

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA INGENIERIA CIVIL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL: INGENIERO
CIVIL**

**ANALISIS DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA LOCAL
CONSIDERANDO DIVERSAS VARIABLES**

TOMO I

Postúlate: Andres Rodriguez Torrez

Tutor colectivo: Ing. José Luis Richard Manrique Sanabria

Asesor: Ing. Guery Grover Ajhuacho Apaza

COBIJA-PANDO-BOLIVIA

2021

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a:

A mis padres Félix y Elizabeth quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy mi sueño.

A mis hermanos Rafael, Roberto y Antonio por su apoyo incondicional, durante todo este proceso.

A mis padrinos Teobaldo (†) y Betty, por sus consejos, sus palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y me ayudaron a trazar mi camino para hoy cumplir mi sueño.

A toda mi familia porque con sus oraciones y ánimos me ayudaron a cumplir mi meta.

Finalmente, a todos mis amigos (as) quienes me apoyaron y me dieron los ánimos para continuar y cumplir mi sueño.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en la realización de esta investigación que han contribuido: mi Asesor el Ing. Guery Grover Ajhuacho Apaza, quien con sus sabias orientaciones ha guiado el desarrollo de dicha tesis, también a la colaboración de los encargados de las obras por permitirme realizar mi estudio y especialmente a todo el personal obrero quienes me colaboraron y me transmitieron muchos conocimientos sobre el tema de la construcción, y finalmente a las personas más importantes en la realización de mi trabajo de investigación:

Mi familia: muchas gracias por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis, gracias por creer en mí. No ha sido sencillo este camino largo hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos, les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xvi
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Realidad actual sobre el rendimiento de la mano de obra en el campo de la construcción regional.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	2
1.3. Justificación del problema.	3
1.4. Delimitaciones.	3
1.5. Limitaciones.....	3
1.6. Objetivos.....	4
1.6.1. Objetivo general.....	4
1.6.2. Objetivos específicos.....	4
1.7. Formulación de la Hipótesis.....	5
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.	7
Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra.	7
Rendimiento de mano de obra.	7
Consumo de mano de obra.....	7
Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.	8
Economía General.....	9
Aspectos Laborales.	10
Clima.....	11
Actividad.....	12
Equipamiento.	13
Supervisión.	14

Trabajador.....	14
Parámetros estadísticos.....	15
Descripción del estudio.....	18
2.3. Definición de términos básicos.....	18
CAPITULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Tipo de diseño de investigación.....	20
3.2. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.....	20
• Economía general.....	20
• Aspectos laborales.....	21
• Clima.....	22
• Actividad.....	23
• Equipamiento.....	24
• Supervisión.....	24
• Trabajador.....	25
3.3. Material de estudio.....	26
• Unidad de estudio.....	26
• Población.....	26
3.4. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	26
• Selección de las obras para el estudio.....	26
• Asignación de códigos por ítem.....	26
• Recolección de datos e información.....	26
• Análisis e interpretación de la información.....	28
• Resumen de los resultados.....	33
CAPITULO 4. RESULTADOS.....	34
4.1. Selección de las obras en la ciudad de Cobija para realizar el estudio y toma de muestras.....	34
4.2. Codificación de los ítems que se tomó las muestras, en las obras de construcción seleccionadas.....	34
4.3. La ficha de observación de las obras “Hospital de tercer nivel Hernán Messuti” y “Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija”.....	36
4.4. Calculo del a). Coeficiente de aporte para la mano de obra, b). media aritmética, c). desviación estándar muestral y d). coeficiente de variación (C.V.) del “Hospital de tercer nivel Hernán Messuti” y “Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija”.....	36
4.4.1. Hospital de tercer nivel Hernán Messuti.....	37

4.4.2. Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija.	61
4.5. Evaluación del coeficiente de aporte de mano de obra, para hallar el intervalo donde varia el verdadero promedio y tomar el valor elegido.	74
4.5.1. Hospital de tercer nivel Hernán Messuti.	74
4.5.2. Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija.	86
4.6. Cálculo del rendimiento de mano de obra real del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Restauración y Aduana zona franca Cobija.	93
4.6.1. Rendimiento de la mano de obra real del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti. ...	93
4.6.2. Rendimiento de la mano de obra real de la restauración y construcción de vivienda Aduana zona franca Cobija.	108
4.7. Comparación del rendimiento de la mano de obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija.	116
4.8. Resumen de los resultados del rendimiento de la mano de obra investigadas.	129
DISCUSIÓN.	148
CONCLUSIONES.	149
RECOMENDACIONES.	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	156
ANEXOS.	157

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra	8
Tabla N° 02. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra	9
Tabla N° 03. Selección de obras en la ciudad de Cobija para realizar el estudio.	34
Tabla N° 04. Codificación de los ítems que se tomó las muestras, en las obras de construcción seleccionadas.....	34
Tabla N° 05. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro.	37
Tabla N° 06. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador.....	38
Tabla N° 07. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador	39
Tabla N° 08. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil.....	40
Tabla N° 09. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador	41
Tabla N° 10. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador	42
Tabla N° 11. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil	43
Tabla N° 12. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.....	44
Tabla N° 13. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. muro de ladrillo de (6H).....	45
Tabla N° 14. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque mortero de C.....	46
Tabla N° 15. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque piruleado.....	47
Tabla N° 16. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cemento de nivelación.	48

Tabla N° 17. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cerámica.	49
Tabla N° 18. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revestimiento cerámico.	50
Tabla N° 19. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Zócalo cerámico.	51
Tabla N° 20. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso vinil de alto tráfico.	52
Tabla N° 21. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalaciones eléctricas.	53
Tabla N° 22. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Pintura oleo semibrillo.	54
Tabla N° 23. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.	55
Tabla N° 24. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Colocado de ventanas.	56
Tabla N° 25. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.	57
Tabla N° 26. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.	58
Tabla N° 27. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de mesón de granito.	59
Tabla N° 28. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.	60
Tabla N° 29. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.	61
Tabla N° 30. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.	62
Tabla N° 31. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque mortero de C.	63
Tabla N° 32. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Botaguas de H° A°.	64
Tabla N° 33. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cemento de nivelación.	65
Tabla N° 34. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cerámica.	66
Tabla N° 35. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revestimiento cerámico.	67

Tabla N° 36. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Zócalo cerámico.	68
Tabla N° 37. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalaciones eléctricas.	69
Tabla N° 38. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Pintura oleo semibrillo.....	70
Tabla N° 39. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.	71
Tabla N° 40. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.	72
Tabla N° 41. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.	73
Tabla N° 42. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terr. duro. ...	74
Tabla N° 43. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador	75
Tabla N° 44. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador	75
Tabla N° 45. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil.....	76
Tabla N° 46. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador.....	76
Tabla N° 47. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador	77
Tabla N° 48. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil.....	77
Tabla N° 49. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.	78
Tabla N° 50. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm..	78
Tabla N° 51. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque mortero de cemento.	79

Tabla N° 52. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque piruleado.	79
Tabla N° 53. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de cemento de nivelación.	80
Tabla N° 54. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de cerámica.....	80
Tabla N° 55. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revestimiento cerámico.	81
Tabla N° 56. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Zócalo cerámico.....	81
Tabla N° 57. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de vinil de alto tráfico.	82
Tabla N° 58. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalaciones eléctricas.....	82
Tabla N° 59. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Pintura oleo semibrillo.	83
Tabla N° 60. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.	83
Tabla N° 61. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Colocado de ventanas.	84
Tabla N° 62. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.....	84
Tabla N° 63. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.....	85
Tabla N° 64. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalación mesón de granito.	85
Tabla N° 65. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.	86
Tabla N° 66. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.	86
Tabla N° 67. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.	87
Tabla N° 68. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revoque mortero de cemento.....	87

Tabla N° 69. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Botaguas de H° A° .	88
Tabla N° 70. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Piso de cemento de nivelación.	88
Tabla N° 71. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Piso de cerámica.	89
Tabla N° 72. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revestimiento cerámico.	89
Tabla N° 73. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Zócalo cerámico.	90
Tabla N° 74. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Instalaciones eléctricas.	90
Tabla N° 75. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Pintura oleo semibrillo.	91
Tabla N° 76. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.	91
Tabla N° 77. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.	92
Tabla N° 78. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.	92
Tabla N° 79. Tabla comparativa de rendimientos de la mano de obra investigadas, analizando los factores y presentando propuestas que mejoren la productividad.	129
Tabla N° 80. Comparación de los rendimientos de mano de obra del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, Aduana zona franca Cobija con la revista de Presupuestos y construcción N°73 y Cámara departamental de la construcción Cochabamba, y elegir el valor óptimo de cada ítem para su uso en el ámbito laboral.	132
Tabla N° 81. Comparación de los rendimientos de cada ítem.	150
Tabla N° 82. Análisis de los factores (positivos – negativos) y su efecto.	152

Tabla N° 83. Comparación de los rendimientos con la revista presupuesto y construcción N°73, y posibles factores en influyan en su variación.....	153
Tabla N° 84. Rendimiento de mano de obra regional para su uso en el ámbito laboral.....	154
Tabla N° 85. Distribución acumulativa de la función “T” de student.	158

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terr. duro.	116
Gráfico N° 02. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador.....	116
Gráfico N° 03. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador	117
Gráfico N° 04. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil.....	117
Gráfico N° 05. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador	118
Gráfico N° 06. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador	118
Gráfico N° 07. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil.....	119
Gráfico N° 08. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.....	119
Gráfico N° 09. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.....	120
Gráfico N° 10. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque mortero de cemento.....	120
Gráfico N° 11. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque piruleado.....	121
Gráfico N° 12. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Botaguas de H° A°.	121
Gráfico N° 13. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cemento de nivelación.....	122
Gráfico N° 14. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cerámica.....	122
Gráfico N° 15. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revestimiento cerámico.	123
Gráfico N° 16. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Zócalo cerámico.	123
Gráfico N° 17. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de vinil de alto tráfico.	124
Gráfico N° 18. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalaciones eléctricas.	124
Gráfico N° 19. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Pintura oleo semibrillo.	125

Gráfico N° 20. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.....	125
Gráfico N° 21. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de ventanas.	126
Gráfico N° 22. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Cielo falso acústico armstrong.	126
Gráfico N° 23. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.	127
Gráfico N° 24. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación mesón de granito.	127
Gráfico N° 25. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.	128
Gráfico N° 26. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro.	135
Gráfico N° 27. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: armador.	135
Gráfico N° 28. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: encofrador.	136
Gráfico N° 29. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: albañil.	136
Gráfico N° 30. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: armador.	137
Gráfico N° 31. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: encofrador.	137
Gráfico N° 32. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: albañil.	138
Gráfico N° 33. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm, para la mano de obra: albañil.	138
Gráfico N° 34. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm, para la mano de obra: albañil.	139
Gráfico N° 35. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque mortero cemento, para la mano de obra: albañil.....	139
Gráfico N° 36. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque piruleado, para la mano de obra: albañil.....	140

Gráfico N° 37. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Botaguas de H° A°, para la mano de obra: albañil.	140
Gráfico N° 38. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cemento de nivelación, para la mano de obra: albañil.	141
Gráfico N° 39. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cerámica, para la mano de obra: albañil.	141
Gráfico N° 40. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revestimiento cerámico, para la mano de obra: albañil.	142
Gráfico N° 41. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Zócalo cerámico, para la mano de obra: albañil.	142
Gráfico N° 42. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de vinil de alto tráfico, para la mano de obra: albañil.	143
Gráfico N° 43. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalaciones eléctricas, para la mano de obra: electricista.	143
Gráfico N° 44. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Pintura oleo semibrillo, para la mano de obra: albañil.	144
Gráfico N° 45. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa, para la mano de obra: albañil. ..	144
Gráfico N° 46. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de ventanas, para la mano de obra: albañil.	145
Gráfico N° 47. Comparación con la revista cámara departamental de la construcción Cochabamba, del rendimiento de mano de obra: ítem. Cielo falso acústico Armstrong, para la mano de obra: albañil.	145
Gráfico N° 48. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de puertas incl. accesorios, para la mano de obra: carpintero.	146
Gráfico N° 49. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de mesón de granito para la mano de obra: albañil.	146
Gráfico N° 50. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de lavamanos con pedestal, para la mano de obra: plomero especialista.	147

RESUMEN

La presente investigación, es con diseño de campo, aplicada en la ciudad de Cobija - Pando, en las obras Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, ha sido realizado con el objetivo de obtener rendimientos de mano de obra de las infraestructuras civiles considerando diversas variables, lo cual se hará un estudio de campo para obtener datos confiables y cercanos a la realidad, para que cuando se tenga este documento esté disponible para todas las personas dedicadas al rubro de la construcción y las personas ajenas al rubro que lo requieran.

Hay coincidencia a nivel mundial de que el rendimiento humano es uno de los ejes principales para la construcción, también es fundamental para poder analizar los precios unitarios y tener unos presupuestos que estén cercanos a la realidad de nuestro entorno.

En esta investigación se aplicaron diferentes técnicas y herramientas como ser: entrevistas, encuestas, cálculos estadísticos, gráficos. Donde se pudo demostrar que el rendimiento de la mano de obra en cada ítem tiende a ser variada por diferentes factores, que dio como resultado en general que el rendimiento de mano de obra del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es inferior en su mayoría al de Aduana zona franca Cobija.

Este trabajo de investigación es un aporte para el rubro de la construcción, que proporcionara datos cercanos a la realidad de la ciudad de Cobija, contribuyendo a la formulación de los análisis de precios unitarios y por ende a la elaboración de los presupuestos de obras de la localidad.

El resultado obtenido de los rendimientos de la mano de obra es de manera opcional, este queda a criterio del rubro de la construcción y personas que requieran de dichos datos.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad actual sobre el rendimiento de la mano de obra en el campo de la construcción regional.

En los últimos 20 años, la ciudad de Cobija viene registrando un impresionante crecimiento poblacional y esto a su vez se ve reflejado también en un aumento y desarrollo de la vivienda a nivel ciudad, esto significa que el aparato productivo de la construcción es un instrumento de gran relevancia en la política económica y desarrollo de una región, siendo muy reconocida su contribución en la creación de empleo y convertirse en un pilar simultáneo del consumo. Aspecto que motiva a tener información precisa sobre el comportamiento laboral en la mano de obra, sobre los rendimientos de la mano de obra local, lo cual tiene ausencia relevante en este rubro al confeccionar un análisis de precios unitarios.

En la construcción, el problema del rendimiento de la mano de obra no solo depende de los recursos económicos, hay diversos aspectos los cuales afectan en el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción. La elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

Con base en planos y especificaciones se realizan los cálculos de cantidades de obra, se elaboran los análisis de precios unitarios de las diferentes actividades de construcción, estableciendo valores parciales agrupados por capítulos, los cuales sumados determinan el costo total de la construcción del proyecto.

Si bien hoy, existen algunas herramientas informáticas que facilitan la elaboración de presupuestos y programas de construcción, el análisis y las consideraciones asumidas por el profesional de la construcción influyen considerablemente en la confiabilidad de los resultados.

Ha sido tradicional la utilización de bases de datos comerciales sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, como soporte en el análisis del costo y tiempo del proyecto a ejecutar. Los estimativos presentados se alejan muchas veces de la realidad, generando en el sector gran desconfianza.

Los rendimientos y consumos utilizados en el presupuesto y programación de obras, deben estar fundamentados en múltiples observaciones y análisis estadísticos, que consideren las condiciones particulares en las cuales se realizan las diferentes actividades de construcción.

Para poder obtener rendimientos de mano de obra de las infraestructuras civiles de la ciudad de Cobija, es necesario hacer varios estudios como: conseguir información de cada obrero, la función que cumple y los factores que afecten en su producción para luego tomar el rendimiento de cada obrero, lo cual se hará de forma minuciosa para lograr tener datos confiables, luego se realizara comparaciones con tablas estadísticas para adquirir rendimientos cercanos a la realidad.

1.2. Formulación del Problema.

En la región Pandina, no se cuenta con datos de rendimientos de mano de obra local y por esta razón, se asumen valores de otras regiones, los cuales no son los más adecuados para aplicar en el contexto regional, por tanto, esto afecta en la elaboración y análisis de los precios unitarios, y como consecuencia arrojan montos lejanos a la realidad, que darán presupuestos incorrectos en las empresas privadas o de alguna institución estatal.

El resultado de un análisis de costos ficticios puede darse por la falta de información de los rendimientos de mano de obra, debido a que en nuestra región no se cuenta con un análisis de la mano de obra local. Por tanto, es necesario saber de qué manera se puede evitar la confección de precios unitarios ficticios, tomando en cuenta la falta de información del rendimiento de mano de obra local para las infraestructuras civiles de la ciudad de Cobija del departamento de Pando.

1.3. Justificación del problema.

La investigación de los datos del rendimiento de la mano de obra se realizará con el fin de hacer una contribución que beneficie a todas las personas dedicadas al rubro de la construcción.

El aporte de este estudio es para poder facilitar datos cercanos a la realidad de los rendimientos de mano de obra local que ayudara a las personas involucradas en el campo de la construcción, ha de generar un análisis más cercano en la confección de precios unitarios.

Con esta investigación se quiere llegar a obtener rendimientos más confiables, los cuales sean comparando su rendimiento por distintos factores que influyan en el trabajo de cada obrero, lo cual va a producir información próxima al contexto de la región.

1.4. Delimitaciones.

El trabajo de investigación de los rendimientos de mano de obra en la ciudad de Cobija, de las obras seleccionadas tiene como fin obtener el estudio de la mano de obra **calificada**, las cuales son:

- Trabajos preliminares: albañil.
- Obra gruesa: armador, encofrador y albañil.
- Obra fina: albañil, carpintero.
- Instalaciones eléctricas: electricista.
- Instalaciones hidrosanitarias: plomero especialista.

1.5. Limitaciones.

La investigación de los rendimientos de mano de obra local, tiene como objetivo realizar un estudio, de los cuales, se debe obtener información de cada obrero y los factores que afectan en él, para obtener datos más cercanos y realistas, de tal forma

que la información sea de beneficio para las personas dedicadas a la rama de la construcción.

En este estudio las limitaciones más evidentes son:

- La carencia de recursos económicos en las obras elegidas, lo que hacía retrasar el avance del proyecto y al mismo tiempo la investigación.
- La falta de información sobre el tema de investigación elegida en nuestro país, como se puede evidenciar la mayoría de los documentos bases son de otros países.

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo general.

Obtener datos de rendimientos de mano de obra local para la ciudad de Cobija, analizando los diferentes tipos de variables que afecten en el rendimiento de la persona, para obtener datos reales y evitar usar información de otras regiones.

1.6.2. Objetivos específicos.

- Obtener datos de 2 infraestructuras civiles de la ciudad de Cobija, considerando diversos factores como (edad, procedencia, clima, asistencia técnica).
- Obtener datos de cada ítem mediante toma de muestras de las infraestructuras civiles seleccionadas.
- Realizar cálculos de los datos obtenidos, para poder hallar el rendimiento de la mano de obra real de las infraestructuras civiles seleccionadas de nuestra región.
- Comparar las variaciones en cada Ítem de las obras escogidas y ver los factores (positivos – negativos) y dar posibles propuestas para mejorar la productividad.

1.7. Formulación de la Hipótesis.

La realidad actual en nuestra región, con referencia a los rendimientos de la mano de obra en el campo de la construcción, refleja una inconsistencia con los datos de rendimientos que se utilizan en las estimaciones de presupuesto y programación de obras, ya que los mismos son una recolección de otras regiones distintas a nuestro contexto.

Por tanto, que la toma de datos y clasificación de las variables que afecta la productividad, evitara la falta de información del rendimiento e insumo de la mano de obra local y así también la confección de precios unitarios ficticios para las infraestructuras de Cobija – Pando.

Se deberá considerar los factores que afecten a cada trabajador para lograr tener unos datos cercanos a la realidad (rendimientos de mano de obra), para que cuando se tenga este documento esté disponible a todas las personas dedicadas al rubro de la construcción y personas ajenas al campo de la construcción, las cuales también puedan acceder a esta información.

Teniendo estos datos cercanos a la realidad se podrá elaborar un análisis de precios unitarios y presupuestos de obra que estén acordes a la región.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo obtener rendimientos de mano de obra en dos proyectos de infraestructuras civiles actualmente en ejecución en nuestra ciudad de Cobija, las cuales son el Hospital de Tercer Nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija.

Algunos conceptos relacionados con este tema son los siguientes documentos:

Expresa que este documento tiene relación con la investigación “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”, tiene como base formulas estadísticas comparando resultados y señalando los factores que afectan al obrero (Rojas Montoya, 2014).

Por otro lado, El análisis de rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural, este texto también tiene relación con la investigación presente, tiene términos y definición muy productivos para la investigación presente (Botero Botero, 2002).

