p> <p>3) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 viga de cimentación (m3/día).</p> <p>4) Partida de curado de viga de cimentación (m3/día).</p> <p>5) Partida de excavación de zapata con maquinaria(m3/día).</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativa • Cuantitativa • Cualitativa <p>Nivel de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo • Explicativo • Correlacional <p>Diseño de investigación:</p>  <pre> graph LR OG[OG] --> OE1[OE1] OG --> OE2[OE2] OG --> OE3[OE3] OE1 --> GP1[GP1] OE2 --> GP2[GP2] OE3 --> GP3[GP3] GP1 --> C[C] GP2 --> C GP3 --> C C --> IG[IG] </pre>

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema específico 2:</p> <p>¿Cuál es la variación en el cronograma de ejecución de obra en la ciudad de Pucallpa?</p>	<p>proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa con respecto CAPECO.</p> <p>Objetivo Específico 2:</p> <p>Determinar la variación en el cronograma de ejecución de obra de las 7 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa</p>	<p>inferior al rendimiento establecido en CAPECO.</p> <p>Hipótesis 2:</p> <p>El plazo de ejecución de obra indicado en el cronograma de las 7 partidas estudiadas de proyectos de edificación en la ciudad de Pucallpa se aumentará debido al bajo rendimiento.</p>	<p>Dimensión:</p> <p>Horas-hombre trabajadas en las partidas seleccionadas</p>	<p>6) Partida de excavación manual de zapatas aisladas(m3/día).</p> <p>7) Partida de encofrado de zapata aislada (m2/día).</p> <p>8) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 zapata (m3/día).</p> <p>9) Partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 zapata aislada (m3/día).</p> <p>10) Partida de desencofrado de zapata aislada (m2/día).</p> <p>11) Partida de curado de zapata aislada (m3/día).</p> <p>12) Partida de encofrado en columnas típicas(m2/día).</p> <p>13) Partida de concreto f'c=210 kg/cm2 columna (m3/día).</p>	

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Indicadores	Metodología
				14) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² columna típica(m ³ /día).	
				15) Partida de desencofrado en columna típica(m ² /día).	
				16) Partida de curado de columna típica (m ³ /día).	
				17) Partida de encofrado en losas aligeradas (m ² /día).	
				18) Partida de concreto $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).	
				19) Partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² losa aligerada (m ³ /día).	
				20) Partida de desencofrado en losas aligeradas (m ² /día).	

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Indicadores	Metodología
				21) Partida de asentado de muro de ladrillo tubular (9x13x24) cm mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de canto (m2/día).	
				22) Partida de tarrajeo exteriores de muros mez. C:a 1:5,e=1.5 cm de 2 m long (m2/día).	
				23) Partida de pintura de muros exteriores (m3/día).	

ANEXO 2

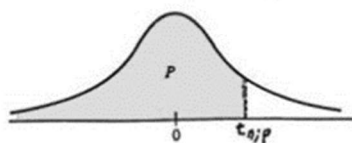
TABLA DE LA PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV

TABLA DE LA PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA UNA MUESTRA :
VALORES CRITICOS DEL ESTADISTICO D_{max}

n	$\alpha = 0.20$	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.02$	$\alpha = 0.01$
1	0.900	0.950	0.975	0.99	0.995
2	0.684	0.776	0.842	0.9	0.929
3	0.565	0.636	0.708	0.785	0.829
4	0.493	0.656	0.624	0.689	0.734
5	0.447	0.509	0.563	0.627	0.669
6	0.410	0.468	0.519	0.577	0.617
7	0.381	0.436	0.483	0.538	0.576
8	0.358	0.41	0.454	0.507	0.542
9	0.339	0.387	0.43	0.48	0.513
10	0.323	0.369	0.409	0.457	0.489
11	0.308	0.352	0.391	0.437	0.468
12	0.296	0.338	0.375	0.419	0.449
13	0.285	0.325	0.361	0.404	0.432
14	0.275	0.314	0.349	0.39	0.418
15	0.266	0.304	0.338	0.377	0.404
16	0.258	0.295	0.327	0.366	0.392
17	0.250	0.286	0.318	0.355	0.381
18	0.244	0.279	0.309	0.346	0.371
19	0.237	0.271	0.301	0.337	0.361
20	0.232	0.265	0.294	0.329	0.352
21	0.226	0.259	0.287	0.321	0.344
22	0.221	0.253	0.281	0.314	0.337
23	0.216	0.247	0.275	0.307	0.33
24	0.212	0.242	0.269	0.301	0.323
25	0.208	0.238	0.264	0.295	0.317
26	0.204	0.233	0.259	0.29	0.311
27	0.200	0.229	0.254	0.284	0.305
28	0.197	0.225	0.25	0.279	0.300
29	0.193	0.221	0.246	0.275	0.295
30	0.19	0.218	0.242	0.270	0.290
31	0.187	0.214	0.238	0.266	0.285
32	0.184	0.211	0.234	0.262	0.281
33	0.182	0.208	0.231	0.258	0.277
34	0.179	0.205	0.227	0.254	0.273
35	0.177	0.202	0.224	0.251	0.269
36	0.174	0.199	0.221	0.247	0.265
37	0.172	0.196	0.218	0.244	0.262
38	0.170	0.194	0.215	0.241	0.258
39	0.168	0.191	0.213	0.238	0.255
40	0.165	0.189	0.210	0.235	0.252
> 40	$1.07/\sqrt{n}$	$1.22/\sqrt{n}$	$1.36/\sqrt{n}$	$1.52/\sqrt{n}$	$1.63/\sqrt{n}$

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE T DE STUDENT

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n,p}$ que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO.