En construcción civil el rendimiento se mide en hora hombre (HH), lo cual es el trabajo realizado por un hombre en el tiempo de una hora. De acuerdo a ley general del trabajo del año 8 de diciembre de 1942, artículo 46: La jornada efectiva de trabajo no excederá de 8 horas por día y de 48 por semana. Generalmente para los trabajadores de construcción civil se maneja las horas laborales de la siguiente manera, 8 horas y media de lunes a viernes y 5 horas y media el día sábado, cumpliendo con las 48 horas establecidas según mi investigación en las obras (Honorable congreso nacional, 1942).

2.2. Bases teóricas.

Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra.

La mano de obra, como uno de los componentes en el proceso productivo, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, optimizando la productividad de sus procesos productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción (Botero Botero, 2002).

Los conceptos de rendimiento y consumo, se prestan a confusiones entre ingenieros y arquitectos de la construcción. Es necesario entonces precisar el significado de estos dos términos.

Rendimiento de mano de obra.

Define el 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) (Botero Botero, 2002).

Consumo de mano de obra.

Define como la cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en hH / um (horas – Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra (Botero Botero, 2002).

La eficiencia en la productividad de la mano de obra, puede variar en un amplio rango que va desde el 0%, cuando no se realiza actividad alguna, hasta el 100% si se presenta

la máxima eficiencia teórica posible. Enmarcados entre los dos anteriores límites, se encuentran los rendimientos y consumos reales de mano de obra obtenibles en cualquier condición, para los cuales se han definido diferentes rangos de acuerdo con la eficiencia en la productividad, como lo muestra la tabla 1, de acuerdo a la propuesta de John S. Page en su libro “estimator’s general construction man – hour manual” (Botero Botero, 2002).

Tabla N° 01. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD	RANGO
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% -100%

Fuente: S. Page, John, Estimator’s general construction man. Hour manual, (1977)

Considera como normal o promedio al rendimiento, el rango de eficiencia en la productividad comprendido entre 61% y 80%, por lo tanto, se puede definir como el 70% el valor normal de productividad en la mano de obra, valor que puede ser afectado positiva o negativamente por diferentes factores, obteniéndose así rendimientos mayores o menores al promedio respectivamente (Brenes Serrano, 2014).

Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.

El rendimiento de mano de obra, es 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). Es decir, la relación entre

la cantidad de obra realizada por la mano de obra, y el tiempo empleado para ello, determina el rendimiento para cada partida (Rojas Montoya, 2014).

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada laboral diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Produccion diaria}}$$

Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales los podemos agrupar bajo siete categorías, como se muestra en la tabla 2 (Botero Botero, 2002).

Tabla N° 02. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra

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

Fuente: S. Page, John, Estimator's general construction man.
Hour manual, (1977)

De las cuales todas son importantes tomar en cuenta en la ciudad de Cobija, porque cada categoría es necesario hacer un estudio para obtener información más segura y cercana a la realidad.

Economía General.

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto (Botero Botero, 2002).

Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes:

- Tendencias y resultados de los negocios en general
- Volumen de la construcción
- Situación Del empleo

Si después de considerar los anteriores aspectos se concluye que la economía general es buena o excelente, la productividad tiende a rebajar, debido a que cuando los sectores están bien, se hace difícil encontrar mano de obra de buena calidad, supervisores competentes, teniendo que recurrir a personal inexperto. En el caso contrario, cuando la economía se encuentra en estados normales, la productividad tiende a mejorar, ya que bajo condiciones normales se dispone de personal calificado para realizar labores de supervisión y ejecución de las actividades (Botero Botero, 2002).

La economía general en la que se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena con las otras seis categorías, por lo tanto, este aspecto debe ser considerado cuidadosamente (Botero Botero, 2002).

Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes:

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción)
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra)
- Disponibilidad de insumos

Aspectos Laborales.

Existe una relación importante entre la productividad de la mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza el proyecto. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta (Botero Botero, 2002).

Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

- **Tipo de contrato.** El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración) (Botero Botero, 2002).
- **Sindicalismo.** El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad (Botero Botero, 2002).
- **Incentivos.** La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo (Botero Botero, 2002).
- **Salarios o pago por labores a destajo.** La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Ambiente de trabajo.** Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Seguridad social.** La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Seguridad industrial.** La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra (Botero Botero, 2002).

Clima.

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el periodo de ejecución de la obra (Botero Botero, 2002).

Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

- **Estado del tiempo.** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos (Botero Botero, 2002).
- **Temperatura.** El exceso de calor afecta el desempeño del obrero, en el caso de la región amazónica la temperatura es elevada, la cual puede llegar a los 40°C en verano (Botero Botero, 2002).
- **Condiciones del suelo.** Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas (Botero Botero, 2002).
- **Cubierta.** Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra (Botero Botero, 2002).

Actividad.

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra (Botero Botero, 2002). Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

- **Grado de dificultad.** La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad (Botero Botero, 2002).
- **Riesgo.** El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento (Botero Botero, 2002).
- **Discontinuidad.** Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Orden y aseo.** El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajos limpios y organizados (Botero Botero, 2002).

- **Actividades predecesoras.** La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Tipicidad.** Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje (Botero Botero, 2002).
- **Tajo.** Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye (Botero Botero, 2002).

Equipamiento.

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra (Botero Botero, 2002). Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

- **Herramienta.** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento (Botero Botero, 2002).
- **Equipo.** El estado y la disponibilidad del mismo facilitan la ejecución de las diferentes actividades (Botero Botero, 2002).
- **Mantenimiento.** La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afecta la productividad (Botero Botero, 2002).
- **Suministro.** Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorece un alto desempeño del operario (Botero Botero, 2002).
- **Elementos de protección.** Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades (Botero Botero, 2002).

Supervisión.

Considera que la calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada (Botero Botero, 2002). Los factores que deben tenerse en cuenta en esta categoría son los siguientes:

- **Criterios de aceptación.** El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra (Botero Botero, 2002).
- **Instrucción.** Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades (Botero Botero, 2002).
- **Seguimiento.** El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad (Botero Botero, 2002).
- **Supervisor.** La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorecen el desempeño del operario (Botero Botero, 2002).
- **Gestión de calidad.** El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad (Botero Botero, 2002).

Trabajador.

Menciona que los aspectos personales del operario deben considerarse uno de los más importantes de este estudio lo cual generara resultados cercanos a la realidad, ya que afectan su desempeño de cada obrero (Botero Botero, 2002). Los factores que se incluyen en esta categoría, son:

- **Situación personal.** La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra (Botero Botero, 2002).

- **Ritmo de trabajo.** El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades (Botero Botero, 2002).
- **Habilidad.** Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientemente del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad (Botero Botero, 2002).
- **Conocimientos.** El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor (Botero Botero, 2002).
- **Desempeño.** Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección (Botero Botero, 2002).
- **Actitud hacia el trabajo.** Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales (Botero Botero, 2002).

Parámetros estadísticos.

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 (Rojas Montoya, 2014).

Representación: \bar{X}

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

Donde:

X_i = Valor de rendimiento de cada evento.

n = Número de eventos.

\bar{X} = Rendimiento promedio.

Varianza muestral. - Es una medida de variabilidad que expresa el grado de dispersión de los datos con respecto a la medida aritmética, es decir, expresa cualitativamente la dispersión que hay alrededor de la media, se denota por S^2 . (Rojas Montoya, 2014).

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

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

Desviación estándar muestral. - La desviación estándar se define como la raíz cuadrada positiva de la varianza (Rojas Montoya, 2014).

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

Coefficiente 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 (Rojas Montoya, 2014).

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

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 (Rojas Montoya, 2014).

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.

Determinación del intervalo de confianza para la media. –El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) es el intervalo dentro del cual pueden hallarse las estimaciones del verdadero promedio, y se lo calcula en base a la estimación de la media aritmética y para un determinado nivel de confiabilidad. El coeficiente o nivel de confianza, se usa para indicar la probabilidad de que una estimación por intervalo contenga el parámetro poblacional, el nivel de confianza es de (95% a 99%), lo que se refiere que el margen de error depende del porcentaje de nivel de confianza que escojamos, en este caso se tomara un 95% para este estudio (Rojas Montoya, 2014).

$$\bar{X} - t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

\bar{X} = Media aritmética muestral

S = Desviación estándar muestral

$t_{0.975(n-1)}$ = Coeficiente de confiabilidad correspondiente al 95 %, tomando de la tabla de la función “t” de Student (Villón Béjar, 2005).

n = Tamaño de la muestra

El cálculo del coeficiente de confiabilidad $t_{0.975(n-1)}$ se halla mediante la tabla de la distribución acumulativa que se presenta en los anexos, con el siguiente procedimiento:

En la primera fila de la tabla de distribución acumulativa se ubica el valor de 0.975 que se obtiene al resolver $(1+95\%)/2$ y en la primera columna, empezando por la izquierda, el grado de libertad $(n-1)$ que corresponde a R. Una vez ubicado estos valores, se intersectan y el valor que se obtiene corresponde al coeficiente de confiabilidad.

Valor Elegido (V.E.). –Es la semisuma de ambos extremos del intervalo verdadero promedio (Rojas Montoya, 2014).

Descripción del estudio.

En este punto se detalla la metodología a seguir para la toma de datos en obras en construcción, se seleccionaron los proyectos en los cuales se realizaría el estudio de rendimientos y consumos, teniendo en cuenta los siguientes parámetros (Botero Botero, 2002):

- Obras con un alto número de repeticiones.
- Obras en las cuales se tenga continuidad en las cuadrillas que ejecutan las actividades.
- Obras altamente organizadas.

2.3. Definición de términos básicos.

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 (Rojas Montoya, 2014).

Rendimiento. - Cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y equipo por jornada (Rojas Montoya, 2014).

Rendimiento de Mano de Obra. - Es 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 unidad de medida de la actividad por hora Hombre - um/HH (Rojas Montoya, 2014).

Consumo de Mano de Obra. - Es la cantidad recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en HH/um (horas-Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra (Rojas Montoya, 2014).

Cuadrilla. - Es el número de personas (sea sola o en grupo) necesarias según el procedimiento de construcción adoptado para alcanzar el rendimiento establecido (Rojas Montoya, 2014).

Es la relación entre la cantidad de obra realizada por la mano de obra, y el tiempo empleado para ello, determina el rendimiento para cada partida (Rojas Montoya, 2014).

Edificación. - Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas (Rojas Montoya, 2014).

CAPITULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Tipo de diseño de investigación.

Estudios exploratorios: Los cuales se tratan de investigar y procesar los datos de rendimientos de la mano de obra y ver los factores que afecten en las obras seleccionadas.

Estudios descriptivos: La ciudad de Cobija tiene deficiencia en los datos de rendimientos de mano de obra local, esto afecta en la elaboración de los precios unitarios y como forma de solucionar momentáneamente se usa datos de otras regiones los cuales no son exactos y pueden elevar o disminuir los costos.

Cuantitativa: Se examinará los datos de manera numérica y estadística de las obras seleccionadas, además existe relación entre los elementos de investigación.

Metodología estadística: se hará uso de la estadística para obtener resultados de los rendimientos de la mano de obra de las infraestructuras civiles seleccionadas.

3.2. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.

- **Economía general.**

Este factor se ve de manera regional en los años 2015- 2019 (Ministerio de desarrollo y economía plural, 2020) donde:

Tendencias y resultados de los negocios en general. En los años mencionados la economía del departamento mantuvo un crecimiento positivo pero inferior al nivel nacional durante la última década, entre 2015 y 2019 el crecimiento promedio de Bolivia fue de 4.0% mientras para Pando fue de 3.4% (Ministerio de desarrollo y economía plural, 2020).

Volumen de la construcción. Bolivia registró un crecimiento del PIB de 2.22% superior al 1.66% de Pando. Este valor del departamento se debió casi en su totalidad al incremento de la construcción, con una tasa de 32.1% en 2019 respecto

a 2018, el más alto de la última década. De 2015 a 2018 el crecimiento de la construcción mantuvo registros positivos, pero con un máximo de 6.0% en 2016 (Ministerio de desarrollo y economía plural, 2020).

Situación del empleo. Según esta investigación en este punto pude observar que la situación del empleo estuvo regular en los años mencionados y que a partir del 2019 tuvo un descenso.

Viendo estos puntos se puede llegar a una conclusión de que en el campo de la construcción fue regular y en descenso, la economía general.

- **Aspectos laborales.**

Los aspectos de esta categoría son los siguientes:

Tipo de contrato. En las obras estudiadas, Hospital de tercer nivel Hernán Messuti con respecto a los contratos se maneja de manera mensual para personal obrero especialista (eléctrico, plomero, instalaciones gases, aire acondicionado) y para el personal obrero común se maneja de manera quincenal y destajo. En la obra Aduna zona franca Cobija, con respecto a los contratos se maneja de manera mensual para especialistas y quincenal, destajo para el obrero común.

Sindicalismo. Las obras donde se realizó el estudio (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduna zona franca Cobija), los trabajadores en su mayor parte formaban al sindicato de la COB. En ocasiones cuando se realizaba bloqueos por falta de pagos, la COB se presentaba para ser los mediadores en dicho reclamo.

Incentivos. En las obras donde se realizó el estudio: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, la manera de incentivo fue dando refrigerio después de las reuniones semanales de avance y al mismo tiempo se dotaba de botellones de agua a cada grupo de trabajadores, pero por diferentes causas se quitó los refrigerios semanales y esto hacia decaer el rendimiento. En la obra Aduna zona franca Cobija la manera de incentivo de daba con la dotación de botellones de agua, refrescos y almuerzos cuando se tenía jornada continua, lo cual mantenía un ambiente con buena productividad.

Salarios o pago por labores a destajo. En las obras (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, Aduana zona franca Cobija), se realizaba las mediciones en obra para poder saber cuánto era el avance del trabajador y así poder calcular exactamente su salario justo, estos montos eran revisados por el contratista y el administrativo de contabilidad para no tener desacuerdos, este método era igual en ambas obras.

Ambiente de trabajo. En las obras seleccionadas (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, Aduana zona franca Cobija), no se tenía este tipo de ambiente en su mayor tiempo por falta de comunicación entre obrero a personal técnico, lo que generaba un ambiente poco agradable y en ocasiones no generaba el rendimiento deseado.

Seguridad social. La mayor parte de los obreros en las obras seleccionadas (hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija) cuentan con distintos seguros por ley y esto es de beneficio para la productividad ya que se sienten más seguros al momento de trabajar.

Seguridad industrial. Este punto es importante pero aún no se cumple en nuestro entorno, en esta investigación de las obras hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, se pudo observar que se da capacitaciones sobre la seguridad industrial, se distribuye el equipo necesario, pero no lo llegan a usar adecuadamente ni se controla el uso de ellos.

- **Clima.**

Estado de tiempo. En las obras seleccionadas es muy importante estar al pendiente de ello para no tener percances que influyan negativamente al rendimiento de la mano de obra. Como ejemplo estar al pendiente en épocas de lluvias ya que eso retrasa algunos ítems como excavación, vaciados, revoques exteriores, pinturas.

Temperatura. Este punto es negativo en nuestro entorno debido a que la temperatura en general es elevada con rangos de 32 – 40 °C.

Condiciones del suelo. En las obras seleccionadas (hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija), este punto es empleado al realizar cronogramas adecuados y estudios de precipitaciones de acuerdo a las estaciones

del tiempo ya que en temporadas de lluvias es complicado el avance de las actividades en ciertos ítems como se menciona en anteriores puntos.

Cubierta. En esta investigación de las obras seleccionadas del hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, se logró observar que el rendimiento mejora bajo techo lo cual es de beneficio a la productividad.

- **Actividad.**

Los principales factores son:

Grado de dificultad. En el estudio realizado de las obras hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, se observó que hay ítems los cuales son más complejos al momento de realizarlos, como por ejemplo se tiene trabajar a plena luz del día realizando excavaciones u otro ítem que se realiza en exteriores mientras que los ítems realizados en interiores son de menor dificultad con factor sol a altas temperaturas.

Riesgos. En las obras hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, pude evidenciar que se tiene dificultad en ítems a altura y con instalaciones eléctricas las cuales son riesgosas si no se tiene el equipo adecuado.

Discontinuidad. Suele ocurrir cuando hay paros, bloqueos o falta de material lo cual en muchas veces es negativo para el rendimiento.

Orden y aseo. En las obras seleccionadas se tenía mayormente un aseo adecuado en los lugares de trabajo y un control regular lo que no generaba un buen rendimiento en ciertos ítems del estudio.

Actividades predecesoras. En este estudio se observó que es necesario tener un buen sitio de trabajo para tener mejor rendimiento, en este caso es tener un lugar de trabajo, ordenado y limpio para poder realizar las actividades sin complicaciones.

Tipicidad. En este estudio se logró ver que se tienen grupos de trabajos que están destinados a diferentes ítems y esto es de beneficio ya que el obrero desarrolla su ítem de especialidad.

- **Equipamiento.**

Herramientas. Es necesario estar al tanto de las condiciones de cada herramienta para no afectar los rendimientos, lo cual en las obras Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, no se llevó a cabo el cuidado adecuado de cada herramienta y lo usaban hasta que ya no funcionaba o lo dejaban en condiciones que ya no se podía arreglar y como efecto esto no favorecía al rendimiento.

Suministro. En las obras seleccionadas se tenía a disponibilidad los equipos y herramientas adecuados, pero cuando faltaba el factor económico se tenía una falencia en brindar los equipos y herramienta necesarias al momento que requería el trabajador, lo que generaba una variación al rendimiento de la mano de obra negativo.

Elementos de protección. En el estudio realizado de las obras (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija), se le otorgaba los elementos de protección a cada obrero, pero al paso de los días el trabajador ya no empleaba de ellos, lo cual para subsanar este punto se debería realizar un control periódico para que se cumpla con los protocolos de seguridad, este punto es igual ambas obras.

- **Supervisión.**

Criterios de aceptación. En las obras seleccionadas (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija), se tenía buen personal de supervisión al momento de tomar decisiones adecuadas y esto mejoraba al rendimiento, pero en algunos momentos se presenciaba que no tenían coordinación con los trabajadores y generaba rechazos, esto influía en manera negativa.

Instrucción. En la investigación realizada de las obras seleccionadas, se tenía este problema en varias ocasiones donde no se daban a entender y generaba dudas en el personal obrero, esto como efecto resultaba en demoras en las actividades.

Seguimiento. En las obras Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija se contaba con el personal de supervisión en obra lo cual facilitaba el seguimiento.

- **Trabajador.**

Este aspecto es importante para el rendimiento ya que el trabajador es el eje de la construcción, por lo tanto, es necesario verlo de manera personal a cada obrero que se realice el estudio en las obras Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, lo cual se realizará encuestas verbales y observación directa para ver su situación personal, experiencia, conocimiento, desempeño y actitud hacia el trabajador.

En la obra Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, se observó:

- Que los trabajadores muchas veces presentan problemas personales los cuales no informan al personal jefe o contratista.
- Que el personal obrero del estudio mencionado mayormente cuenta con mano de obra calificada con buen conocimiento de las actividades en distintas obras.
- El desempeño y la actitud hacia el trabajador, era escogido con cuidado por el contratista para poder emplear personal calificado y con ganas de trabajar para no tener inconvenientes.

en la obra Aduana zona franca Cobija se observó:

- Que el trabajador no reporta los problemas personales al contratista ni al personal técnico, lo cual a veces su productividad bajaba.
- Se presenció que la obra cuenta con personal calificado y con buenos conocimientos en distintas obras.
- Igualmente el contratista se encarga de escoger el personal obrero que formara parte de la obra.

3.3. Material de estudio.

- **Unidad de estudio.**

Rendimiento de mano de obra.

- **Población.**

La población está conformada por la mano de obra de dos infraestructuras civiles en la ciudad de Cobija-Pando, **Hospital de tercer nivel Hernán Messuti** y **Aduana zona franca Cobija** en las que se tomó datos para dicho estudio.

3.4. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

- **Selección de las obras para el estudio.**

Para realizar el estudio se tuvo que tomar 2 infraestructuras civiles de la ciudad de Cobija, las cuales fueron el:

- Hospital de tercer nivel Hernán Messuti
- Aduana zona franca Cobija

- **Asignación de códigos por Ítem.**

Para poder distinguir y no crear confusión de los datos que se tomaran de los distintos ítems, se codifico cada uno de los ítems y así poder facilitar el estudio y toma de muestras.

- **Recolección de datos e información.**

La técnica utilizada en este estudio se basará en la estadística y la observación directa del rendimiento de mano de obra de los obreros en sus diferentes actividades de las obras hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, puesto que nuestra información será particular en cada caso, además incluirá encuestas verbales convenientes que se explicará a continuación:

Parte 1:

SIGLA:	M.O.M.-2
OBRA:	HOSPITAL DE TERCER NIVEL PANDO
PLANTA:	TERCER PISO
DÍA:	LUNES 09/10/2017 y MARTES 10/10/2017
ITEM:	5.- MURO DE LADRILLO DE (6 H) NO VISTO E=10CM

Parte 2:

EQUIPOS: PALA, CARRETILLA, NIVEL, BADILEJO, VALDE, ANDAMIOS.