TESISTA: KAROL SANCHEZ CERNA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA

N°1	PARTIDA:													
	ITEM	CUADRILLA			MATERIALES UTILIZADOS	GRADO DE DIFICULTAD	HERRAMIENTAS	T1	T2	T3	TP	METRADO	REND	UND
operario		oficial	peon											
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 3 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA														
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE CALLERIA														
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 2 PISOS EN EL DISTRITO DE MANANTAY														
CREACION E IMPLEMENTACION DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS E HIDRAULICA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI														
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA BILINGÜE DEL DISTRITO DE YARINACocha														
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE AGUA, AIRE Y SUELO PARA LAS FACULTADES DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL Y CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI														
REND PROM.												0.000	m3/dia	

REVISTAS TÉCNICAS

Figura 39: RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE V.C SEGÚN LA REVISTA COSTOS.




Excavaciones - Excav. Zapatas Mat.suelto H=1.40 M.						
 OE.2.1.2.42 Código N.T.	 8.00 HR Jornada	 3.0000 m3 Rendimiento				
Exportar a Excel						
Descripción	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA						
Capataz	010	HH	0.2667	29.08	7.76	
Peon	100	HH	2.6667	17.29	46.11	
	110		2.9334	46.37	53.87	
ALQUILER DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
Herramienta Manual	0.00	%MO	0.0500	53.87	2.69	
	0.00		0.0500	53.87	2.69	

Figura 40: RENDIMIENTO DEL ENCOFRDO EN COLUMNAS TÍPICAS SEGÚN LA REVISTA COSTOS




Excavaciones - Excav. Zapatas Mat.suelto H=1.40 M.						
 OE.2.1.2.42 Código N.T.	 8.00 HR Jornada	 3.0000 m3 Rendimiento				
Exportar a Excel						
Descripción	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA						
Capataz	010	HH	0.2667	29.08	7.76	
Peon	100	HH	2.6667	17.29	46.11	
	110		2.9334	46.37	53.87	
ALQUILER DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
Herramienta Manual	0.00	%MO	0.0500	53.87	2.69	
	0.00		0.0500	53.87	2.69	

Figura 41: RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA SEGÚN LA REVISTA COSTOS

Losas Aligeradas Con... - Encofrado Y Desencofrado Normal Losa Aligerada

OE.2.3.9.2.74
Código NT.

8.00 HR
Jornada

15,0000 m2
Rendimiento

Exportar a Excel

Descripción	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA					
Capataz		0.10 HH	0.0533	29.08	1.55
Oficial		1.00 HH	0.5333	19.13	10.20
Operario		1.00 HH	0.5333	24.23	12.92
		2.10	1.1199	72.44	24.67
MATERIALES					
Alambre Negro Recocido Bwg N 8		0.00 KG	0.1000	4.52	0.45
Clavo C/cabeza P/construccion D. Promedio		0.00 KG	0.1000	6.69	0.67
Madera Tornillo		0.00 P2	3.5300	6.20	21.89
		0.00	3.7300	17.41	23.01
ALQUILER DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
Herramienta Manual		0.00 %MO	0.0500	24.67	1.23
		0.00	0.0500	24.67	1.23

Figura 42: RENDIMIENTO DEL ASENTADO DE LADRILLO TUBULAR SEGÚN LA REVISTA COSTOS

Muros De Ladrillo Ki... - Muro Ladr. K-k De Canto Mezc.c:a 1:5 C.v., Tipo Iv

OE.3.1.1.23
Código NT.

8.00 HR
Jornada

9,0000 m2
Rendimiento

Exportar a Excel

Descripción	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA					
Capataz		0.10 HH	0.0889	29.08	2.59
Operario		1.00 HH	0.8889	24.23	21.54
Peon		0.50 HH	0.4444	17.29	7.68
		1.60	1.4222	70.60	31.81
MATERIALES					
Agua		0.00 M3	0.0023	6.00	0.01
Arena Gruesa		0.00 M3	0.0121	46.61	0.56
Cemento Portland Tipo I (bls.42.5 Kg)		0.00 BLS	0.0850	21.48	1.83
Ladrillo Arcilla King Kong 18 Huecos (tipo Iv) 9x12.5x23cm		0.00 MLL	0.0320	970.00	31.04
Madera Encofrado Tornillo		0.00 P2	0.4030	5.80	2.34
		0.00	0.5344	1049.89	35.78
ALQUILER DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
Herramienta Manual		0.00 %MO	0.0500	31.81	1.59
		0.00	0.0500	31.81	1.59

Figura 43: RENDIMIENTO DEL TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES SEGÚN LA REVISTA COSTOS

Tarrajeo En Exterior... - Tarrajeo Muros Ext.frotachado Mez.c:a 1:5,e=1.5 Cm.

OE.3.2.3.11
Código NT.