APOYO TECNICO: SI

PLANOS: SI

Parte 3:

NUMERO DE OBREROS CON EL ITEM:

N° DE OBREROS	EDAD (años)	AÑOS DE EXPERIENCIA	FACTORES QUE AFECTEN	PROCEDENCIA
1	46	21	NINGUNO	BENI
2	24	3	NINGUNO	BENI

Parte 4:

CANTIDAD EN M2:

N° ITEM	DESCRIPCION	UNID	N°	DIMENSIONES EN (M)			TOTALES	
			veces	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIALES	GENERALES
5	MURO DE LADRILLO DE (6 H) NO VISTO E=10CM	M2						9.26
	PLANTA TERCER PISO							
	eje A		1.00	1.43		3.15	4.50	
	eje A descuento puerta		-1.00	0.70		2.20	-1.54	
	eje B		1.00	2.00		3.15	6.30	

CANTIDAD EN M2:	9.26 M2
-----------------	---------

Parte 5:

DIAS	ESTADO DEL CLIMA	TEM.(°C)	HORARIO DE TRABAJO REALIZADO				HORAS
LUNES	SOLEADO BAJO TECHO	29	8:25:00	12:10:00	14:50:00	17:10:00	6:05:00
MARTES	SOLEADO BAJO TECHO	30	8:35:00	12:05:00	14:40:00	16:06:00	4:56:00
HORAS DE TRABAJO (HR)							11:01:00

Esta planilla es la que se aplicara para la toma de muestras en cada trabajo realizado de un determinado ítem.

Parte 1. Se puede apreciar que se tiene los datos principales como su sigla que lo distingue, la obra donde que realizo el estudio, la fecha que se realizó y se concluyó el trabajo y su ítem al que pertenece.

Parte 2. Se detalla que equipos y herramientas se usó en el trabajo, también se toma nota si hubo apoyo técnico en la realización del trabajo y por último se verifica si se tiene un plano de guía.

Parte 3. Se aprecia los datos que pueden afectar el rendimiento de mano de obra, se toma nota el número de obreros trabajando en su ítem correspondiente, sus años de experiencia, los factores que afecten al trabajador los cuales pueden ser positivos o negativos para su productividad y por ultimo su lugar de procedencia.

Parte 4. Es de obtener la cantidad en la que trabajaron los obreros, esta cantidad se puede obtener midiendo en obra o en algunos casos con ayuda de los planos en digital o impreso a escala.

Parte 5. Se trata de determinar las horas en las que se inicia y acaba el trabajo, el estado del clima y su temperatura.

- **Análisis e interpretación de la información.**

En este punto nos apoyaremos de las herramientas estadísticas y diseño de tablas de softwares relacionados como el Excel, para asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Cálculo del:

Coefficiente de aporte para la mano de obra.

$$H.H. = \frac{N * T}{C}$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre

N= Cantidad de trabajadores

T= Horas de trabajo

C= Cantidad

Media aritmética.

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

Donde:

X_i = Valor de rendimiento de cada evento.

n = Número de eventos.

\bar{X} = Rendimiento promedio.

Desviación estándar muestral.

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

Coefficiente de variación (C.V.).

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

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.

Seguidamente se empleará las fórmulas para poder hallar el consumo de mano de obra, media aritmética, desviación estándar muestral y el coeficiente de variación.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm				
Código de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coefficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.M.-1	2	13.78	16.13	2.34
M.O.M.-2	2	9.26	11.02	2.38

M.O.M.-3	2	14.62	16.30	2.23
M.O.M.-4	3	24.01	19.95	2.49
M.O.M.-5	3	10.12	10.80	3.20
M.O.M.-6	3	21.93	19.13	2.62
M.O.M.-7	2	12.14	18.05	2.97
M.O.M.-8	2	11.41	17.58	3.08
M.O.M.-9	3	17.08	17.48	3.07
M.O.M.-10	3	16.52	14.88	2.70
M.O.M.-11	3	17.69	15.15	2.57
M.O.M.-12	3	14.81	13.83	2.80
M.O.M.-13	2	9.68	14.50	3.00
M.O.M.-14	2	9.68	14.33	2.96
M.O.M.-15	2	16.13	20.80	2.58
M.O.M.-16	3	25.70	25.33	2.96
M.O.M.-17	3	17.21	17.00	2.96
M.O.M.-18	3	21.42	16.53	2.32
M.O.M.-19	3	24.50	23.78	2.91
M.O.M.-20	3	48.32	44.72	2.78
M.O.M.-21	2	15.81	20.08	2.54
M.O.M.-22	3	28.78	23.80	2.48
M.O.M.-23	3	21.82	18.55	2.55
M.O.M.-24	3	16.17	15.53	2.88
M.O.M.-25	3	16.17	14.33	2.66
M.O.M.-26	3	16.17	16.02	2.97
M.O.M.-27	3	16.94	15.60	2.76
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.73
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.26
Coefficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$				9.69

Evaluación del coeficiente de aporte de mano de obra, para hallar el intervalo donde varia el verdadero promedio y tomar el valor elegido.

$$\bar{X} - t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{X} = Media aritmética muestral

S = Desviación estándar muestral

$t_{0.975(n-1)}$ = Coeficiente de confiabilidad correspondiente al 95 %, tomando de la tabla de la función "t" de Student.

n = Tamaño de la muestra

Ejemplo:

Item: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm

Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.)

$$\bar{X} - t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

\bar{X}	2.73
S	0.26
n	27

El valor de $t_{0.975(n-1)} = 2.056$

Se tomo de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[\bar{X} - t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} : \bar{X} + t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

$$\left[2.73 - 2.056 \frac{0.26}{\sqrt{27}} : 2.73 + 2.056 \frac{0.26}{\sqrt{27}} \right]$$

$$2.627 : 2.837$$

El Valor Elegido (V.E.) es: $\frac{(2.627 + 2.837)}{2} = 2.73$

Se realizará un resumen de los resultados obtenidos de cada punto anterior.

Obra: Hospital de tercer nivel Hermán Messuti	
Item: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	
Datos	Valores
\bar{X}	2.73
S	0.26
C. V.	9.69
I. V. P.	[2.627 : 2.837]
V. E.	2.73

Calculo del rendimiento de mano de obra real

- **Item: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm (M.O.M.)**

Datos	Valores	
V. E.	2.73	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.73} = 2.93 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm es de:

$$\text{Rendimiento} = 2.93 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Comparación del rendimiento de mano de obra mediante gráficos

Se hará comparación mediante gráficos para ver sus variaciones de los rendimientos de mano de obra de cada infraestructura civil y así poder determinar el rendimiento más óptimo para su uso.

- **Resumen de los resultados.**

Se refiere en realizar un resumen de los datos obtenidos y poder determinar el rendimiento óptimo. También se realizará un listado de factores positivos y negativos que se pudo observar en cada obra y proponer posibles soluciones y mejoras que se pueda hacer para una productividad positiva.

CAPITULO 4. RESULTADOS.

Los procedimientos que se realizó en la presente investigación son:

Estudios descriptivos: la ciudad de Cobija tiene deficiencia en los datos de rendimientos de mano de obra local, esto afecta en la elaboración de los precios unitarios.

4.1. Selección de las obras en la ciudad de Cobija para realizar el estudio y toma de muestras.

Tabla N° 03. Selección de obras en la ciudad de Cobija para realizar el estudio.

N°	OBRAS	DIRECCIÓN
1	Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	AV. 9 de febrero, lado plaza Humberth Terrazas
2	Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	Calle Bruno Racua

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

4.2. Codificación de los ítems que se tomó las muestras, en las obras de construcción seleccionadas.

Tabla N° 04. Codificación de los ítems que se tomó las muestras, en las obras de construcción seleccionadas.

Hospital de tercer nivel Hernán Messuti		Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Código	Ítem	Código	Ítem
M.O.EXC.	Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro	M.O.C.L.	Cimiento de ladrillo adobito e=15cm
M.O.C.	Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	M.O.M.	Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm

M.O.V.	Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	M.O.R.	Revoque mortero de cemento
M.O.C.L.	Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	M.O.B.	Botaguas de hormigón armado
M.O.M.	Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	M.O.P.C.	Piso de cemento de nivelación
M.O.R.	Revoque mortero de cemento	M.O.CER	Piso de cerámica
M.O.R.P.	Revoque piruleado	M.O.R.C.	Revestimiento cerámico
M.O.P.C.	Piso de cemento de nivelación sobre losa	M.O.Z.C.	Zócalo cerámico
M.O.CER.	Piso de cerámica	M.O.I.E.	Instalaciones eléctricas
M.O.R.C.	Revestimiento cerámico	M.O.P.	Pintura oleo semibrillo
M.O.Z.C.	Zócalo cerámico	M.O.C.R.	Revoque cemento cielo raso s/losa
M.O.P.V.	Piso de vinil de alto trafico	M.O.C.F.	Cielo falso acústico Armstrong
M.O.I.E.	Instalaciones eléctricas	M.O.I.L.	Instalación de lavamanos con pedestal
M.O.P.	Pintura oleo semibrillo	-	-
M.O.C.R.	Revoque cemento cielo raso s/losa	-	-
M.O.C.V.	Colocado de ventanas	-	-
M.O.C.F.	Cielo falso acústico Armstrong	-	-
M.O.C.P.	Colocado de puertas incl. Accesorios	-	-
M.O.I.M.	Instalación mesón de granito	-	-
M.O.I.L.	Instalación de lavamanos con pedestal	-	-

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

4.3. La ficha de observación de las obras “Hospital de tercer nivel Hernán Messuti” y “Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija”.

Las fichas de observación se encuentran ubicada en el en los anexos (Tomo II) pág. 160.

4.4. Calculo del a). Coeficiente de aporte para la mano de obra, b). media aritmética, c). desviación estándar muestral y d). coeficiente de variación (C.V.) del “Hospital de tercer nivel Hernán Messuti” y “Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija”.

4.4.1. Hospital de tercer nivel Hernán Messuti.

Tabla N° 05. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti				
Ítem: 1. Excavación manual 0 - 1.50 m terr. Duro				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.EXC.-1	1	0.51	2.80	5.49
M.O.EXC.-2	1	0.51	2.75	5.39
M.O.EXC.-3	1	0.51	2.73	5.36
M.O.EXC.-4	1	0.51	2.78	5.46
M.O.EXC.-5	1	0.51	3.03	5.95
M.O.EXC.-6	1	0.51	2.72	5.33
M.O.EXC.-7	1	0.90	4.67	5.19
M.O.EXC.-8	1	0.90	4.58	5.09
M.O.EXC.-9	1	0.90	4.58	5.09
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				5.37
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.26
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				4.87

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 06. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)				
Mano de obra: Armador				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.-1	1	0.22	3.23	14.70
M.O.C.-2	1	0.22	3.30	15.00
M.O.C.-3	1	0.22	3.28	14.92
M.O.C.-4	1	0.22	3.27	14.85
M.O.C.-5	1	0.22	3.27	14.85
M.O.C.-6	1	0.22	3.23	14.70
M.O.C.-7	1	0.22	3.25	14.77
M.O.C.-8	1	0.22	3.30	15.00
M.O.C.-9	1	0.22	3.27	14.85
M.O.C.-10	1	0.22	3.28	14.92
M.O.C.-11	1	0.22	3.18	14.47
M.O.C.-12	1	0.22	3.28	14.92
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				14.83
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.15
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				1.02

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta cubierta.

Tabla N° 07. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)				
Mano de obra: Encofrador				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.-1	1	0.22	3.05	13.86
M.O.C.-2	1	0.22	3.03	13.79
M.O.C.-3	1	0.22	3.07	13.94
M.O.C.-4	1	0.22	3.13	14.24
M.O.C.-5	1	0.22	3.08	14.02
M.O.C.-6	1	0.22	3.03	13.79
M.O.C.-7	1	0.22	3.10	14.09
M.O.C.-8	1	0.22	3.12	14.17
M.O.C.-9	1	0.22	3.03	13.79
M.O.C.-10	1	0.22	3.05	13.86
M.O.C.-11	1	0.22	3.07	13.94
M.O.C.-12	1	0.22	3.03	13.79
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				13.94
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.16
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				1.14

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta cubierta.

Tabla N° 08. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)				
Mano de obra: Albañil				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.-1	2	0.22	1.42	12.88
M.O.C.-2	2	0.22	1.33	12.12
M.O.C.-3	2	0.22	1.38	12.58
M.O.C.-4	2	0.22	1.43	13.03
M.O.C.-5	2	0.22	1.42	12.88
M.O.C.-6	2	0.22	1.47	13.33
M.O.C.-7	2	0.22	1.48	13.48
M.O.C.-8	2	0.22	1.47	13.33
M.O.C.-9	2	0.22	1.43	13.03
M.O.C.-10	2	0.22	1.45	13.18
M.O.C.-11	2	0.22	1.48	13.48
M.O.C.-12	2	0.22	1.40	12.73
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				13.01
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.40
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				3.10

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta cubierta, con apoyo de la planta hormigonera y torre grúa que transportaba el hormigón.

Tabla N° 09. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)				
Mano de obra: Armador				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.V.-1	1	0.07	0.70	10.00
M.O.V.-2	1	0.12	1.22	10.14
M.O.V.-3	1	0.12	1.23	10.28
M.O.V.-4	1	0.12	1.20	10.00
M.O.V.-5	1	0.24	2.42	10.07
M.O.V.-6	1	0.11	1.12	10.15
M.O.V.-7	1	0.28	2.82	10.06
M.O.V.-8	1	0.28	2.83	10.12
M.O.V.-9	1	0.10	1.03	10.33
M.O.V.-10	1	0.20	2.05	10.25
M.O.V.-11	1	0.20	2.00	10.00
M.O.V.-12	1	0.15	1.53	10.22
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				10.14
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.12
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				1.14

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta baja.

Tabla N° 10. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)				
Mano de obra: Encofrador				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.V.-1	1	0.07	1.40	20.00
M.O.V.-2	1	0.12	2.30	19.17
M.O.V.-3	1	0.12	2.28	19.03
M.O.V.-4	1	0.12	2.33	19.44
M.O.V.-5	1	0.24	4.33	18.06
M.O.V.-6	1	0.11	2.13	19.39
M.O.V.-7	1	0.28	5.35	19.11
M.O.V.-8	1	0.28	5.35	19.11
M.O.V.-9	1	0.10	1.92	19.17
M.O.V.-10	1	0.20	3.80	19.00
M.O.V.-11	1	0.20	3.80	19.00
M.O.V.-12	1	0.15	2.88	19.22
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				19.14
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.44
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				2.30

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta baja.

Tabla N° 11. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)				
Mano de obra: Albañil				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M3)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M3) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.V.-1	1	0.07	0.33	4.76
M.O.V.-2	1	0.12	0.63	5.28
M.O.V.-3	1	0.12	0.62	5.14
M.O.V.-4	1	0.12	0.50	4.17
M.O.V.-5	2	0.24	0.63	5.28
M.O.V.-6	1	0.11	0.48	4.39
M.O.V.-7	2	0.28	0.75	5.36
M.O.V.-8	2	0.28	0.73	5.24
M.O.V.-9	1	0.10	0.53	5.33
M.O.V.-10	1	0.20	0.90	4.50
M.O.V.-11	1	0.20	0.83	4.17
M.O.V.-12	1	0.15	0.68	4.56
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				4.85
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.47
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.74

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

La toma de muestras está realizada en planta baja, con apoyo de la planta hormigonera y torre grúa que transportaba el hormigón.

Tabla N° 12. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 4. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.L.-1	2	2.20	3.93	3.58
M.O.C.L.-2	2	1.64	2.52	3.07
M.O.C.L.-3	2	1.64	2.48	3.03
M.O.C.L.-4	2	0.86	1.38	3.22
M.O.C.L.-5	2	0.19	0.33	3.51
M.O.C.L.-6	2	0.19	0.37	3.86
M.O.C.L.-7	2	0.25	0.47	3.73
M.O.C.L.-8	2	0.68	1.07	3.14
M.O.C.L.-9	2	1.09	1.68	3.09
M.O.C.L.-10	2	1.13	1.82	3.22
M.O.C.L.-11	2	1.09	1.63	3.00
M.O.C.L.-12	2	2.60	4.67	3.59
M.O.C.L.-13	2	0.62	0.93	3.01
M.O.C.L.-14	2	1.62	2.72	3.35
M.O.C.L.-15	2	1.62	2.72	3.35
M.O.C.L.-16	2	1.40	2.23	3.19
M.O.C.L.-17	2	1.26	1.93	3.07
M.O.C.L.-18	2	1.02	1.63	3.20
M.O.C.L.-19	2	0.97	1.52	3.13
M.O.C.L.-20	2	1.30	2.08	3.21
M.O.C.L.-21	2	1.03	1.63	3.17
M.O.C.L.-22	2	1.03	1.63	3.17
M.O.C.L.-23	2	1.01	1.52	3.00
M.O.C.L.-24	2	1.03	1.60	3.11
M.O.C.L.-25	2	1.10	1.80	3.27
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				3.25
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.23
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				7.19

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 13. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. muro de ladrillo de (6H).

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.M.-1	2	13.78	16.13	2.34
M.O.M.-2	2	9.26	11.02	2.38
M.O.M.-3	2	14.62	16.30	2.23
M.O.M.-4	3	24.01	19.95	2.49
M.O.M.-5	3	10.12	10.80	3.20
M.O.M.-6	3	21.93	19.13	2.62
M.O.M.-7	2	12.14	18.05	2.97
M.O.M.-8	2	11.41	17.58	3.08
M.O.M.-9	3	17.08	17.48	3.07
M.O.M.-10	3	16.52	14.88	2.70
M.O.M.-11	3	17.69	15.15	2.57
M.O.M.-12	3	14.81	13.83	2.80
M.O.M.-13	2	9.68	14.50	3.00
M.O.M.-14	2	9.68	14.33	2.96
M.O.M.-15	2	16.13	20.80	2.58
M.O.M.-16	3	25.70	25.33	2.96
M.O.M.-17	3	17.21	17.00	2.96
M.O.M.-18	3	21.42	16.53	2.32
M.O.M.-19	3	24.50	23.78	2.91
M.O.M.-20	3	48.32	44.72	2.78
M.O.M.-21	2	15.81	20.08	2.54
M.O.M.-22	3	28.78	23.80	2.48
M.O.M.-23	3	21.82	18.55	2.55
M.O.M.-24	3	16.17	15.53	2.88
M.O.M.-25	3	16.17	14.33	2.66
M.O.M.-26	3	16.17	16.02	2.97
M.O.M.-27	3	16.94	15.60	2.76
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.73
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.26
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.69

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 14. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque mortero de C.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti				
Item: 6. Revoque Mortero de Cemento				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.R.-1	2	27.54	17.02	1.24
M.O.R.-2	2	18.53	14.38	1.55
M.O.R.-3	3	57.35	21.50	1.12
M.O.R.-4	3	32.99	13.63	1.24
M.O.R.-5	3	33.62	12.83	1.15
M.O.R.-6	3	49.43	22.05	1.34
M.O.R.-7	4	135.20	39.83	1.18
M.O.R.-8	3	37.96	16.82	1.33
M.O.R.-9	2	22.82	14.48	1.27
M.O.R.-10	3	89.00	33.03	1.11
M.O.R.-11	3	34.16	14.18	1.25
M.O.R.-12	3	39.65	19.12	1.45
M.O.R.-13	3	67.48	24.90	1.11
M.O.R.-14	3	29.62	13.95	1.41
M.O.R.-15	3	35.02	14.47	1.24
M.O.R.-16	2	35.09	21.42	1.22
M.O.R.-17	3	32.26	15.12	1.41
M.O.R.-18	4	50.41	17.55	1.39
M.O.R.-19	3	34.42	14.83	1.29
M.O.R.-20	3	37.80	14.63	1.16
M.O.R.-21	4	57.91	21.13	1.46
M.O.R.-22	3	104.24	41.30	1.19
M.O.R.-23	2	31.62	18.48	1.17
M.O.R.-24	4	91.67	28.70	1.25
M.O.R.-25	3	44.11	21.45	1.46
Media aritmética: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.28
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.12
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{x}} * 100$				9.76

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 15. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque piruleado.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 7. Revoque piruleado				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.R.P.-1	2	12.02	5.53	0.92
M.O.R.P.-2	2	3.95	1.67	0.84
M.O.R.P.-3	2	3.20	1.37	0.85
M.O.R.P.-4	2	8.23	4.17	1.01
M.O.R.P.-5	2	30.02	13.68	0.91
M.O.R.P.-6	2	5.11	2.38	0.93
M.O.R.P.-7	2	13.51	6.12	0.91
M.O.R.P.-8	2	37.40	17.22	0.92
M.O.R.P.-9	2	30.84	13.10	0.85
M.O.R.P.-10	2	12.07	5.75	0.95
M.O.R.P.-11	2	17.76	7.77	0.87
M.O.R.P.-12	2	21.70	9.83	0.91
M.O.R.P.-13	2	18.94	8.63	0.91
M.O.R.P.-14	2	26.50	11.85	0.89
M.O.R.P.-15	2	17.14	7.58	0.88
M.O.R.P.-16	2	2.54	1.33	1.05
M.O.R.P.-17	2	2.42	1.23	1.02
M.O.R.P.-18	2	3.08	1.53	1.00
M.O.R.P.-19	2	2.57	1.33	1.04
M.O.R.P.-20	2	2.57	1.42	1.10
M.O.R.P.-21	2	2.53	1.30	1.03
M.O.R.P.-22	2	2.58	1.47	1.14
M.O.R.P.-23	2	2.74	1.50	1.09
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.96
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.09
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.02

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 16. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cemento de nivelación.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 8. Piso de cemento de nivelación				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.P.C.-1	1	22.33	7.22	0.32
M.O.P.C.-2	2	33.20	5.30	0.32
M.O.P.C.-3	2	26.27	4.32	0.33
M.O.P.C.-4	2	23.97	3.97	0.33
M.O.P.C.-5	1	18.34	5.98	0.33
M.O.P.C.-6	1	15.24	4.82	0.32
M.O.P.C.-7	3	66.60	7.35	0.33
M.O.P.C.-8	1	14.56	4.65	0.32
M.O.P.C.-9	1	6.99	2.48	0.36
M.O.P.C.-10	1	7.00	2.42	0.35
M.O.P.C.-11	1	12.82	4.25	0.33
M.O.P.C.-12	1	7.92	2.65	0.33
M.O.P.C.-13	1	15.52	5.12	0.33
M.O.P.C.-14	1	17.46	5.57	0.32
M.O.P.C.-15	1	15.16	4.97	0.33
M.O.P.C.-16	1	14.71	4.83	0.33
M.O.P.C.-17	1	17.74	5.87	0.33
M.O.P.C.-18	2	48.60	7.83	0.32
M.O.P.C.-19	3	100.00	11.32	0.34
M.O.P.C.-20	4	70.26	5.90	0.34
M.O.P.C.-21	1	22.21	7.58	0.34
M.O.P.C.-22	2	27.30	4.33	0.32
M.O.P.C.-23	4	88.53	8.67	0.39
Media aritmética: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.33
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.016
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{x}} * 100$				4.82

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 17. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cerámica.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 9. Piso de cerámica				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.CER.-1	3	19.18	11.05	1.73
M.O.CER.-2	3	19.58	11.17	1.71
M.O.CER.-3	3	28.20	15.05	1.60
M.O.CER.-4	3	23.37	13.97	1.79
M.O.CER.-5	3	20.94	12.43	1.78
M.O.CER.-6	2	18.67	13.17	1.41
M.O.CER.-7	1	2.30	4.50	1.96
M.O.CER.-8	3	14.28	8.95	1.88
M.O.CER.-9	2	12.00	9.53	1.59
M.O.CER.-10	2	12.17	9.92	1.63
M.O.CER.-11	3	61.00	30.02	1.48
M.O.CER.-12	3	22.34	12.47	1.67
M.O.CER.-13	2	12.82	10.83	1.69
M.O.CER.-14	2	7.00	6.50	1.86
M.O.CER.-15	2	6.99	6.17	1.76
M.O.CER.-16	2	14.56	11.38	1.56
M.O.CER.-17	2	7.92	5.67	1.43
M.O.CER.-18	3	17.73	10.88	1.84
M.O.CER.-19	2	9.60	7.48	1.56
M.O.CER.-20	2	9.34	8.00	1.71
M.O.CER.-21	2	8.48	6.60	1.56
M.O.CER.-22	3	28.82	18.35	1.91
M.O.CER.-23	3	15.88	9.93	1.88
M.O.CER.-24	3	55.78	31.77	1.71
M.O.CER.-25	2	10.00	7.90	1.58
M.O.CER.-26	2	11.90	9.48	1.59
M.O.CER.-27	2	11.97	9.23	1.54
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.68
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.15
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				8.83

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 18. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revestimiento cerámico.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 10. Revestimiento cerámico				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.R.C.-1	3	46.10	17.23	1.12
M.O.R.C.-2	2	25.92	14.87	1.15
M.O.R.C.-3	2	14.90	10.53	1.41
M.O.R.C.-4	2	12.11	9.33	1.54
M.O.R.C.-5	2	12.58	9.00	1.43
M.O.R.C.-6	2	12.31	8.70	1.41
M.O.R.C.-7	3	41.16	19.35	1.41
M.O.R.C.-8	2	29.19	18.52	1.27
M.O.R.C.-9	2	23.71	16.38	1.38
M.O.R.C.-10	2	13.33	10.12	1.52
M.O.R.C.-11	2	13.33	8.72	1.31
M.O.R.C.-12	2	12.14	8.97	1.48
M.O.R.C.-13	2	12.72	8.55	1.34
M.O.R.C.-14	2	8.35	5.88	1.41
M.O.R.C.-15	2	12.31	9.03	1.47
M.O.R.C.-16	2	21.08	14.43	1.37
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.38
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.12
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				8.57

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 19. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Zócalo cerámico.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 11. Zócalo cerámico				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (ML)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./ML) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.Z.C.-1	1	13.04	14.55	1.12
M.O.Z.C.-2	1	9.62	11.42	1.19
M.O.Z.C.-3	1	8.76	11.10	1.27
M.O.Z.C.-4	1	10.35	13.92	1.34
M.O.Z.C.-5	1	10.37	13.67	1.32
M.O.Z.C.-6	1	15.20	17.42	1.15
M.O.Z.C.-7	1	16.41	19.95	1.22
M.O.Z.C.-8	1	10.74	14.75	1.37
M.O.Z.C.-9	1	14.20	15.87	1.12
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.23
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.10
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				8.00

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 20. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso vinil de alto tráfico.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 12. Piso de vinil de alto tráfico				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.P.V.-1	2	18.76	4.60	0.49
M.O.P.V.-2	2	33.62	8.42	0.50
M.O.P.V.-3	2	33.19	8.20	0.49
M.O.P.V.-4	2	19.32	4.87	0.50
M.O.P.V.-5	2	14.64	3.62	0.49
M.O.P.V.-6	2	12.34	3.23	0.52
M.O.P.V.-7	2	12.57	3.23	0.51
M.O.P.V.-8	2	44.13	11.22	0.51
M.O.P.V.-9	2	30.38	7.60	0.50
M.O.P.V.-10	2	13.69	3.45	0.50
M.O.P.V.-11	2	11.29	2.77	0.49
M.O.P.V.-12	2	26.38	4.63	0.35
M.O.P.V.-13	2	23.38	5.70	0.49
M.O.P.V.-14	2	50.63	12.75	0.50
M.O.P.V.-15	2	20.19	5.20	0.52
M.O.P.V.-16	2	14.22	3.58	0.50
M.O.P.V.-17	2	17.25	4.35	0.50
M.O.P.V.-18	2	7.67	1.90	0.50
M.O.P.V.-19	2	17.47	4.43	0.51
M.O.P.V.-20	2	16.36	4.32	0.53
M.O.P.V.-21	2	16.22	4.20	0.52
M.O.P.V.-22	2	13.97	3.43	0.49
M.O.P.V.-23	2	13.83	3.42	0.49
M.O.P.V.-24	2	13.28	3.27	0.49
M.O.P.V.-25	2	16.13	4.10	0.51
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.50
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.032
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				6.48

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 21. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalaciones eléctricas.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 13. Instalaciones eléctricas				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (ML)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./ML) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.I.E.-1	1	3.18	1.93	0.61
M.O.I.E.-2	1	3.58	2.02	0.56
M.O.I.E.-3	1	3.24	1.97	0.61
M.O.I.E.-4	1	3.58	2.00	0.56
M.O.I.E.-5	1	3.46	1.98	0.57
M.O.I.E.-6	1	3.29	1.95	0.59
M.O.I.E.-7	1	3.83	2.12	0.55
M.O.I.E.-8	1	3.50	2.03	0.58
M.O.I.E.-9	1	3.86	2.08	0.54
M.O.I.E.-10	1	3.71	2.02	0.54
M.O.I.E.-11	1	3.59	1.98	0.55
M.O.I.E.-12	1	3.67	2.07	0.56
M.O.I.E.-13	1	3.59	2.03	0.57
M.O.I.E.-14	1	4.40	2.03	0.46
M.O.I.E.-15	1	3.47	1.95	0.56
M.O.I.E.-16	1	3.41	1.92	0.56
M.O.I.E.-17	1	4.15	2.05	0.49
M.O.I.E.-18	1	4.51	2.07	0.46
M.O.I.E.-19	1	4.65	2.05	0.44
M.O.I.E.-20	1	3.99	2.00	0.50
M.O.I.E.-21	1	3.82	1.98	0.52
M.O.I.E.-22	1	3.52	1.93	0.55
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.54
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.046
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				8.48

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 22. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Pintura oleo semibrillo.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 14. Pintura oleo semibrillo				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.P.-1	3	59.64	20.23	1.02
M.O.P.-2	3	81.08	26.92	1.00
M.O.P.-3	3	78.09	26.17	1.01
M.O.P.-4	3	30.15	11.32	1.13
M.O.P.-5	3	31.92	14.75	1.39
M.O.P.-6	3	45.06	19.58	1.30
M.O.P.-7	4	71.72	21.50	1.20
M.O.P.-8	3	41.08	16.50	1.20
M.O.P.-9	3	39.26	16.40	1.25
M.O.P.-10	3	27.19	11.42	1.26
M.O.P.-11	3	77.00	33.75	1.31
M.O.P.-12	2	27.04	15.00	1.11
M.O.P.-13	4	95.59	29.78	1.25
M.O.P.-14	3	44.81	16.08	1.08
M.O.P.-15	3	46.65	17.88	1.15
M.O.P.-16	2	28.89	15.73	1.09
M.O.P.-17	3	52.80	18.65	1.06
M.O.P.-18	4	162.37	51.93	1.28
M.O.P.-19	3	73.58	27.72	1.13
M.O.P.-20	2	33.08	18.05	1.09
M.O.P.-21	2	40.84	29.58	1.45
M.O.P.-22	2	21.69	12.15	1.12
M.O.P.-23	3	51.74	19.43	1.13
M.O.P.-24	4	71.72	22.75	1.27
M.O.P.-25	3	47.92	18.68	1.17
M.O.P.-26	4	78.59	20.80	1.06
M.O.P.-27	3	33.99	14.38	1.27
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.18
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.117
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.94

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 23. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 15. Revoque cemento cielo raso s/losa				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.R.-1	2	4.54	4.65	2.05
M.O.C.R.-2	2	13.61	14.40	2.12
M.O.C.R.-3	2	3.69	3.72	2.01
M.O.C.R.-4	2	16.78	17.58	2.10
M.O.C.R.-5	4	57.34	30.12	2.10
M.O.C.R.-6	3	27.69	19.28	2.09
M.O.C.R.-7	2	6.75	7.15	2.12
M.O.C.R.-8	3	18.53	15.68	2.54
M.O.C.R.-9	3	18.53	15.05	2.44
M.O.C.R.-10	2	6.75	7.13	2.11
M.O.C.R.-11	4	75.65	39.73	2.10
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.16
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.166
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				7.68

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 24. Cálculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Colocado de ventanas.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 16. Colocado de ventanas				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.V.-1	2	2.00	1.50	1.50
M.O.C.V.-2	2	6.00	3.98	1.33
M.O.C.V.-3	2	2.68	2.00	1.49
M.O.C.V.-4	2	2.68	2.15	1.60
M.O.C.V.-5	2	2.00	1.58	1.58
M.O.C.V.-6	2	5.26	3.47	1.32
M.O.C.V.-7	2	4.90	3.37	1.37
M.O.C.V.-8	2	6.00	3.98	1.33
M.O.C.V.-9	2	6.00	3.93	1.31
M.O.C.V.-10	2	6.00	3.87	1.29
M.O.C.V.-11	2	4.00	3.02	1.51
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.42
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.118
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				8.28

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 25. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 17. Cielo falso acústico armstrong				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.F.-1	2	32.63	13.67	0.84
M.O.C.F.-2	2	31.65	13.15	0.83
M.O.C.F.-3	2	31.55	13.08	0.83
M.O.C.F.-4	2	31.39	13.05	0.83
M.O.C.F.-5	2	31.51	13.05	0.83
M.O.C.F.-6	2	31.51	13.03	0.83
M.O.C.F.-7	2	76.78	32.00	0.83
M.O.C.F.-8	2	18.69	7.92	0.85
M.O.C.F.-9	2	12.07	5.23	0.87
M.O.C.F.-10	2	11.21	4.62	0.82
M.O.C.F.-11	2	4.04	1.78	0.88
M.O.C.F.-12	2	6.24	2.70	0.87
M.O.C.F.-13	2	32.63	13.67	0.84
M.O.C.F.-14	2	19.20	8.03	0.84
M.O.C.F.-15	2	14.29	5.93	0.83
M.O.C.F.-16	2	12.00	5.05	0.84
M.O.C.F.-17	2	15.53	6.47	0.83
M.O.C.F.-18	2	22.33	9.28	0.83
M.O.C.F.-19	2	5.28	2.33	0.88
M.O.C.F.-20	2	6.55	2.77	0.84
M.O.C.F.-21	2	8.63	3.63	0.84
M.O.C.F.-22	2	51.39	21.42	0.83
M.O.C.F.-23	2	7.95	3.30	0.83
M.O.C.F.-24	2	2.10	1.17	1.11
M.O.C.F.-25	2	5.97	2.50	0.84
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.85
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.056
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$				6.62

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 26. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Ítem: 18. Colocado de puertas incl. Accesorios				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (PZA)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./PZA) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.P.-1	1	1.00	1.67	1.67
M.O.C.P.-2	1	1.00	1.65	1.65
M.O.C.P.-3	1	1.00	1.67	1.67
M.O.C.P.-4	1	1.00	1.68	1.68
M.O.C.P.-5	1	1.00	1.67	1.67
M.O.C.P.-6	1	1.00	1.65	1.65
M.O.C.P.-7	1	1.00	1.65	1.65
M.O.C.P.-8	1	1.00	1.67	1.67
M.O.C.P.-9	1	1.00	1.35	1.35
M.O.C.P.-10	1	1.00	1.68	1.68
M.O.C.P.-11	1	1.00	1.67	1.67
M.O.C.P.-12	1	1.00	1.63	1.63
M.O.C.P.-13	1	1.00	1.40	1.40
M.O.C.P.-14	1	1.00	1.30	1.30
M.O.C.P.-15	1	1.00	1.28	1.28
M.O.C.P.-16	1	1.00	1.73	1.73
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.58
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.153
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.66

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 27. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de mesón de granito.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 19. Instalación mesón de granito				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.I.M.-1	1	1.09	1.20	1.10
M.O.I.M.-2	1	1.37	1.47	1.07
M.O.I.M.-3	1	1.37	1.47	1.07
M.O.I.M.-4	1	1.37	1.45	1.06
M.O.I.M.-5	1	1.31	1.42	1.08
M.O.I.M.-6	1	0.91	1.18	1.30
M.O.I.M.-7	1	1.37	1.45	1.06
M.O.I.M.-8	1	1.02	1.33	1.31
M.O.I.M.-9	1	0.97	1.35	1.39
M.O.I.M.-10	1	0.97	1.32	1.36
M.O.I.M.-11	1	0.97	1.33	1.37
M.O.I.M.-12	1	0.97	1.35	1.39
M.O.I.M.-13	1	7.80	13.52	1.73
M.O.I.M.-14	2	18.04	20.18	2.24
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.32
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.327
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				24.73

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 28. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.

Obra: Hospital de tercer nivel Germán Messuti				
Item: 20. Instalación de lavamanos con pedestal				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (PZA)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./PZA) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.I.L.-1	1	1.00	1.47	1.47
M.O.I.L.-2	1	1.00	1.48	1.48
M.O.I.L.-3	1	1.00	1.47	1.47
M.O.I.L.-4	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-5	1	1.00	1.47	1.47
M.O.I.L.-6	1	1.00	1.60	1.60
M.O.I.L.-7	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-8	1	1.00	1.47	1.47
M.O.I.L.-9	1	1.00	1.58	1.58
M.O.I.L.-10	1	1.00	1.62	1.62
M.O.I.L.-11	1	1.00	1.48	1.48
M.O.I.L.-12	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-13	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-14	1	1.00	1.48	1.48
M.O.I.L.-15	1	1.00	1.48	1.48
M.O.I.L.-16	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-17	1	1.00	1.48	1.48
M.O.I.L.-18	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-19	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-20	1	1.00	1.47	1.47
M.O.I.L.-21	1	1.00	1.50	1.50
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.50
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.043
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				2.88

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

4.4.2. Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija.

Tabla N° 29. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 1. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.L.-1	2	1.46	2.03	2.79
M.O.C.L.-2	2	1.24	1.75	2.82
M.O.C.L.-3	2	1.90	2.63	2.77
M.O.C.L.-4	2	1.39	1.88	2.71
M.O.C.L.-5	2	1.35	1.83	2.72
M.O.C.L.-6	2	1.08	1.50	2.78
M.O.C.L.-7	2	1.58	2.27	2.87
M.O.C.L.-8	2	1.81	2.45	2.71
M.O.C.L.-9	2	1.67	2.30	2.75
M.O.C.L.-10	2	1.55	2.17	2.80
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.77
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.052
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				1.87

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 30. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 2. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.M.-1	2	14.75	20.85	2.83
M.O.M.-2	2	9.82	14.22	2.90
M.O.M.-3	2	16.25	20.90	2.57
M.O.M.-4	2	17.10	21.58	2.52
M.O.M.-5	2	15.63	19.30	2.47
M.O.M.-6	3	24.20	17.42	2.16
M.O.M.-7	2	9.28	11.13	2.40
M.O.M.-8	2	13.61	15.55	2.29
M.O.M.-9	2	9.42	11.37	2.41
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.51
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.237
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.47

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 31. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque mortero de C.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 3. Revoque Mortero de Cemento				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.R.-1	1	4.54	4.88	1.08
M.O.R.-2	1	4.54	4.80	1.06
M.O.R.-3	1	4.54	4.83	1.06
M.O.R.-4	1	3.42	3.73	1.09
M.O.R.-5	1	7.56	7.83	1.04
M.O.R.-6	1	7.56	7.82	1.03
M.O.R.-7	1	3.42	3.72	1.09
M.O.R.-8	1	3.42	3.80	1.11
M.O.R.-9	1	5.70	5.60	0.98
M.O.R.-10	1	2.28	2.68	1.18
M.O.R.-11	2	11.11	6.00	1.08
M.O.R.-12	2	11.10	6.22	1.12
M.O.R.-13	1	1.62	1.77	1.09
M.O.R.-14	1	2.25	2.30	1.02
M.O.R.-15	1	2.25	2.33	1.04
M.O.R.-16	1	2.25	2.50	1.11
M.O.R.-17	2	5.43	3.20	1.18
M.O.R.-18	2	5.43	3.18	1.17
M.O.R.-19	1	2.25	2.38	1.06
M.O.R.-20	2	18.65	9.42	1.01
M.O.R.-21	2	40.00	20.08	1.00
M.O.R.-22	2	15.34	7.97	1.04
Media aritmética: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.07
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.055
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{x}} * 100$				5.10

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 32. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Botaguas de H° A°.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 4. Botaguas de H° A°				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (ML)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./ML) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.B.-1	2	28.98	19.02	1.31
M.O.B.-2	5	113.50	26.58	1.17
M.O.B.-3	1	1.80	2.33	1.30
M.O.B.-4	1	1.80	2.33	1.30
M.O.B.-5	1	1.80	2.32	1.29
M.O.B.-6	1	1.80	2.37	1.31
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.28
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.054
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				4.24

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 33. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cemento de nivelación.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 5. Piso de cemento de nivelación				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.P.C.-1	1	14.82	4.90	0.33
M.O.P.C.-2	1	15.30	5.03	0.33
M.O.P.C.-3	1	17.82	5.87	0.33
M.O.P.C.-4	1	22.34	7.62	0.34
M.O.P.C.-5	2	28.10	4.67	0.33
M.O.P.C.-6	1	13.10	4.30	0.33
M.O.P.C.-7	1	15.79	5.30	0.34
M.O.P.C.-8	1	15.82	5.35	0.34
M.O.P.C.-9	1	16.05	5.42	0.34
M.O.P.C.-10	1	7.84	2.63	0.34
M.O.P.C.-11	1	8.84	2.92	0.33
M.O.P.C.-12	2	34.24	5.67	0.33
M.O.P.C.-13	1	13.38	4.50	0.34
M.O.P.C.-14	1	6.90	2.42	0.35
M.O.P.C.-15	1	13.49	4.50	0.33
M.O.P.C.-16	1	15.82	5.35	0.34
M.O.P.C.-17	1	15.82	5.37	0.34
M.O.P.C.-18	1	15.79	5.30	0.34
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.34
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.0054
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				1.62