8.00 HR
Jornada

12.0000 m2
Rendimiento

Exportar a Excel

Descripción	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA					
Capataz	0.10	HH	0.0667	29.08	1.94
Operario	1.00	HH	0.6667	24.23	16.15
Peon	0.33	HH	0.2200	17.29	3.80
	1.43		0.9534	70.60	21.89
MATERIALES					
Agua	0.00	M3	0.0100	6.00	0.06
Arena Fina	0.00	M3	0.0182	46.61	0.85
Cemento Portland Tipo I (bis.42.5 Kg)	0.00	BLS	0.1190	21.48	2.56
Clavo C/cabeza P/madera 3"x10	0.00	KG	0.0220	6.69	0.15
Madera Andamiaje	0.00	P2	0.8500	3.50	2.98
Regla De Madera	0.00	P2	0.0250	2.60	0.07
	0.00		1.0442	86.88	6.67
ALQUILER DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
Herramienta Manual	0.00	%MO	0.0500	21.89	1.09
	0.00		0.0500	21.89	1.09

Figura 44: RENDIMIENTO DEL ENCOF. Y DEENCOF. DE COLUMNAS TÍPICAS SEGÚN LA REVISTA CONSTRUCTIVO

Cod.k&bcop Descripción
P10-00042 ENCOFRADO / DEENCOFR COLUMNA (1er PISO) CON MADERA TORNILLO EN BRUTO