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 34. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Piso de cerámica.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 6. Piso de cerámica				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.CER.-1	2	15.87	10.75	1.35
M.O.CER.-2	2	16.59	11.58	1.40
M.O.CER.-3	2	20.74	14.08	1.36
M.O.CER.-4	2	19.27	13.55	1.41
M.O.CER.-5	2	7.84	5.30	1.35
M.O.CER.-6	2	8.84	6.47	1.46
M.O.CER.-7	3	34.24	20.38	1.79
M.O.CER.-8	3	46.26	25.63	1.66
M.O.CER.-9	2	20.27	13.45	1.33
M.O.CER.-10	3	27.03	14.83	1.65
M.O.CER.-11	2	15.79	10.53	1.33
M.O.CER.-12	2	15.80	10.63	1.35
M.O.CER.-13	2	15.85	10.75	1.36
M.O.CER.-14	2	16.05	11.00	1.37
M.O.CER.-15	2	16.10	11.25	1.40
M.O.CER.-16	2	15.86	10.78	1.36
M.O.CER.-17	3	38.72	20.87	1.62
M.O.CER.-18	3	22.20	12.10	1.64
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.45
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.145
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				9.95

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 35. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revestimiento cerámico.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Ítem: 7. Revestimiento cerámico				
Codigo de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.R.C.-1	1	12.83	13.85	1.08
M.O.R.C.-2	1	12.83	14.42	1.12
M.O.R.C.-3	1	12.83	14.48	1.13
M.O.R.C.-4	1	12.88	14.00	1.09
M.O.R.C.-5	1	12.62	12.82	1.02
M.O.R.C.-6	1	12.62	13.13	1.04
M.O.R.C.-7	1	12.73	14.97	1.18
M.O.R.C.-8	1	12.62	14.18	1.12
M.O.R.C.-9	1	12.69	13.33	1.05
M.O.R.C.-10	1	12.77	13.97	1.09
M.O.R.C.-11	1	12.83	13.77	1.07
M.O.R.C.-12	1	12.88	13.08	1.02
M.O.R.C.-13	1	12.67	12.55	0.99
M.O.R.C.-14	1	12.73	13.33	1.05
M.O.R.C.-15	1	12.54	13.10	1.04
M.O.R.C.-16	1	12.83	13.42	1.05
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.07
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.049
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				4.61

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 36. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Zócalo cerámico.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 8. Zócalo cerámico				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (ML)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./ML) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.Z.C.-1	3	71.94	27.75	1.16
M.O.Z.C.-2	1	13.09	15.58	1.19
M.O.Z.C.-3	2	18.14	10.30	1.14
M.O.Z.C.-4	2	19.93	11.50	1.15
M.O.Z.C.-5	2	19.20	10.83	1.13
M.O.Z.C.-6	2	20.12	11.17	1.11
M.O.Z.C.-7	2	18.98	10.67	1.12
M.O.Z.C.-8	2	24.85	14.80	1.19
M.O.Z.C.-9	2	30.85	17.00	1.10
M.O.Z.C.-10	2	28.61	16.80	1.17
M.O.Z.C.-11	2	23.54	13.75	1.17
M.O.Z.C.-12	2	19.93	11.75	1.18
M.O.Z.C.-13	2	20.46	11.50	1.12
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.15
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.030
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$				2.64

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 37. Cálculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalaciones eléctricas.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Ítem: 9. Instalaciones eléctricas				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (ML)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./ML) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.I.E.-1	1	2.94	2.25	0.77
M.O.I.E.-2	1	2.94	2.33	0.79
M.O.I.E.-3	1	2.99	2.17	0.72
M.O.I.E.-4	1	2.96	2.13	0.72
M.O.I.E.-5	1	3.02	2.15	0.71
M.O.I.E.-6	1	3.08	2.25	0.73
M.O.I.E.-7	1	3.10	2.25	0.73
M.O.I.E.-8	1	3.05	2.33	0.77
M.O.I.E.-9	1	3.05	2.17	0.71
M.O.I.E.-10	1	3.00	2.13	0.71
M.O.I.E.-11	1	3.05	2.30	0.75
M.O.I.E.-12	1	3.10	2.40	0.77
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.74
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.028
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				3.84

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 38. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Pintura oleo semibrillo.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 10. Pintura oleo semibrillo				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.P.-1	2	18.65	9.55	1.02
M.O.P.-2	2	32.09	15.83	0.99
M.O.P.-3	2	10.24	5.42	1.06
M.O.P.-4	2	29.20	14.92	1.02
M.O.P.-5	2	42.00	21.53	1.03
M.O.P.-6	2	15.76	8.33	1.06
M.O.P.-7	2	11.20	5.83	1.04
M.O.P.-8	2	15.82	8.00	1.01
M.O.P.-9	2	15.79	8.42	1.07
M.O.P.-10	2	16.05	8.17	1.02
M.O.P.-11	2	21.07	10.92	1.04
M.O.P.-12	2	13.73	7.25	1.06
M.O.P.-13	2	15.80	7.97	1.01
M.O.P.-14	2	16.10	8.30	1.03
M.O.P.-15	2	10.20	5.45	1.07
M.O.P.-16	2	18.10	9.55	1.06
M.O.P.-17	2	17.01	8.67	1.02
M.O.P.-18	2	17.10	8.77	1.03
M.O.P.-19	2	15.82	8.83	1.12
M.O.P.-20	2	19.82	10.55	1.06
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.04
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.029
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				2.77

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 39. Cálculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 11. Revoque cemento cielo raso s/losa				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.R.-1	2	4.64	5.42	2.33
M.O.C.R.-2	2	4.21	4.83	2.30
M.O.C.R.-3	2	4.62	5.30	2.29
M.O.C.R.-4	2	4.38	4.83	2.21
M.O.C.R.-5	2	5.18	5.67	2.19
M.O.C.R.-6	2	4.62	5.42	2.34
M.O.C.R.-7	2	4.27	4.67	2.19
M.O.C.R.-8	2	4.38	5.00	2.28
M.O.C.R.-9	2	5.18	5.75	2.22
M.O.C.R.-10	2	4.27	4.58	2.15
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				2.25
Desviación estándar muestral: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.069
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{S}{\bar{X}} * 100$				3.06

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 40. Calculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Item: 12. Cielo falso acústico armstrong				
Codigo de item	N° de trabajadores	Cantidad (M2)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./M2) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.C.F.-1	2	16.18	6.57	0.81
M.O.C.F.-2	2	16.35	6.68	0.82
M.O.C.F.-3	2	15.92	6.50	0.82
M.O.C.F.-4	2	16.35	6.75	0.83
M.O.C.F.-5	2	16.10	6.58	0.82
M.O.C.F.-6	2	16.10	6.58	0.82
M.O.C.F.-7	2	15.79	6.42	0.81
M.O.C.F.-8	2	15.82	6.50	0.82
M.O.C.F.-9	2	16.35	6.67	0.82
M.O.C.F.-10	2	16.05	6.57	0.82
M.O.C.F.-11	2	15.79	6.42	0.81
M.O.C.F.-12	2	15.82	6.48	0.82
M.O.C.F.-13	2	15.80	6.47	0.82
M.O.C.F.-14	2	15.79	6.42	0.81
M.O.C.F.-15	2	15.82	6.58	0.83
M.O.C.F.-16	2	3.23	1.58	0.98
M.O.C.F.-17	2	17.14	7.30	0.85
M.O.C.F.-18	2	19.81	8.32	0.84
M.O.C.F.-19	1	7.89	4.67	0.59
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				0.82
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.067
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$				8.14

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 41. Cálculo del coeficiente de aporte, media aritmética, desviación estándar muestral y coeficiente de variación del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija				
Ítem: 13. Instalación de lavamanos con pedestal				
Código de ítem	N° de trabajadores	Cantidad (PZA)	Tiempo (Horas)	Coeficiente de aporte para la mano de obra (H.H./PZA) $H. H. = \frac{N * T}{C}$
M.O.I.L.-1	1	1.00	1.72	1.72
M.O.I.L.-2	1	1.00	1.60	1.60
M.O.I.L.-3	1	1.00	1.62	1.62
M.O.I.L.-4	1	1.00	1.58	1.58
M.O.I.L.-5	1	1.00	1.63	1.63
M.O.I.L.-6	1	1.00	1.67	1.67
M.O.I.L.-7	1	1.00	1.58	1.58
M.O.I.L.-8	1	1.00	1.50	1.50
M.O.I.L.-9	1	1.00	1.58	1.58
M.O.I.L.-10	1	1.00	1.63	1.63
M.O.I.L.-11	1	1.00	1.58	1.58
M.O.I.L.-12	1	1.00	1.60	1.60
M.O.I.L.-13	1	1.00	1.55	1.55
M.O.I.L.-14	1	1.00	1.62	1.62
M.O.I.L.-15	1	1.00	1.57	1.57
Media aritmética: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$				1.60
Desviación estándar muestral: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$				0.050
Coeficiente de variación (C.V.): $c. v. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$				3.14

Fuente : Ficha de observación.

Elaboración : Propia 2021

4.5. Evaluación del coeficiente de aporte de mano de obra, para hallar el intervalo donde varia el verdadero promedio y tomar el valor elegido.

Los cálculos para hallar el Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.), se encuentra ubicada en los anexos (Tomo II) pág. 729

4.5.1. Hospital de tercer nivel Hernán Messuti.

Tabla N° 42. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terr. duro.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 1. Excavación manual 0 - 1.50 m terr. Duro	
Datos	Valores
\bar{X}	5.37
S	0.26
C. V.	4.87
I. V. P.	[5.171 : 5.572]
V. E.	5.37

Fuente : Tabla N° 05

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 43. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	
Mano de obra: Armador	
Datos	Valores
\bar{X}	14.83
S	0.15
C. V.	1.02
I. V. P.	[14.733 : 14.926]
V. E.	14.83

Fuente : Tabla N° 06

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 44. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	
Mano de obra: Encofrador	
Datos	Valores
\bar{X}	13.94
S	0.16
C. V.	1.14
I. V. P.	[13.839 : 14.040]
V. E.	13.94

Fuente : Tabla N° 07

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 45. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	
Mano de obra: Albañil	
Datos	Valores
\bar{X}	13.01
S	0.40
C. V.	3.10
I. V. P.	[12.749 : 13.261]
V. E.	13.01

Fuente : Tabla N° 08

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 46. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	
Mano de obra: Armador	
Datos	Valores
\bar{X}	10.14
S	0.12
C. V.	1.14
I. V. P.	[10.062 : 10.208]
V. E.	10.14

Fuente : Tabla N° 09

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 47. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	
Mano de obra: Encofrador	
Datos	Valores
\bar{X}	19.14
S	0.44
C. V.	2.30
I.V.P.	[18.861 : 19.421]
V.E.	19.14

Fuente : Tabla N° 10

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 48. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	
Mano de obra: Albañil	
Datos	Valores
\bar{X}	4.85
S	0.47
C. V.	9.74
I.V.P.	[4.547 : 5.147]
V.E.	4.85

Fuente : Tabla N° 11

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 49. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 4. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	
Datos	Valores
\bar{X}	3.25
S	0.23
C. V.	7.19
I. V. P.	[3.154 : 3.347]
V. E.	3.25

Fuente : Tabla N° 12

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 50. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	
Datos	Valores
\bar{X}	2.73
S	0.26
C. V.	9.69
I. V. P.	[2.627 : 2.837]
V. E.	2.73

Fuente : Tabla N° 13

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 51. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque mortero de cemento.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 6. Revoque Mortero de Cemento	
Datos	Valores
\bar{X}	1.28
S	0.12
C. V.	9.76
I. V. P.	[1.228 : 1.331]
V. E.	1.28

Fuente : Tabla N° 14

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 52. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque piruleado.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 7. Revoque piruleado	
Datos	Valores
\bar{X}	0.96
S	0.09
C. V.	9.02
I. V. P.	[0.921 : 0.996]
V. E.	0.96

Fuente : Tabla N° 15

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 53. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de cemento de nivelación.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 8. Piso de cemento de nivelación	
Datos	Valores
\bar{X}	0.33
S	0.016
C. V.	4.82
I.V.P.	[0.325 : 0.339]
V.E.	0.33

Fuente : Tabla N° 16

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 54. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de cerámica.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 9. Piso de cerámica	
Datos	Valores
\bar{X}	1.68
S	0.15
C. V.	8.83
I.V.P.	[1.623 : 1.741]
V.E.	1.68

Fuente : Tabla N° 17

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 55. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revestimiento cerámico.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 10. Revestimiento cerámico	
Datos	Valores
\bar{X}	1.38
S	0.12
C. V.	8.57
I.V.P.	[1.314 : 1.439]
V.E.	1.38

Fuente : Tabla N° 18

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 56. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Zócalo cerámico.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 11. Zócalo cerámico	
Datos	Valores
\bar{X}	1.23
S	0.10
C. V.	8.00
I.V.P.	[1.156 : 1.307]
V.E.	1.23

Fuente : Tabla N° 19

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 57. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Piso de vinil de alto tráfico.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 12. Piso de vinil de alto tráfico	
Datos	Valores
\bar{X}	0.50
S	0.032
C. V.	6.48
I.V.P.	[0.484 : 0.510]
V.E.	0.50

Fuente : Tabla N° 20

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 58. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalaciones eléctricas.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Ítem: 13. Instalaciones eléctricas	
Datos	Valores
\bar{X}	0.54
S	0.046
C. V.	8.48
I.V.P.	[0.523 : 0.564]
V.E.	0.54

Fuente : Tabla N° 21

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 59. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Pintura oleo semibrillo.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 14. Pintura oleo semibrillo	
Datos	Valores
\bar{X}	1.18
S	0.117
C. V.	9.94
I.V.P.	[1.130 : 1.223]
V.E.	1.18

Fuente : Tabla N° 22

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 60. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 15. Revoque cemento cielo raso s/losa	
Datos	Valores
\bar{X}	2.16
S	0.17
C. V.	7.68
I.V.P.	[2.050 : 2.273]
V.E.	2.16

Fuente : Tabla N° 23

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 61. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Colocado de ventanas.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 16. Colocado de ventanas	
Datos	Valores
\bar{X}	1.42
S	0.12
C. V.	8.28
I.V.P.	[1.342 : 1.501]
V.E.	1.42

Fuente : Tabla N° 24

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 62. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 17. Cielo falso acústico armstrong	
Datos	Valores
\bar{X}	0.85
S	0.056
C. V.	6.62
I.V.P.	[0.829 : 0.875]
V.E.	0.85

Fuente : Tabla N° 25

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 63. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 18. Colocado de puertas incl. Accesorios	
Datos	Valores
\bar{X}	1.58
S	0.153
C. V.	9.66
I.V.P.	[1.503 : 1.666]
V.E.	1.58

Fuente : Tabla N° 26

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 64. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalación mesón de granito.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 19. Instalación mesón de granito	
Datos	Valores
\bar{X}	1.32
S	0.327
C. V.	24.73
I.V.P.	[1.135 : 1.513]
V.E.	1.32

Fuente : Tabla N° 27

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 65. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Hospital de tercer nivel Hernán Messuti del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.

Obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	
Item: 20. Instalación de lavamanos con pedestal	
Datos	Valores
\bar{X}	1.50
S	0.043
C. V.	2.88
I.V.P.	[1.483 : 1.522]
V.E.	1.50

Fuente : Tabla N° 28

Elaboración : Propia 2021

4.5.2. Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija.

Tabla N° 66. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 1. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	
Datos	Valores
\bar{X}	2.77
S	0.052
C. V.	1.87
I.V.P.	[2.734 : 2.808]
V.E.	2.77

Fuente : Tabla N° 29

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 67. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 2. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	
Datos	Valores
\bar{X}	2.51
S	0.237
C. V.	9.47
I. V. P.	[2.323 : 2.687]
V. E.	2.51

Fuente : Tabla N° 30

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 68. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revoque mortero de cemento.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 3. Revoque Mortero de Cemento	
Datos	Valores
\bar{X}	1.07
S	0.055
C. V.	5.10
I. V. P.	[1.050 : 1.099]
V. E.	1.07

Fuente : Tabla N° 31

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 69. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Botaguas de H° A°.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 4. Botaguas de H° A°	
Datos	Valores
\bar{X}	1.28
S	0.054
C. V.	4.24
I.V.P.	[1.223 : 1.337]
V.E.	1.28

Fuente : Tabla N° 32

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 70. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Piso de cemento de nivelación.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 5. Piso de cemento de nivelación	
Datos	Valores
\bar{X}	0.34
S	0.0054
C. V.	1.62
I.V.P.	[0.332 : 0.338]
V.E.	0.34

Fuente : Tabla N° 33

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 71. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Piso de cerámica.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 6. Piso de cerámica	
Datos	Valores
\bar{X}	1.45
S	0.145
C. V.	9.95
I.V.P.	[1.382 : 1.526]
V.E.	1.45

Fuente : Tabla N° 34

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 72. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revestimiento cerámico.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 7. Revestimiento cerámico	
Datos	Valores
\bar{X}	1.07
S	0.049
C. V.	4.61
I.V.P.	[1.045 : 1.097]
V.E.	1.07

Fuente : Tabla N° 35

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 73. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Zócalo cerámico.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 8. Zócalo cerámico	
Datos	Valores
\bar{X}	1.15
S	0.030
C. V.	2.64
I. V. P.	[1.131 : 1.168]
V. E.	1.15

Fuente : Tabla N° 36

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 74. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Instalaciones eléctricas.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 9. Instalaciones eléctricas	
Datos	Valores
\bar{X}	0.74
S	0.028
C. V.	3.84
I. V. P.	[0.723 : 0.759]
V. E.	0.74

Fuente : Tabla N° 37

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 75. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Pintura oleo semibrillo.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 10. Pintura oleo semibrillo	
Datos	Valores
\bar{X}	1.04
S	0.029
C. V.	2.77
I. V. P.	[1.026 : 1.053]
V. E.	1.04

Fuente : Tabla N° 38

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 76. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 11. Revoque cemento cielo raso s/losa	
Datos	Valores
\bar{X}	2.25
S	0.069
C. V.	3.06
I. V. P.	[2.201 : 2.299]
V. E.	2.25

Fuente : Tabla N° 39

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 77. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Cielo falso acústico armstrong.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 12. Cielo falso acústico armstrong	
Datos	Valores
\bar{X}	0.82
S	0.067
C. V.	8.14
I. V. P.	[0.786 : 0.850]
V. E.	0.82

Fuente : Tabla N° 40

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 78. Parámetros estadísticos: Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) y Elegido (V.E.), Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija del Ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.

Obra: Restauración y construcción de vivienda de la Aduana zona franca Cobija	
Item: 13. Instalación de lavamanos con pedestal	
Datos	Valores
\bar{X}	1.60
S	0.050
C. V.	3.14
I. V. P.	[1.574 : 1.630]
V. E.	1.60

Fuente : Tabla N° 41

Elaboración : Propia 2021

4.6. Cálculo del rendimiento de mano de obra real del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Restauración y Aduana zona franca Cobija.

4.6.1. Rendimiento de la mano de obra real del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti.

Item: 1. Excavación manual 0 - 1.50 m terr. Duro (M.O.EXC.)

Datos	Valores	
V. E.	5.37	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{5.37} = 1.49 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Excavación manual 0 - 1.50 m terr. duro es de:

$$\text{Rendimiento} = 1.49 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) (M.O.C.)

Mano de obra: Armador

Datos	Valores	
V. E.	14.83	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{14.83} = 0.54 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) es de:

$$\text{Rendimiento} = 0.54 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: armador**, en 8 horas laborales.

Item: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) (M.O.C.)

Mano de obra: Encofrador

Datos	Valores	
V. E.	13.94	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{13.94} = 0.57 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) es de:

$$\text{Rendimiento} = 0.57 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: encofrador**, en 8 horas laborales.

Item: 2. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) (M.O.C.)

Mano de obra: Albañil

Datos	Valores	
V. E.	13.01	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{13.01} = 0.61 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20) es de:

$$\text{Rendimiento} = 0.61 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Nota: El ítem es con apoyo de la planta hormigonera y torre grúa que trasportaba el hormigón.

Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) (M.O.V.)

Mano de obra: Armador

Datos	Valores	
V. E.	10.14	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{10.14} = 0.79 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) es de:

$$\text{Rendimiento} = 0.79 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: armador**, en 8 horas laborales.

Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) (M.O.V.)

Mano de obra: Encofrador

Datos	Valores	
V. E.	19.14	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{19.14} = 0.42 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) es de:

$$\text{Rendimiento} = 0.42 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: encofrador**, en 8 horas laborales.

Item: 3. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) (M.O.V.)

Mano de obra: Albañil

Datos	Valores	
V. E.	4.85	H.H./m ³
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{4.85} = 1.65 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15) es de:

$$\text{Rendimiento} = 1.65 \text{ m}^3/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Nota: El ítem es con apoyo de la planta hormigonera y torre grúa que trasportaba el hormigón.

Item: 4. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm (M.O.C.L.)

Datos	Valores	
V. E.	3.25	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{3.25} = 2.46 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm es de:

$$\text{Rendimiento} = 2.46 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 5. Muros de ladrillo de (6H) no visto e=10cm (M.O.M.)

Datos	Valores	
V. E.	2.73	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.73} = 2.93 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm es de:

$$\text{Rendimiento} = 2.93 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 6. Revoque Mortero de Cemento (M.O.R.)

Datos	Valores	
V. E.	1.28	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.28} = 6.25 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revoque Mortero de Cemento es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.25 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 7. Revoque piruleado (M.O.R.P.)

Datos	Valores	
V. E.	0.96	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.96} = 8.35 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revoque piruleado es de:

$$\text{Rendimiento} = 8.35 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 8. Piso de cemento de nivelación (M.O.P.C.)

Datos	Valores	
V. E.	0.33	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.33} = 24.07 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Piso de cemento de nivelación es de:

$$\text{Rendimiento} = 24.07 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 9. Piso de cerámica (M.O.CER.)

Datos	Valores	
V. E.	1.68	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.68} = 4.76 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Piso de cerámica es de:

$$\text{Rendimiento} = 4.76 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 10. Revestimiento cerámico (M.O.R.C.)

Datos	Valores	
V. E.	1.38	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.38} = 5.81 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revestimiento cerámico es de:

$$\text{Rendimiento} = 5.81 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 11. Zócalo cerámico (M.O.Z.C.)

Datos	Valores	
V. E.	1.23	H.H./ml
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.23} = 6.50 \text{ ml/día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Zócalo cerámico es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.50 \text{ ml/día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 12. Piso de vinil de alto tráfico (M.O.P.V.)

Datos	Valores	
V. E.	0.50	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.50} = 16.10 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Piso de vinil de alto tráfico es de:

$$\text{Rendimiento} = 16.10 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 13. Instalaciones eléctricas (M.O.I.E.)

Datos	Valores	
V. E.	0.54	H.H./ml
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.54} = 14.73 \text{ ml/día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Instalaciones eléctricas es de:

$$\text{Rendimiento} = 14.73 \text{ ml/día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: electricista** en 8 horas laborales.

Item: 14. Pintura oleo semibrillo (M.O.P.)

Datos	Valores	
V. E.	1.18	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.18} = 6.80 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Pintura oleo semibrillo es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.80 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 15. Revoque cemento cielo raso s/losa (M.O.C.R.)

Datos	Valores	
V. E.	2.16	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.16} = 3.70 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revoque cemento cielo raso s/losa es de:

$$\text{Rendimiento} = 3.70 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 16. Colocado de ventanas (M.O.C.V.)

Datos	Valores	
V. E.	1.42	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.42} = 5.63 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Colocado de ventanas es de:

$$\text{Rendimiento} = 5.63 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 17. Cielo falso acústico armstrong (M.O.C.F.)

Datos	Valores	
V. E.	0.85	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.85} = 9.39 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Cielo falso acústico armstrong es de:

$$\text{Rendimiento} = 9.39 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 18. Colocado de puertas incl. Accesorio (M.O.C.P.)

Datos	Valores	
V. E.	1.58	H.H./PZA
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.58} = 5.05 \text{ PZA/dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Colocado de puertas incl. accesorios es de:

$$\text{Rendimiento} = 5.05 \text{ PZA/dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: carpintero** en 8 horas laborales.

Item: 19. Instalación mesón de granito (M.O.I.M.)

Datos	Valores	
V. E.	1.32	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.32} = 6.04 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Instalación mesón de granito es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.04 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 20. Instalación de lavamanos con pedestal (M.O.I.L.)

Datos	Valores	
V. E.	1.50	H. H./PZA
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.50} = 5.32 \text{ PZA/dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Instalación de lavamanos con pedestal es de:

$$\text{Rendimiento} = 5.32 \quad \text{PZA/dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: plomero** especialista en 8 horas laborales.

4.6.2. Rendimiento de la mano de obra real de la restauración y construcción de vivienda Aduana zona franca Cobija.

Item: 1. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm (M.O.C.L.)

Datos	Valores	
V. E.	2.77	H. H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El calculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.77} = 2.89 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item.Cimiento de ladrillo adobito e=15cm es de:

$$\text{Rendimiento} = 2.89 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 2. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm (M.O.M.)

Datos	Valores	
V. E.	2.51	H. H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El calculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.51} = 3.19 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm es de:

$$\text{Rendimiento} = 3.19 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 3. Revoque Mortero de Cemento (M.O.R.)

Datos	Valores	
V. E.	1.07	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.07} = 7.44 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revoque mortero de cemento es de:

$$\text{Rendimiento} = 7.44 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 4. Botaguas de H° A° (M.O.B.)

Datos	Valores	
V. E.	1.28	H.H./ml
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.28} = 6.25 \text{ ml/día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Botaguas de H° A° es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.25 \text{ ml/día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 5. Piso de cemento de nivelación (M.O.P.C.)

Datos	Valores	
V. E.	0.34	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.34} = 23.87 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Piso de cemento de nivelación es de:

$$\text{Rendimiento} = 23.87 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 6. Piso de cerámica (M.O.CER.)

Datos	Valores	
V. E.	1.45	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.45} = 5.50 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Piso de cerámica es de:

$$\text{Rendimiento} = 5.50 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 7. Revestimiento cerámico (M.O.R.C.)

Datos	Valores	
V. E.	1.07	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.07} = 7.47 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revestimiento cerámico es de:

$$\text{Rendimiento} = 7.47 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 8. Zócalo cerámico (M.O.Z.C.)

Datos	Valores	
V. E.	1.15	H. H./ml
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.15} = 6.96 \text{ ml/dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Zócalo cerámico es de:

$$\text{Rendimiento} = 6.96 \quad \text{ml/dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 9. Instalaciones eléctricas (M.O.I.E.)

Datos	Valores	
V. E.	0.74	H. H./ml
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.74} = 10.80 \text{ ml/día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Instalaciones eléctricas es de:

$$\text{Rendimiento} = 10.80 \text{ ml/día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: electricista** en 8 horas laborales.

Item: 10. Pintura oleo semibrillo (M.O.P.)

Datos	Valores	
V. E.	1.04	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.04} = 7.70 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Pintura oleo semibrillo es de:

$$\text{Rendimiento} = 7.70 \text{ m}^2/\text{día}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 11. Revoque cemento cielo raso s/losa (M.O.C.R.)

Datos	Valores	
V. E.	2.25	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{2.25} = 3.56 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Revoque cemento cielo raso s/losa es de:

$$\text{Rendimiento} = 3.56 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 12. Cielo falso acústico armstrong (M.O.C.F.)

Datos	Valores	
V. E.	0.82	H.H./m ²
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N° de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{0.82} = 9.78 \text{ m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento de mano de obra en el Item. Cielo falso acústico armstrong es de:

$$\text{Rendimiento} = 9.78 \quad \text{m}^2/\text{dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: albañil**, en 8 horas laborales.

Item: 13. Instalación de lavamanos con pedestal (M.O.L.)

Datos	Valores	
V. E.	1.60	H.H./PZA
N° de H.	1	H.
J. L. D.	8	H.

Nota: El cálculo del rendimiento es en 8 horas que es una jornada laboral diaria.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} * \text{N}^\circ \text{ de hombres}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8 * 1}{1.60} = 4.99 \text{ PZA/dia}$$

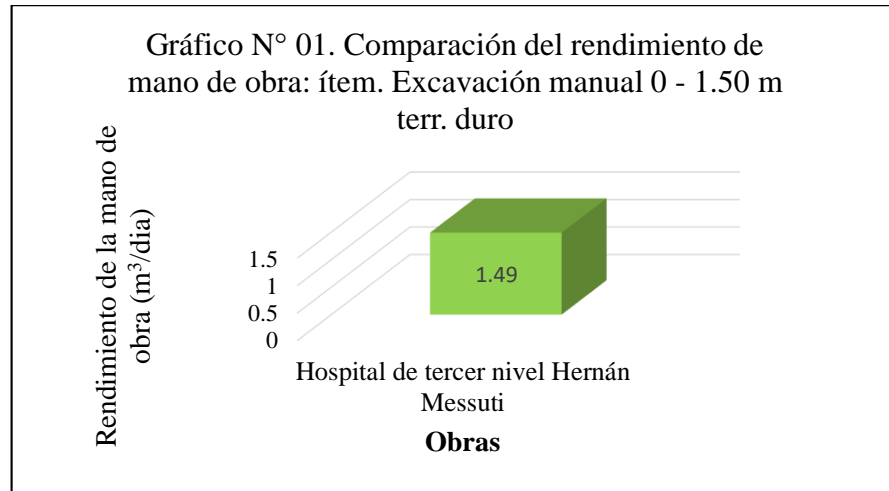
El rendimiento de mano de obra en el Item. Instalación de lavamanos con pedestal es de:

$$\text{Rendimiento} = 4.99 \quad \text{PZA/dia}$$

El rendimiento es realizado por la **mano de obra: plomero especialista** en 8 horas laborales.

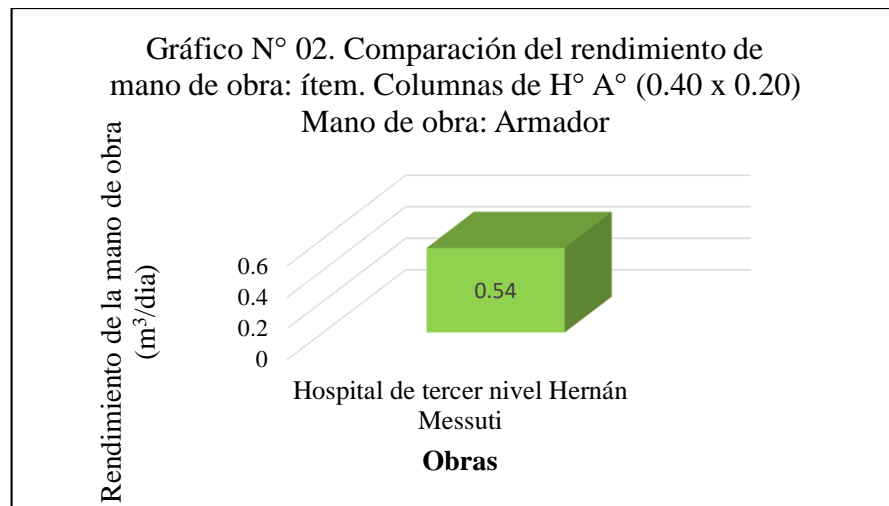
4.7. Comparación del rendimiento de la mano de obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija.

Gráfico N° 01. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terr. duro.



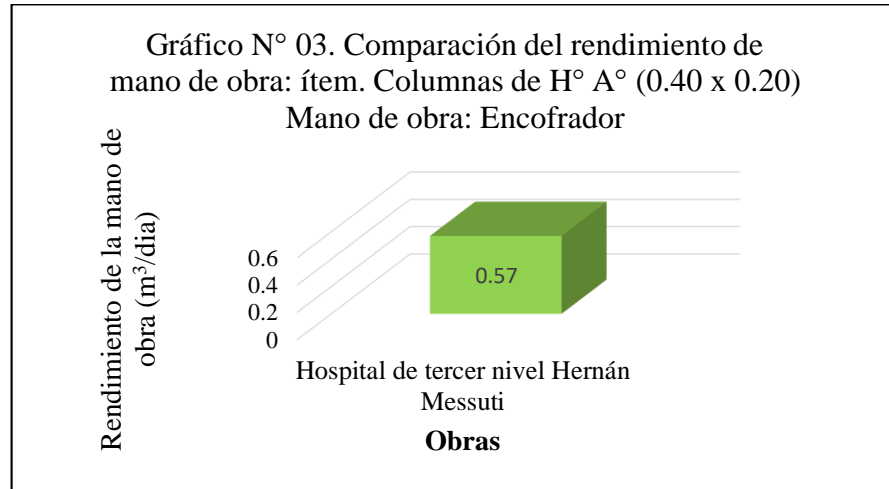
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terr. duro: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 1.49 m³/día realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 02. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Armador



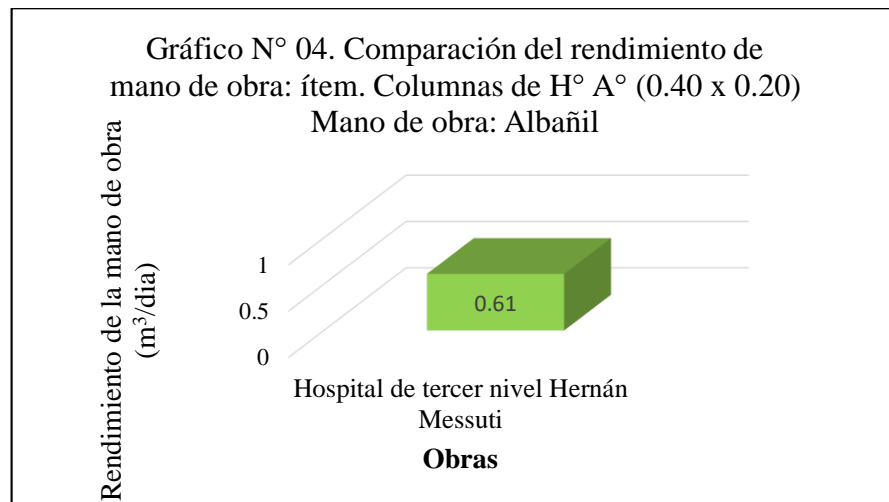
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 0.54 m³/día, realizado por 1 armador.

Gráfico N° 03. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Encofrador



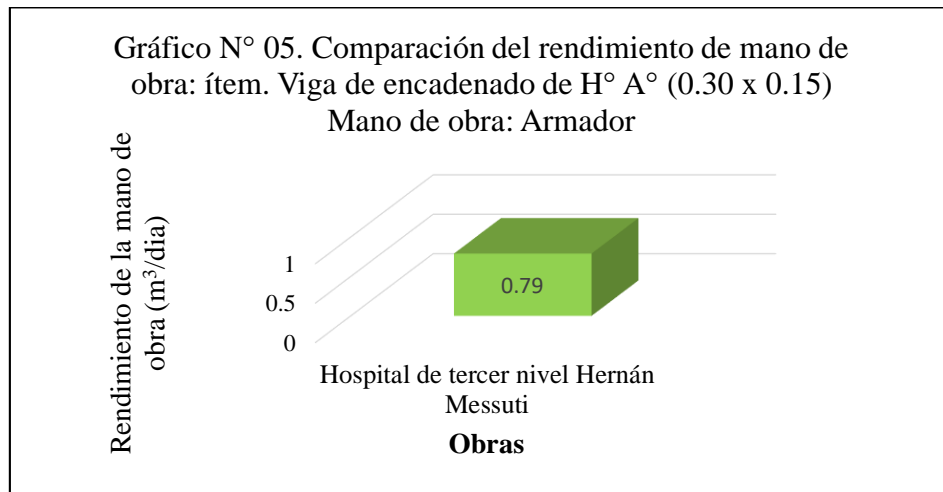
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 0.57 m³/día, realizado por 1 encofrador.

Gráfico N° 04. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20). Para la mano de obra: Albañil



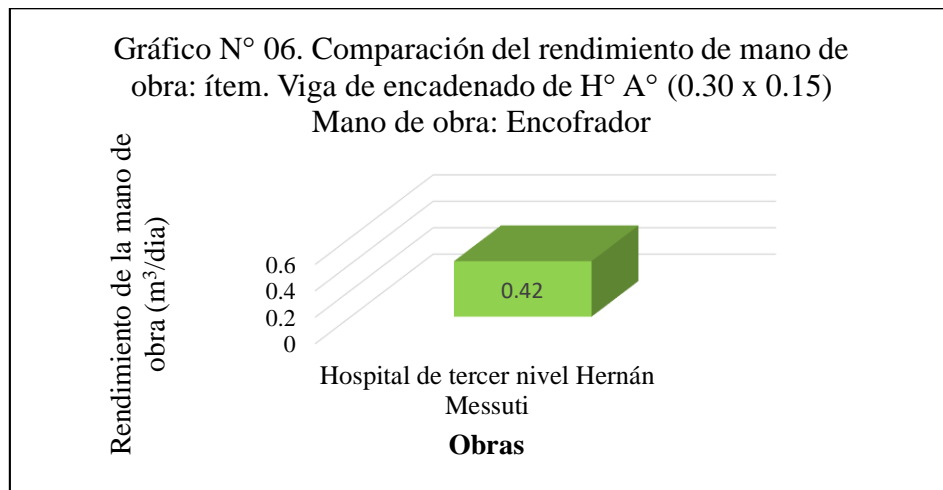
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 0.61 m³/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 05. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Armador



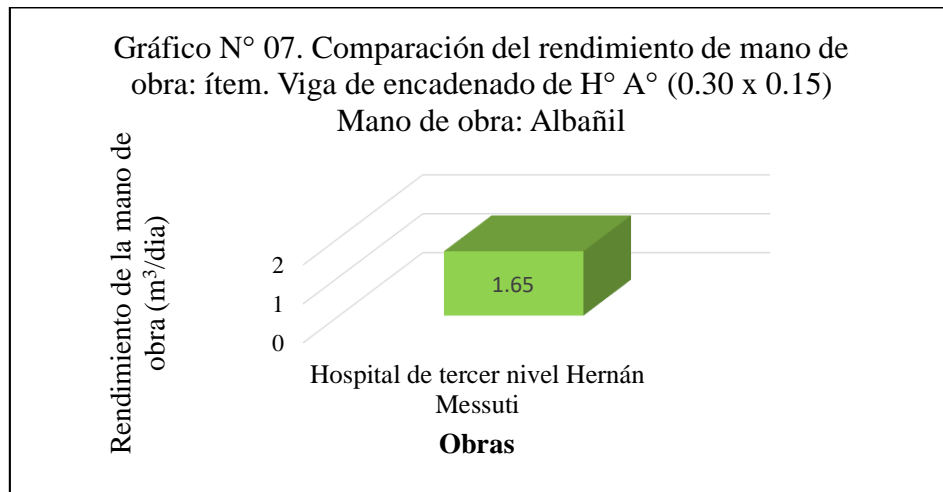
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 0.79 m³/día, realizado por 1 armador.

Gráfico N° 06. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Encofrador



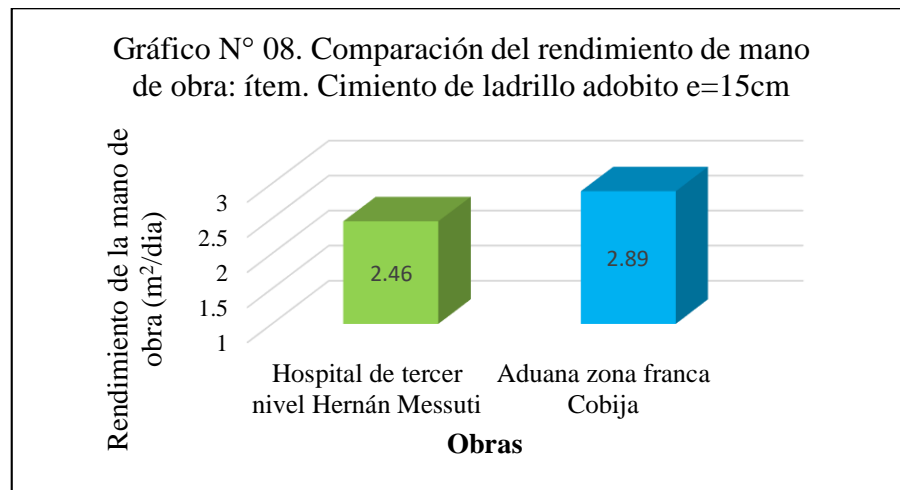
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 0.42 m³/día, realizado por 1 encofrador.