UNIDAD = M2 Costo Por : M2

Rendimiento = 10 M2/D
Ecuación a usar = 0.1 Cp*B" + 1.0 Op + 1.0 Of +

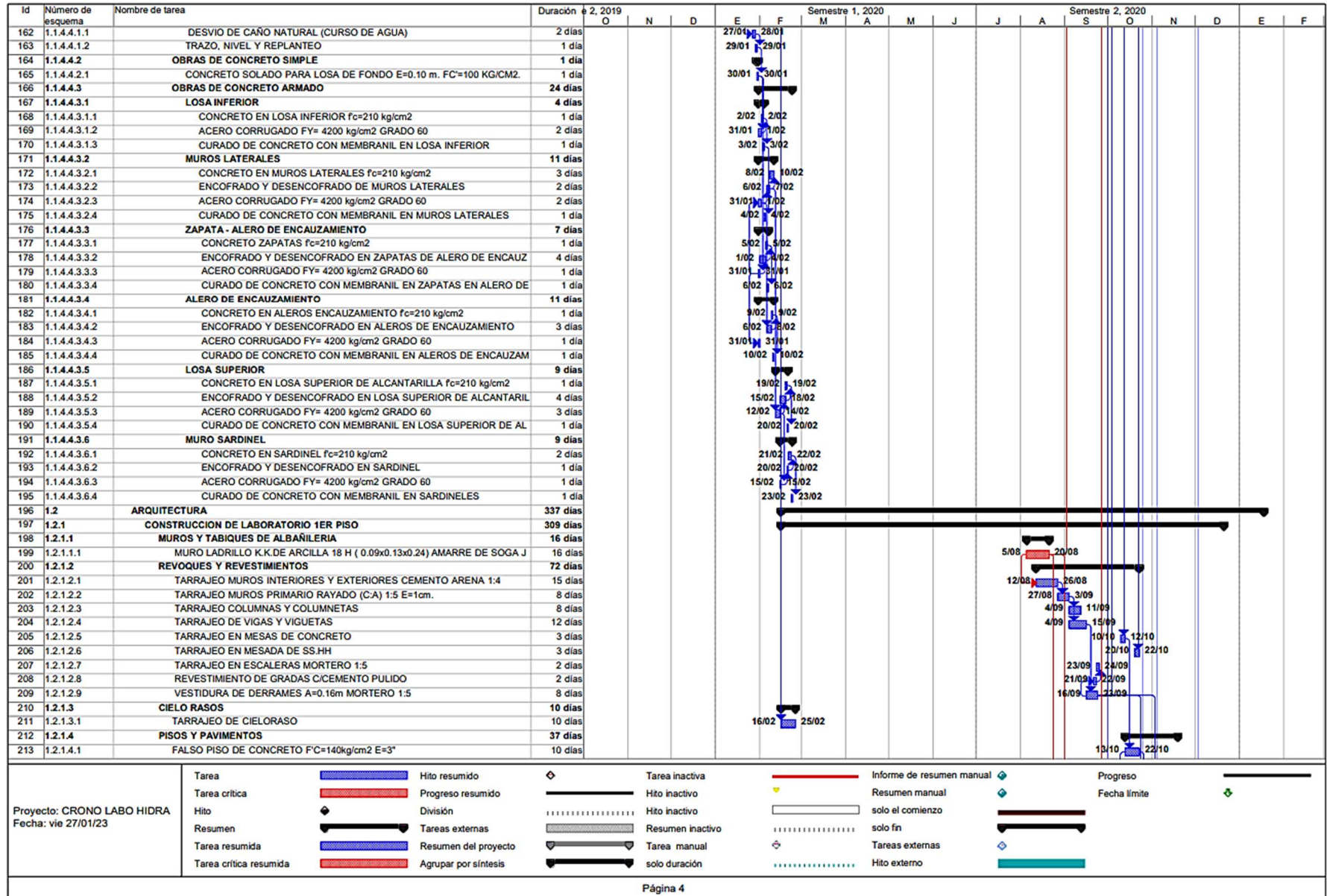
Mano de Obra

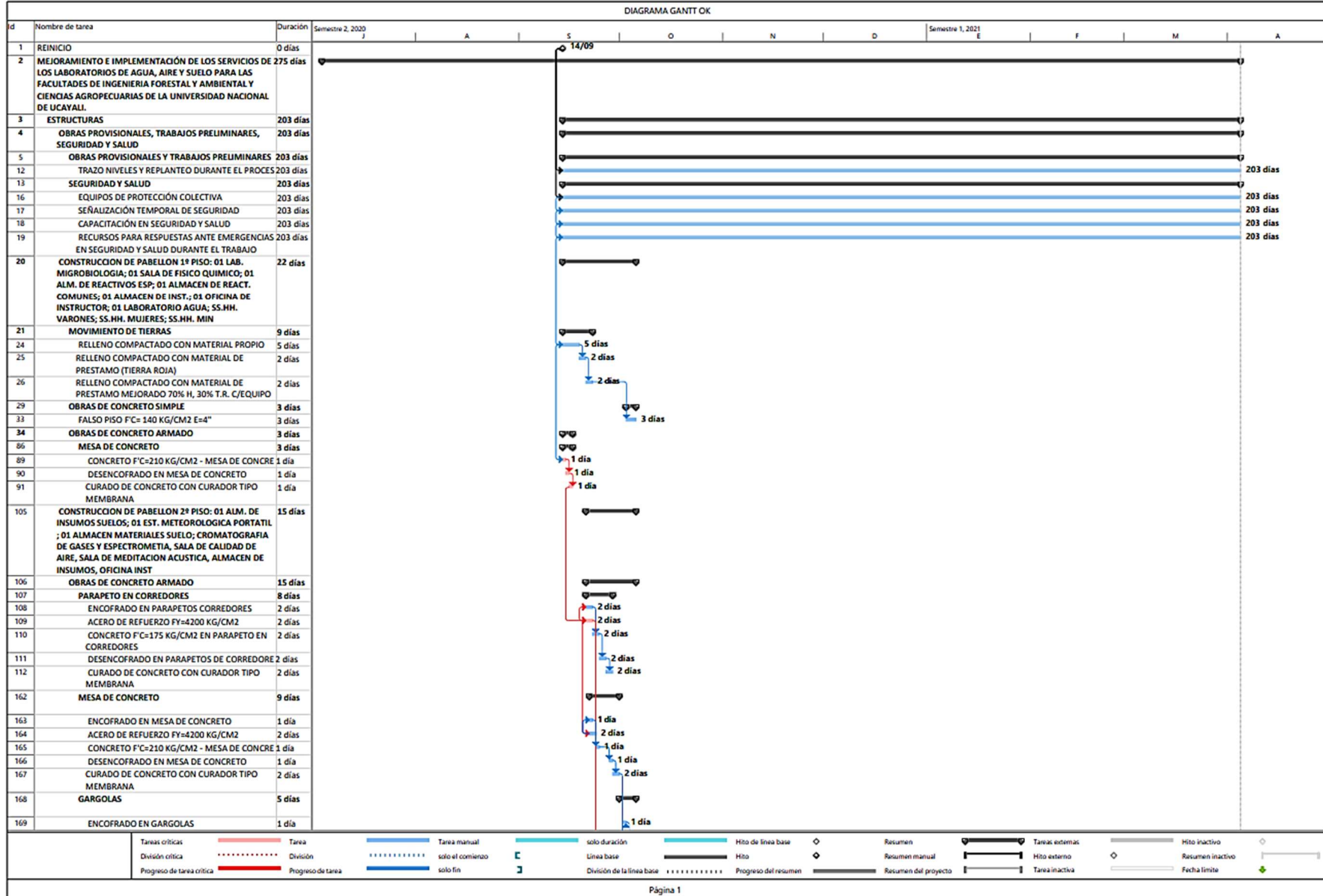
30	CAPATAZ	47	HH	0.0800	28.08	2.25
72	OFICIAL	47	HH	0.8000	18.89	15.11
76	OPERARIO	47	HH	0.8000	23.94	19.15
	Equipo					1.83
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	%1	5.0000		1.83
Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.3000	6.36	1.91
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.3100	4.66	1.44
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	5.1600	3.00	15.48
TOTAL de la Partida =						

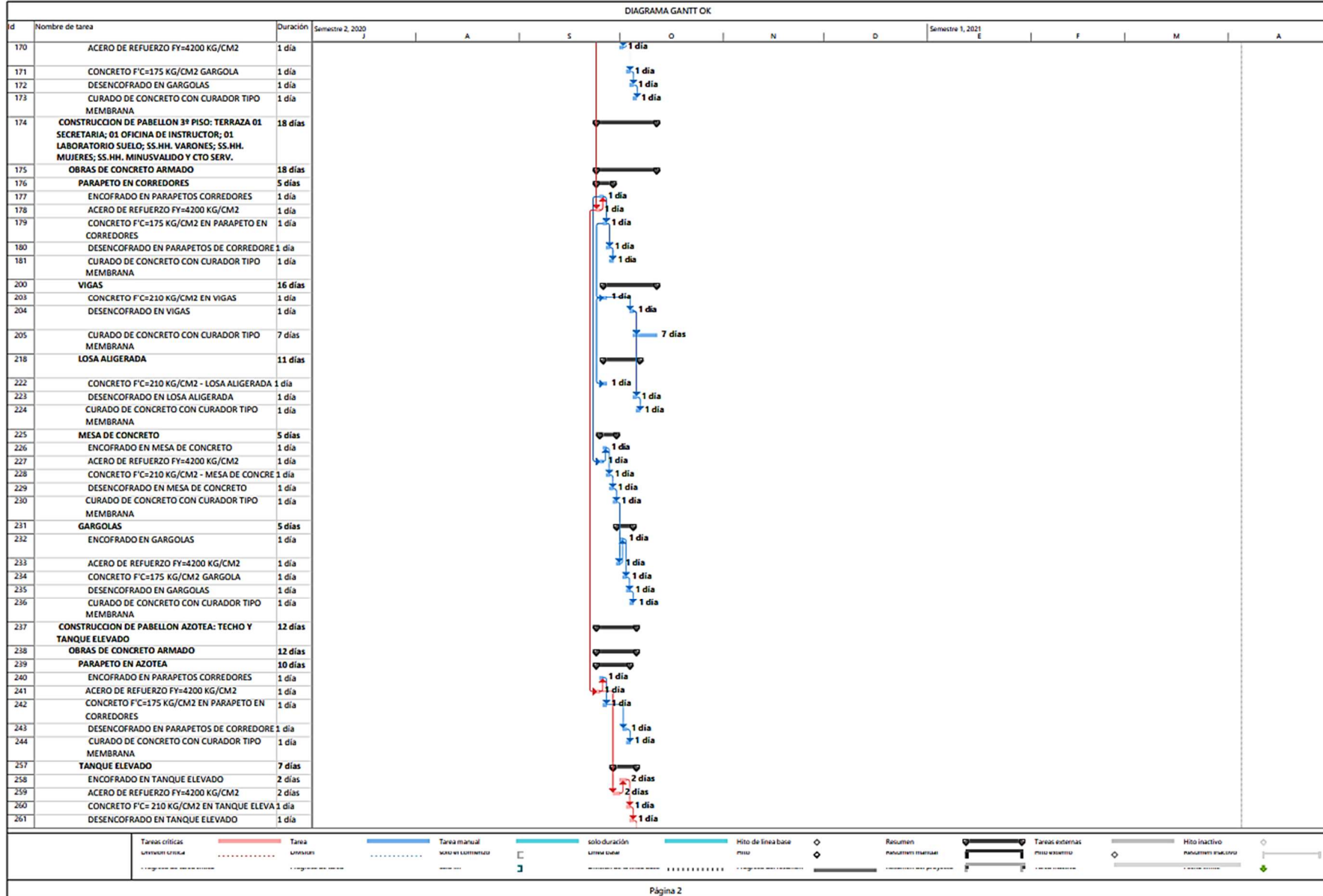
Figura 45: RENDIMIENTO DEL ENCOF. Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA SEGÚN LA REVISTA CONSTRUCTIVO

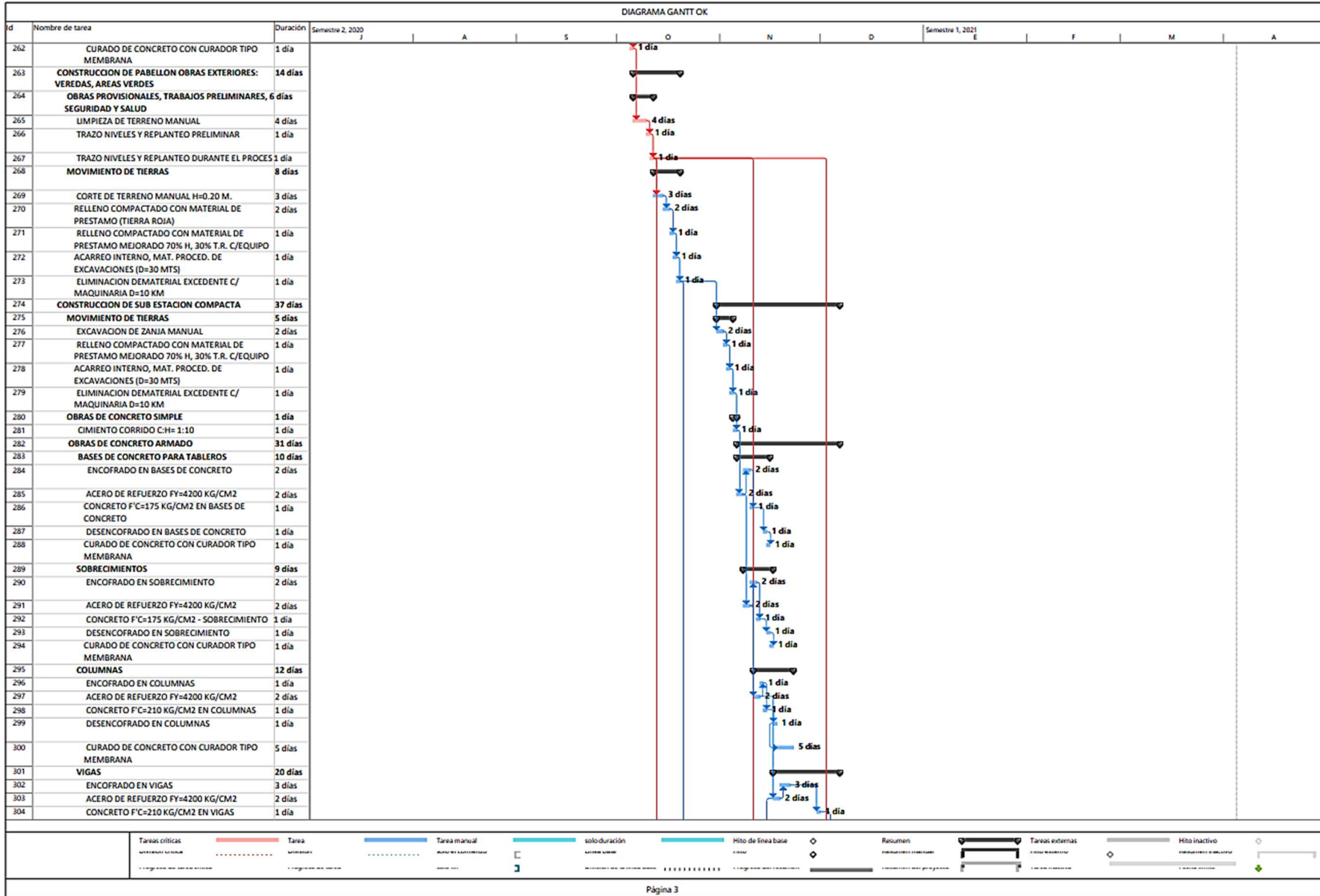
Cod.k&bcop	Descripción	Costo Por : M2				
P10-000052	ENCOFRADO/DESEN LOSA.ALIGERADA (1er PISOMADERA TORNILLO EN BRUTO					
	NO INCLUYE FRISO					
	UNIDAD = M2					
	Rendimiento = 15 M2/Dia					
	Ecuacion a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 1.0 Of +					
	Mano de Obra					
30	CAPATAZ	47	HH	0.0533	28.08	1.50
72	OFICIAL	47	HH	0.5333	18.89	10.07
76	OPERARIO	47	HH	0.5333	23.94	12.77
	Equipo					
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	%1	5.0000		1.22
	Materiales					
3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.1000	6.36	0.64
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.1100	4.66	0.51
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	3.5300	3.00	10.59
	TOTAL de la Partida =					