Gráfico N° 07. Comparación del rendimiento de mano de obra: Ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15). Para la mano de obra: Albañil



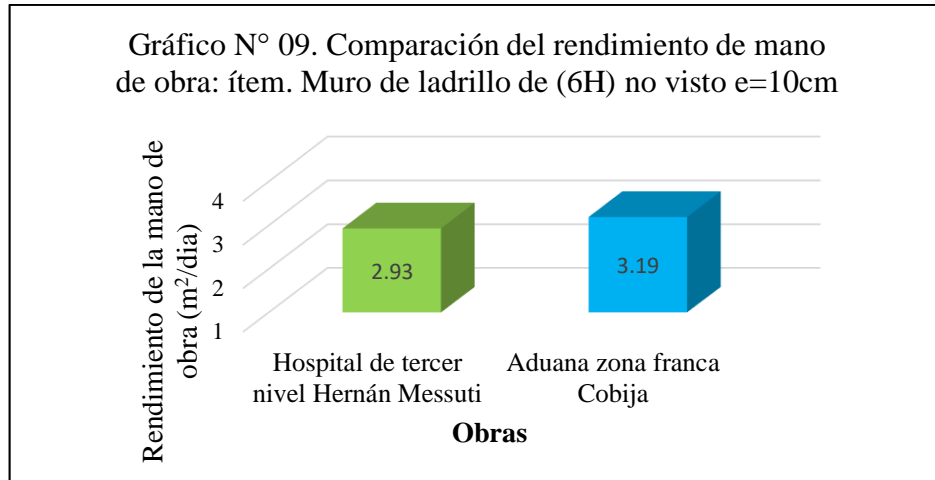
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15): Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 1.65 m³/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 08. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm.



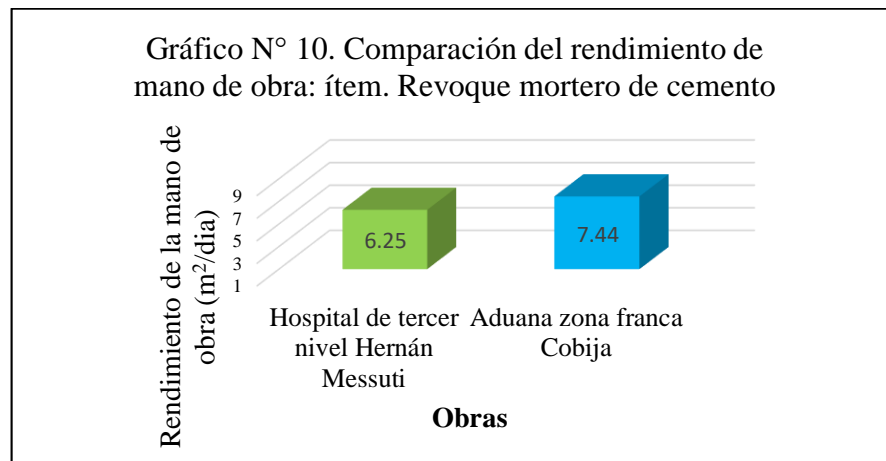
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 2.46 m²/día y Aduana zona franca Cobija es de 2.89 m²/día, lo cual hay una diferencia de 0.43 m²/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 09. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm.



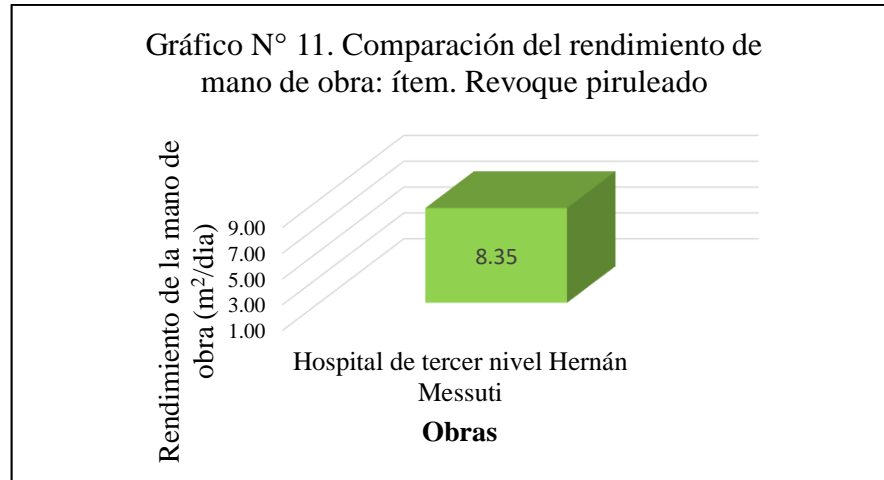
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 2.93 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 3.19 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.26 m²/día.

Gráfico N° 10. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque mortero de cemento.



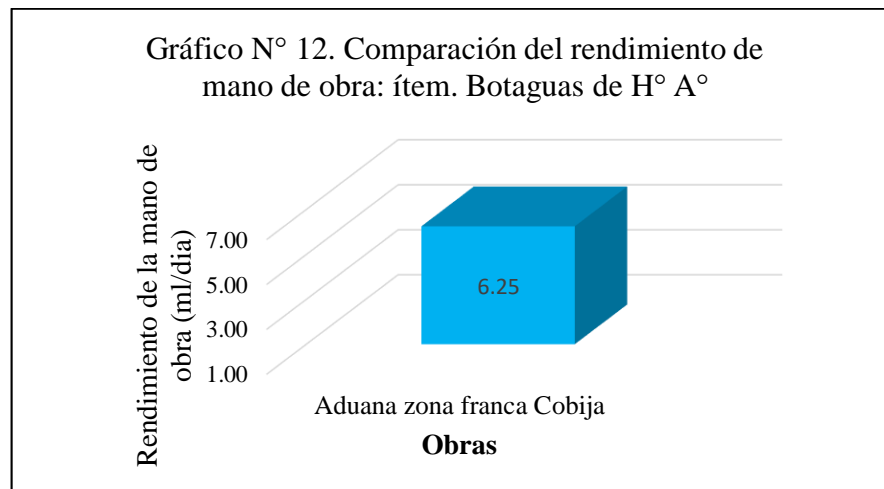
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Revoque mortero de cemento: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 6.25 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 7.44 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 1.19 m²/día.

Gráfico N° 11. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque piruleado.



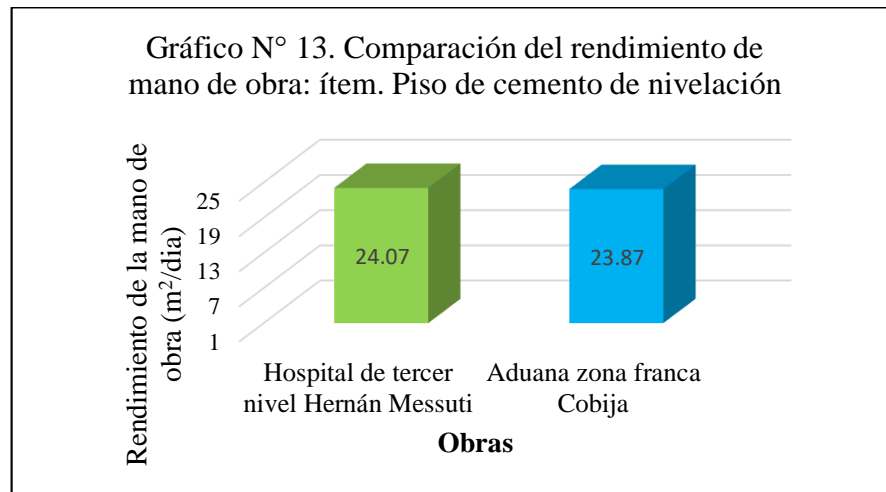
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Revoque piruleado: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 8.35 m²/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 12. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Botaguas de H° A°.



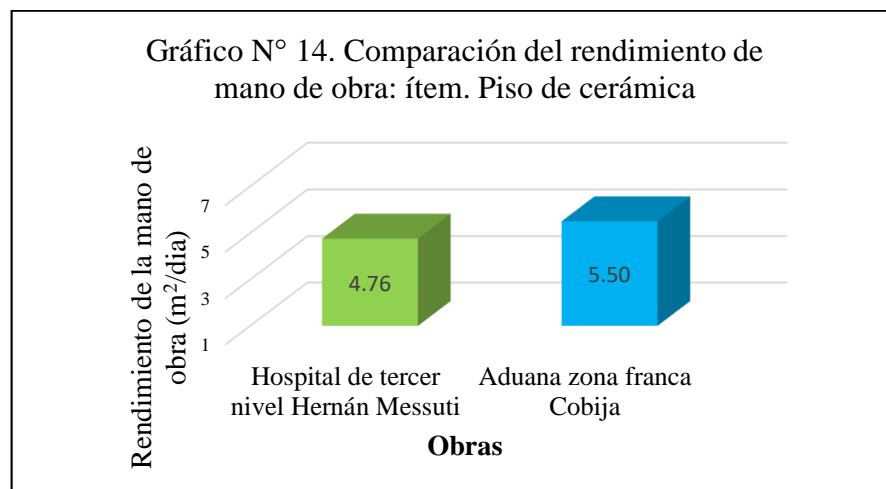
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Botaguas de H° A°: Aduana zona franca Cobija es de 6.25 ml/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 13. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cemento de nivelación.



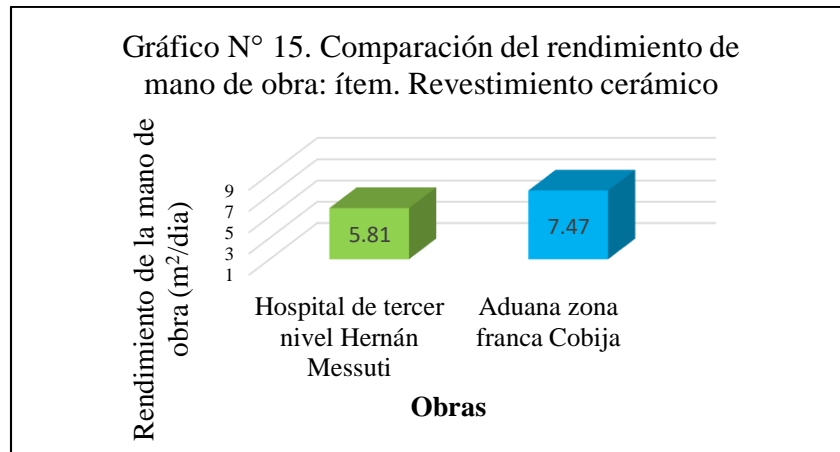
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Piso de cemento de nivelación: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 24.07 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 23.87 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.20 m²/día.

Gráfico N° 14. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cerámica.



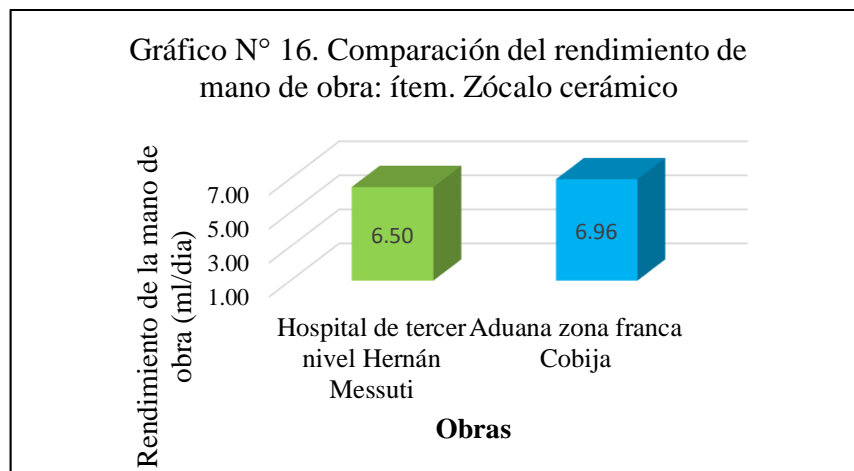
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Piso de cerámica: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 4.76 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 5.50 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.74 m²/día.

Gráfico N° 15. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revestimiento cerámico.



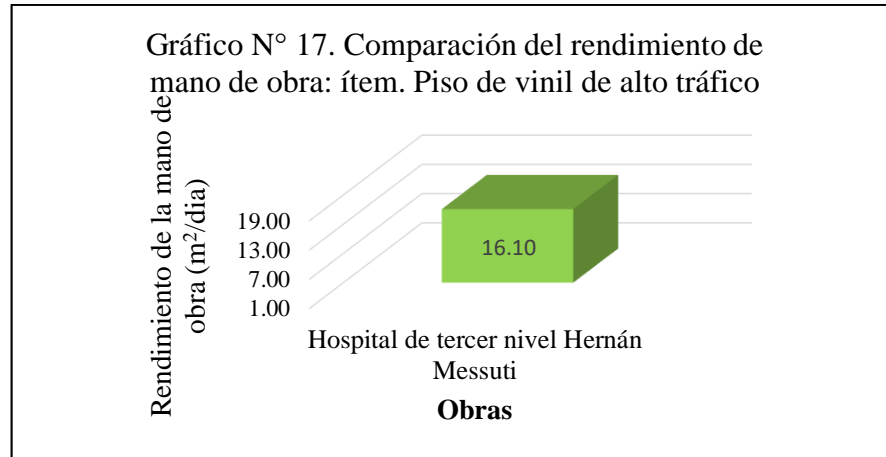
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Revestimiento cerámico: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 5.81 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 7.47 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 1.66 m²/día.

Gráfico N° 16. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Zócalo cerámico.



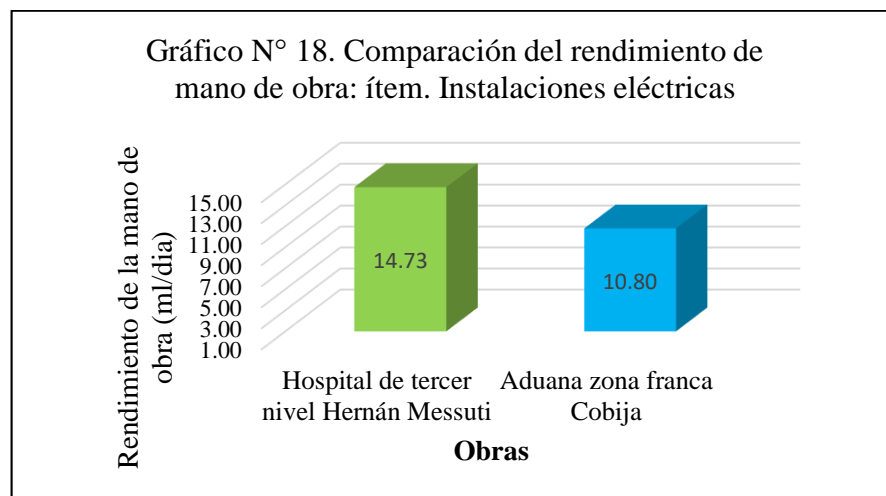
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Zócalo cerámico: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 6.50 ml/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 6.96 ml/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.46 ml/día.

Gráfico N° 17. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de vinil de alto tráfico.



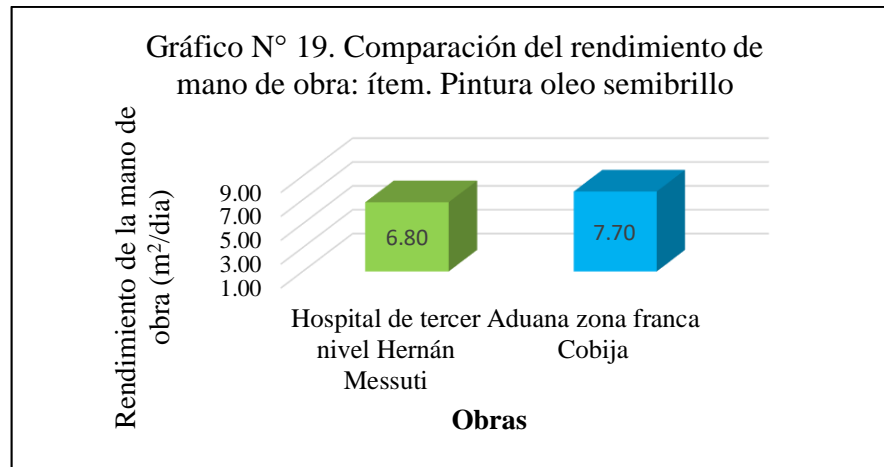
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Piso de vinil de alto tráfico: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 16.10 m²/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 18. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalaciones eléctricas.



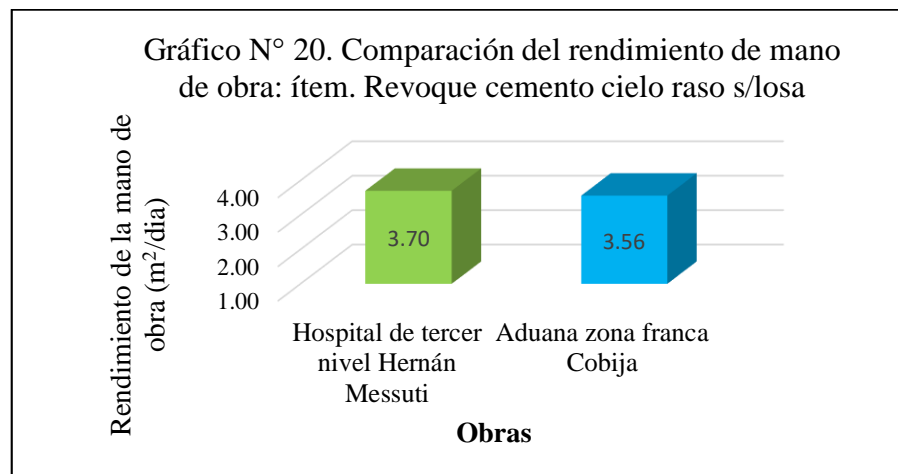
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Instalaciones eléctricas: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 14.73 ml/día, realizado por 1 electricista y Aduana zona franca Cobija es de 10.80 ml/día, realizado por 1 electricista lo cual hay una diferencia de 3.93 ml/día.

Gráfico N° 19. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Pintura oleo semibrillo.



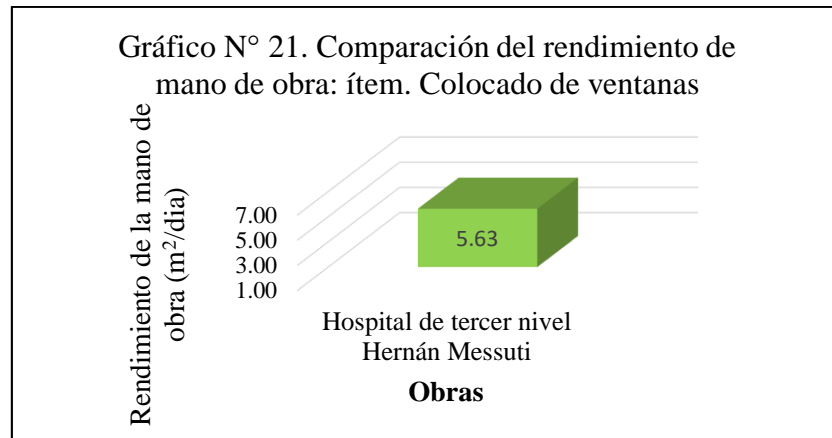
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Pintura oleo semibrillo: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 6.80 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 7.70 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.90 m²/día.

Gráfico N° 20. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa.



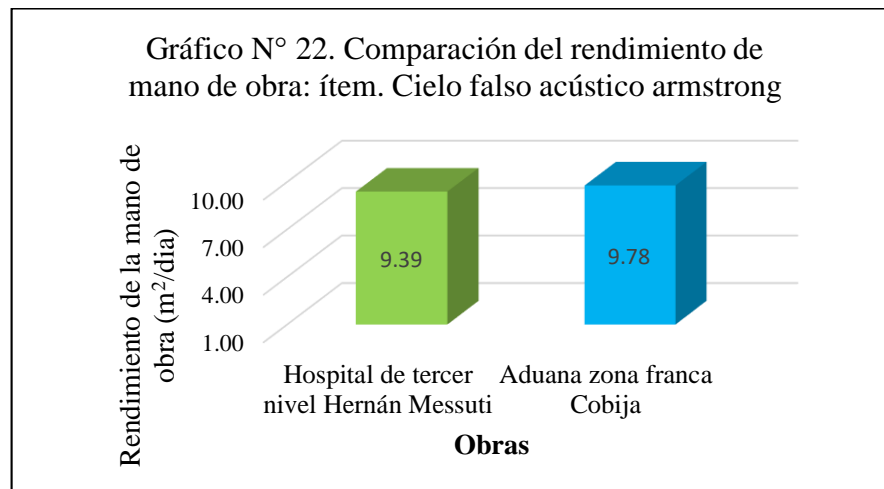
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 3.70 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 3.56 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.14 m²/día.

Gráfico N° 21. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de ventanas.