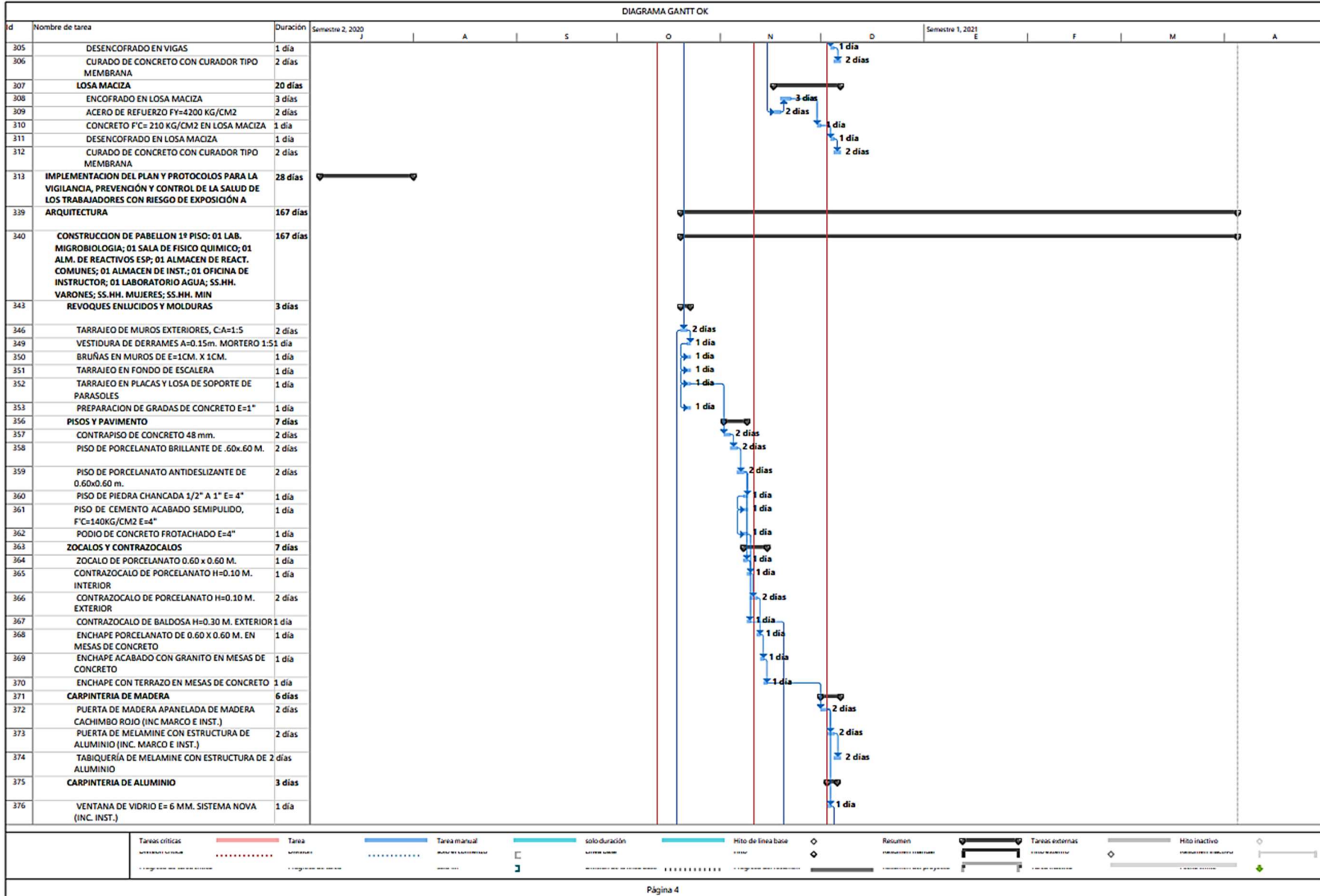
CRONOGRAMA GANTT DE EJECUCIÓN DE OBRAS

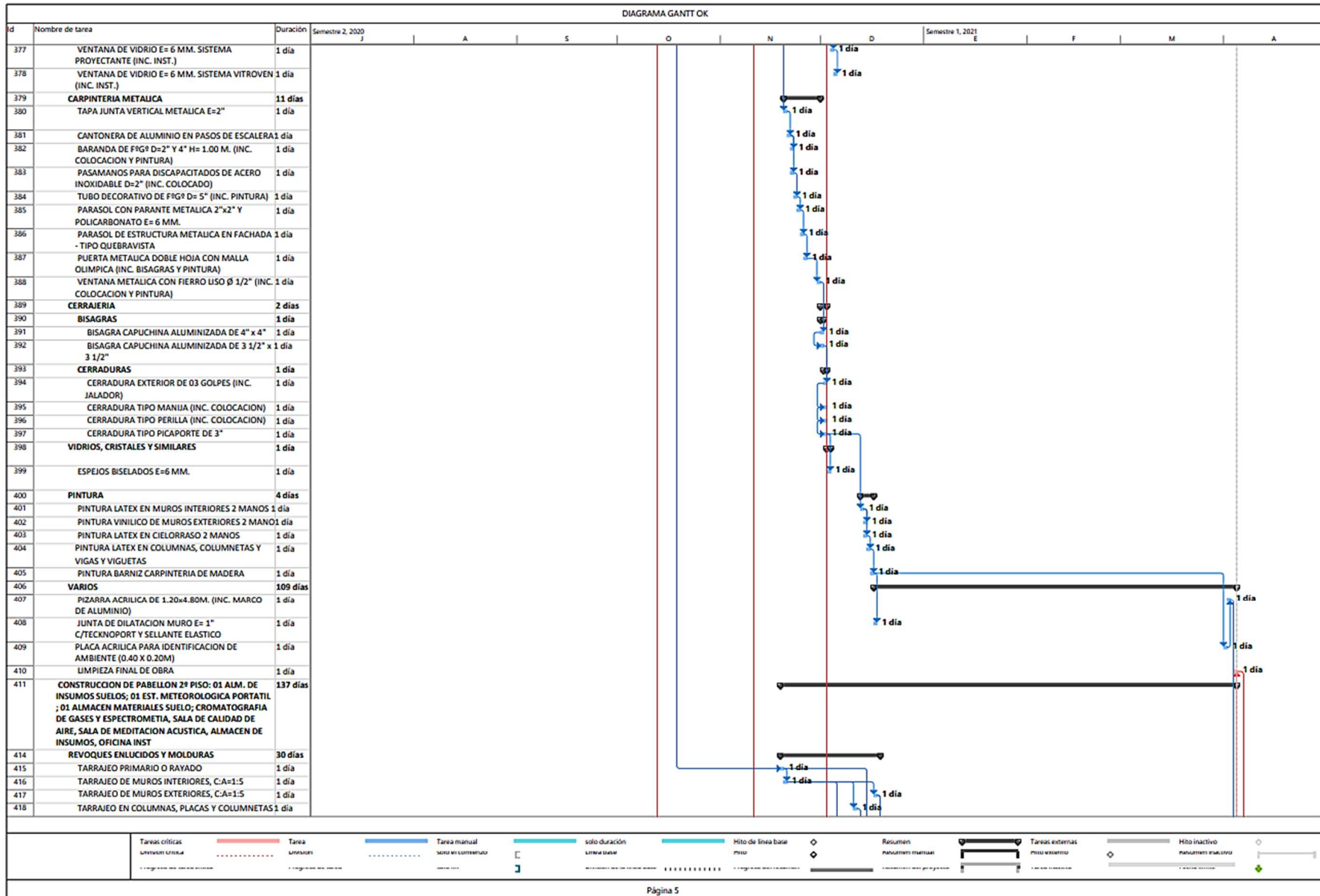


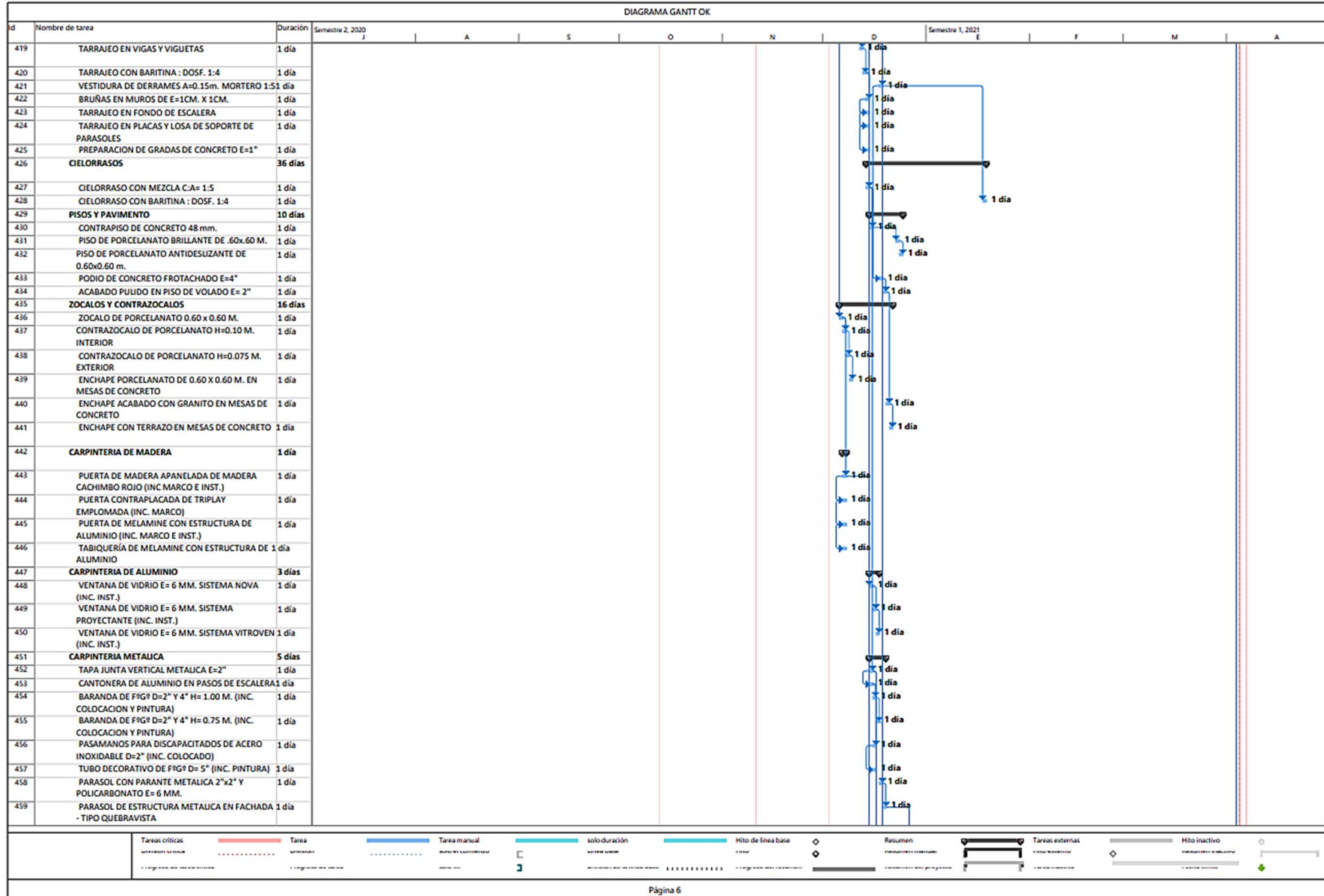












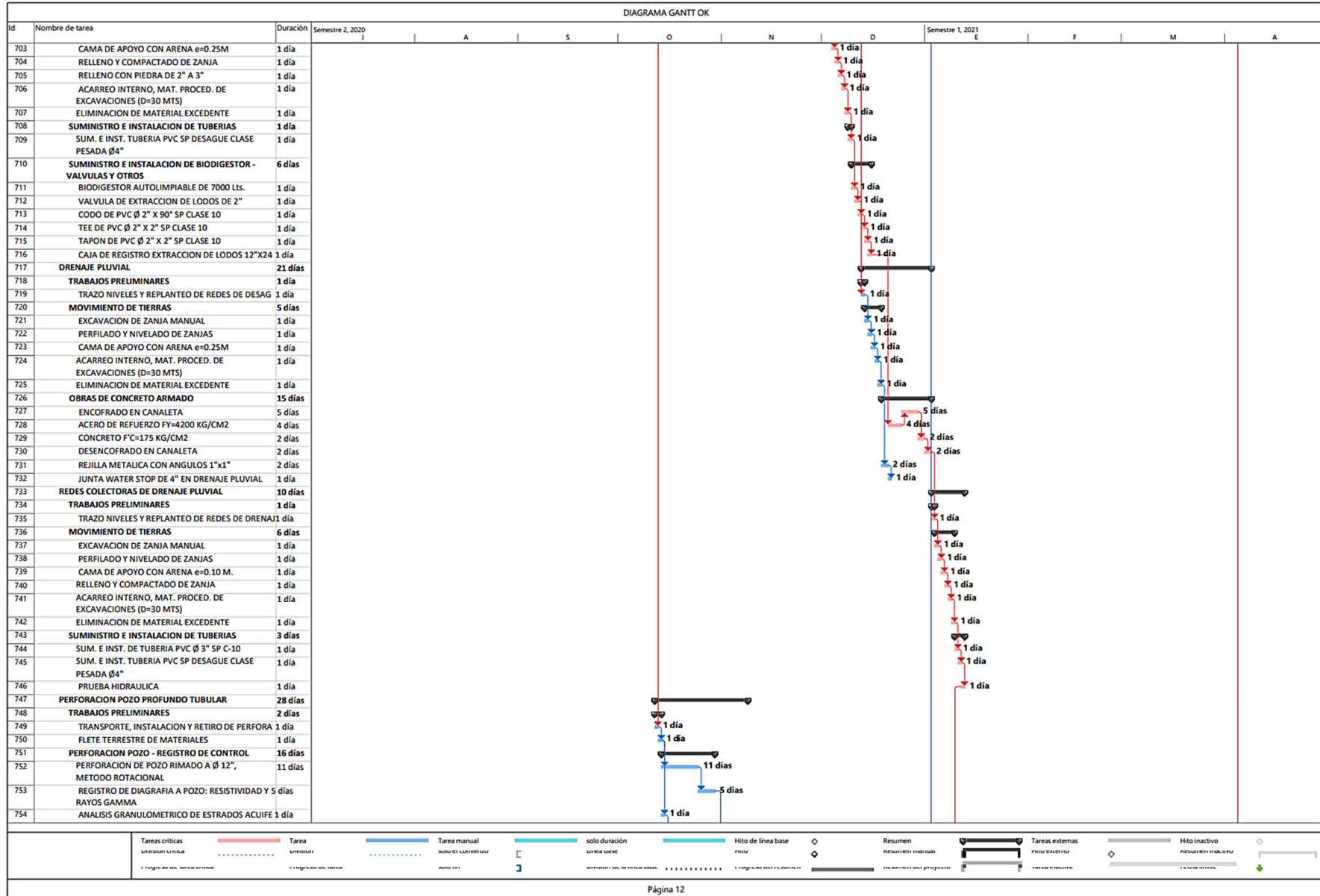


DIAGRAMA GANTT OK