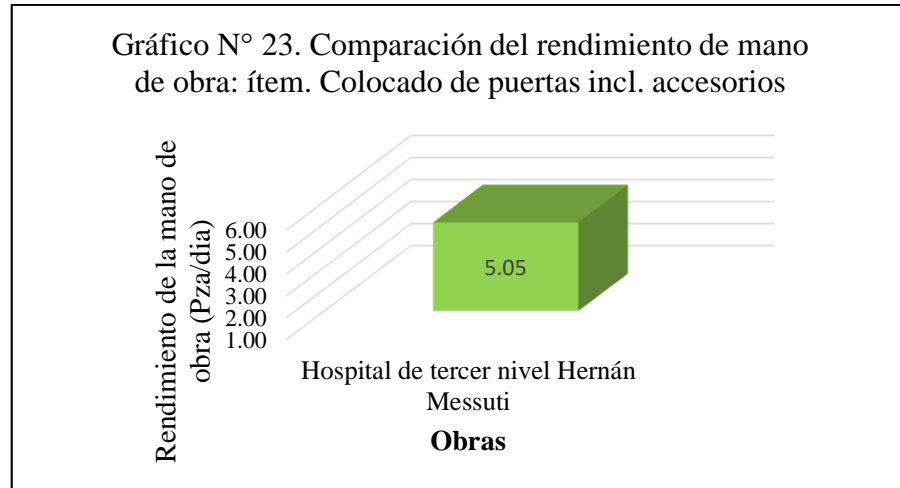
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Colocado de ventanas: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 5.63 m²/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 22. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Cielo falso acústico armstrong.



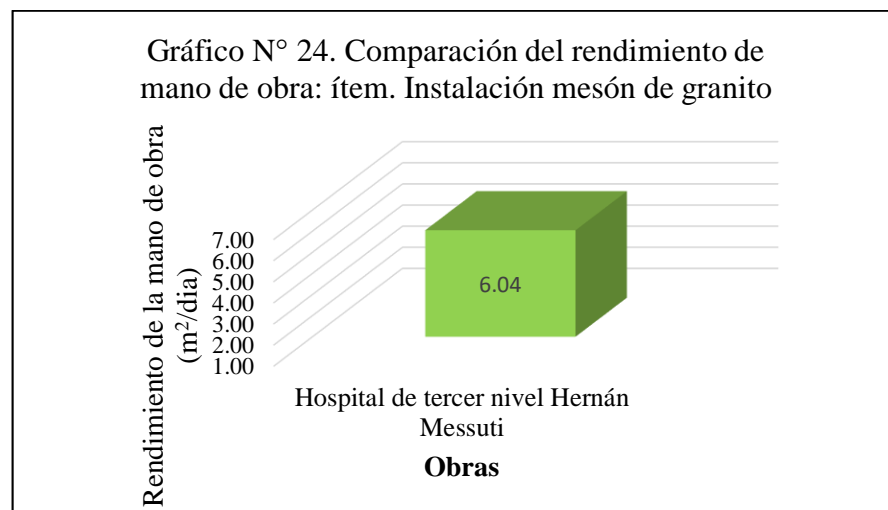
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Cielo falso acústico armstrong: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 9.39 m²/día, realizado por 1 albañil y Aduana zona franca Cobija es de 9.78 m²/día, realizado por 1 albañil, lo cual hay una diferencia de 0.39 m²/día.

Gráfico N° 23. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de puertas incl. accesorios.



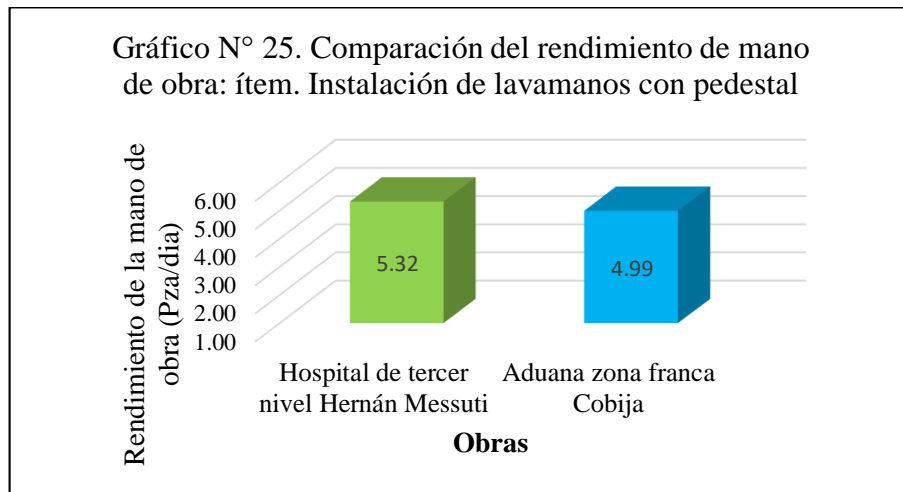
Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Colocado de puertas incl. accesorios: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 5.05 Pza/día, realizado por 1 carpintero.

Gráfico N° 24. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación mesón de granito.



Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Instalación mesón de granito: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 6.04 m²/día, realizado por 1 albañil.

Gráfico N° 25. Comparación del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de lavamanos con pedestal.



Como se puede observar en el gráfico, el rendimiento de la mano para el ítem. Instalación de lavamanos con pedestal: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti es de 5.32 Pza/día, realizado por 1 plomero especialista y Aduana zona franca Cobija es de 4.99 Pza/día, realizado por 1 plomero especialista, lo cual hay una diferencia de 0.33 Pza/día.

4.8. Resumen de los resultados del rendimiento de la mano de obra investigadas.

Tabla N° 79. Tabla comparativa de rendimientos de la mano de obra investigadas, analizando los factores y presentando propuestas que mejoren la productividad.

Ítem	Unidad	Mano de obra	Rendimiento de la mano de obra (unidad/día)		Factores	Propuestas
			Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	Aduana zona franca Cobija		
Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro	M3	albañil	1.49	-	Factores positivos: - Limpieza en el área de trabajo. - Material adecuado. - Personal capacitado. - supervisión en los trabajos. - Seguridad industrial adecuado. Factores negativos: - Falta de pagos. - falta de coordinación.	- Que las empresas den las capacitaciones adecuadas sobre el uso de los equipos de seguridad y tener un control para evitar su mal manejo. - Pagar los salarios a los trabajadores en sus fechas establecidas, para poder evitar huelgas por falta de pagos, falta de
Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	M3	armador	0.54	-		
		encofrador	0.57	-		
		albañil	0.61	-		
Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	M3	armador	0.79	-		
		encofrador	0.42	-		
		albañil	1.65	-		
Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	M2	albañil	2.46	2.89		
Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	M2	albañil	2.93	3.19		

Revoque mortero de cemento	M2	albañil	6.25	7.44	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos con baja productividad. - Trabajos rehechos. - falta de incentivo. - Mal manejo del equipo de seguridad. 	<p>interés, mal trato del personal, trabajos mal hechos, trabajos lentos. Este punto del salario es la mayor causa que afecta el rendimiento de la mano de obra, si se subsana este punto la productividad puede subir y tener una mejor eficiencia.</p> <p>- Tener una mejor coordinación del personal administrativo y el personal obrero, para poder crear un ambiente productivo.</p>
Revoque piruleado	M2	albañil	8.35	-		
Botaguas de H° A°	ML	albañil	-	6.25		
Piso de cemento de nivelación	M2	albañil	24.07	23.87		
Piso de cerámica	M2	albañil	4.76	5.50		
Revestimiento cerámico	M2	albañil	5.81	7.47		
Zócalo cerámico	ML	albañil	6.50	6.96		
Piso de vinil de alto trafico	M2	albañil	16.10	-		
Instalaciones eléctricas	ML	electricista	14.73	10.80		
Pintura oleo semibrillo	M2	albañil	6.80	7.70		
Revoque cemento cielo raso s/losa	M2	albañil	3.70	3.56		
Colocado de ventanas	M2	albañil	5.63	-		
Cielo falso acústico Armstrong	M2	albañil	9.39	9.78		
Colocado de puertas incl. accesorios	PZA	carpintero	5.05	-		

Instalación mesón de granito	M2	albañil	6.04	-		
Instalación de lavamanos con pedestal	PZA	plomero especialista	5.32	4.99		

Fuente : 4.6. Cálculo del rendimiento de mano de obra real del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Restauración y Aduana zona franca Cobija.

Elaboración : Propia 2021

Tabla N° 80. Comparación de los rendimientos de mano de obra del Hospital de tercer nivel Hernán Messuti, Aduana zona franca Cobija con la revista de Presupuestos y construcción N°73 y Cámara departamental de la construcción Cochabamba, y elegir el valor óptimo de cada ítem para su uso en el ámbito laboral.

Primeramente, se realizará una conversión de los valores obtenidos de (unidad/día) a (hr/unidad), seguidamente se hará una breve comparación de cada ítem con revista de presupuesto y construcción N°73 y Cámara departamental de la construcción Cochabamba.

Se seleccionará los rendimientos con valores de (hr/unidad) mayores, los cuales se señalará como un valor normal de cada ítem, para determinar el valor óptimo para su uso en el ámbito laboral.

Ítem	unidad	Mano de obra	Comparaciones					Rendimiento de mano de obra óptimo (hr/unidad)
			Rendimiento de la mano de obra (unidad/día)		Rendimiento de la mano de obra (hr/unidad)			
			Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	Aduana zona franca Cobija	Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	Aduana zona franca Cobija	Presupuesto y construcción N° 73	
Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro	M3	albañil	1.49	-	5.36	-	3.60	5.36
Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	M3	armador	0.54	-	14.81	-	10.00	14.81
		encofrador	0.57	-	14.03	-	16.00	14.03
		albañil	0.61	-	13.11	-	10.00	13.11

Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	M3	armador	0.79	-	10.13	-	9.00	10.13
		encofrador	0.42	-	19.04	-	17.00	19.04
		albañil	1.65	-	4.85	-	9.00	4.85
Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	M2	albañil	2.46	2.89	3.25	2.77	1.60	3.25
Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	M2	albañil	2.93	3.19	2.73	2.50	1.50	2.73
Revoque mortero de cemento	M2	albañil	6.25	7.44	1.28	1.07	2.50	1.28
Revoque piruleado	M2	albañil	8.35	-	0.96	-	0.50	0.96
Botaguas de H° A°	ML	albañil	-	6.25	-	1.28	1.20	1.28
Piso de cemento de nivelación	M2	albañil	24.07	23.87	0.33	0.34	0.90	0.34
Piso de cerámica	M2	albañil	4.76	5.50	1.68	1.45	2.50	1.68
Revestimiento cerámico	M2	albañil	5.81	7.47	1.38	1.07	2.60	1.38
Zócalo cerámico	ML	albañil	6.50	6.96	1.23	1.15	0.50	1.23
Piso de vinil de alto tráfico	M2	albañil	16.10	-	0.50	-	1.20	0.50
Instalaciones eléctricas	ML	electricista	14.73	10.80	0.54	0.74	2.00	0.74
Pintura oleo semibrillo	M2	albañil	6.80	7.70	1.18	1.04	0.60	1.18
Revoque cemento cielo raso s/losa	M2	albañil	3.70	3.56	2.16	2.25	2.00	2.25
Colocado de ventanas	M2	albañil	5.63	-	1.42	-	1.00	1.42

Cielo falso acústico Armstrong	M2	albañil	9.39	9.78	0.85	0.82	2.30 (Cámara departamental de la construcción Cochabamba)	0.85
Colocado de puertas incl. accesorios	PZA	carpintero	5.05	-	1.58	-	4.50	1.58
Instalación mesón de granito	M2	albañil	6.04	-	1.32	-	3.00	1.32
Instalación de lavamanos con pedestal	PZA	plomero especialista	5.32	4.99	1.50	1.60	1.50	1.60

Fuente : Tabla N° 79

Elaboración : Propia 2021

Seguidamente se realizará gráficos comparativos con la revista de presupuesto y construcción N°73 y cámara departamental de la construcción Cochabamba, para poder apreciar las variaciones que tiene cada ítem.

Gráfico N° 26. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro.

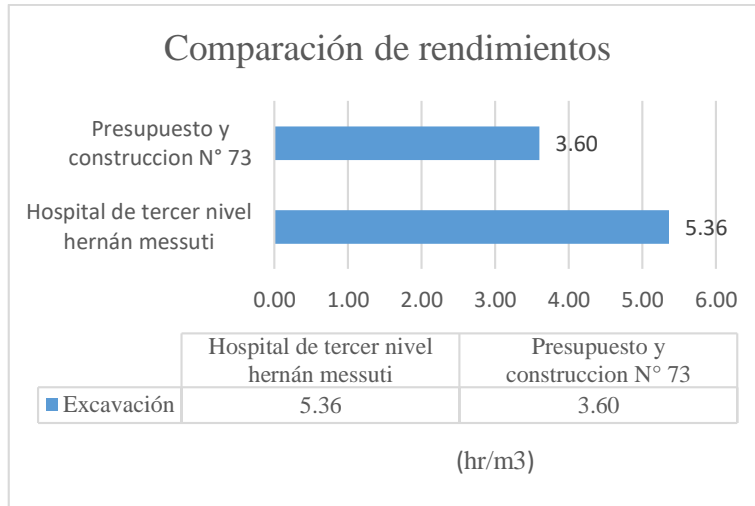


Gráfico N° 27. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: armador.

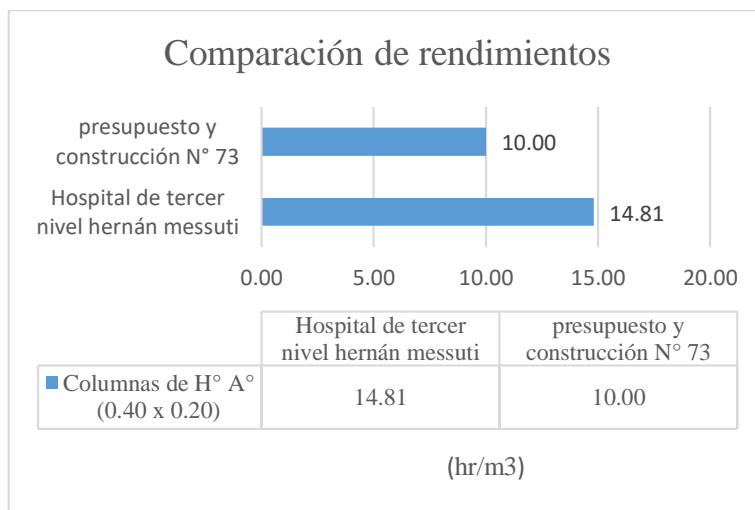


Gráfico N° 28. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: encofrador.

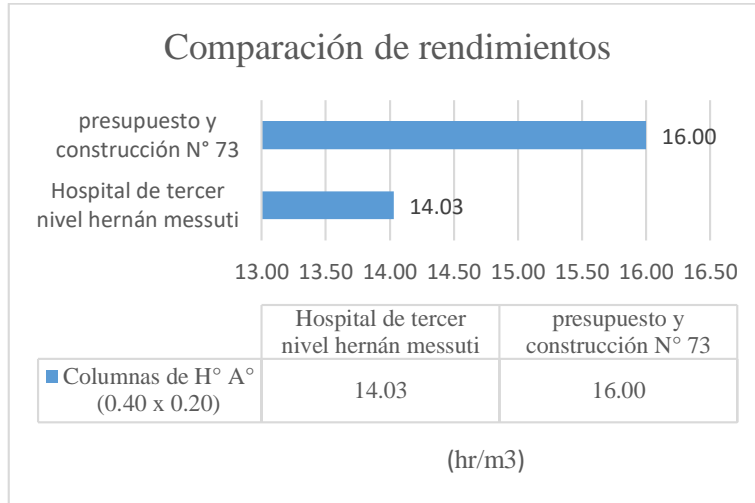


Gráfico N° 29. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Columnas de H° A° (0.40 x 0.20), para la mano de obra: albañil.

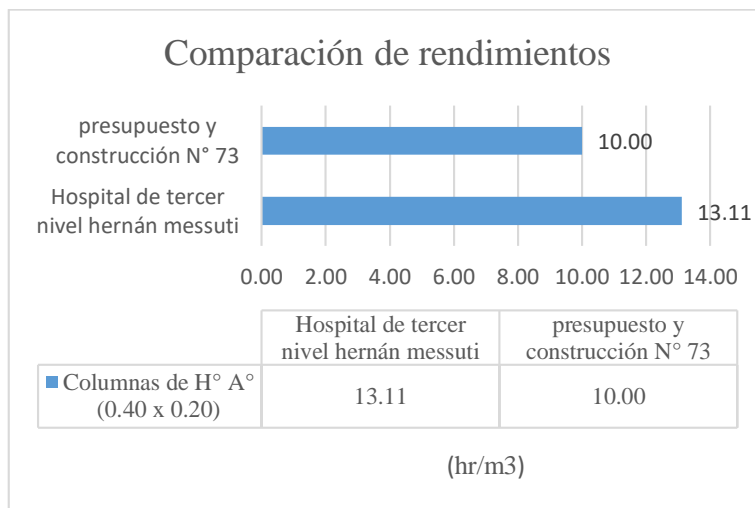


Gráfico N° 30. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: armador.

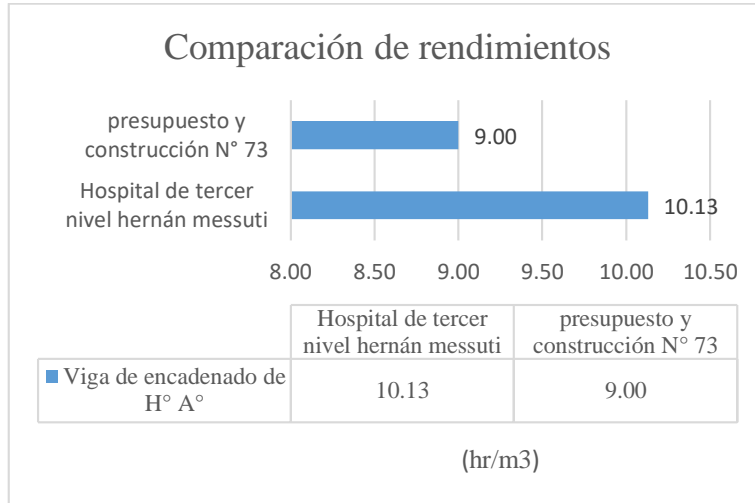


Gráfico N° 31. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: encofrador.

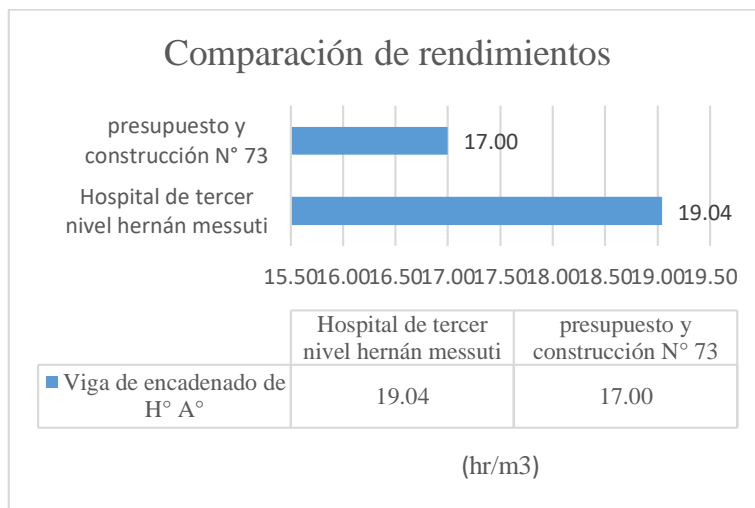


Gráfico N° 32. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15), para la mano de obra: albañil.

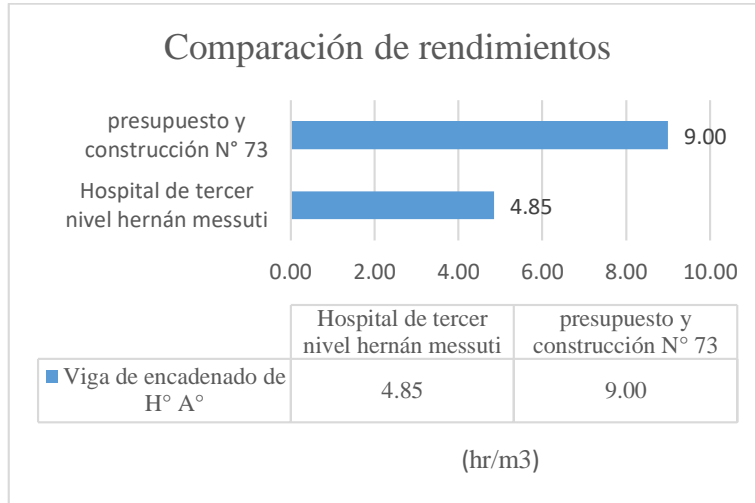


Gráfico N° 33. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Cimiento de ladrillo adobito e=15cm, para la mano de obra: albañil.

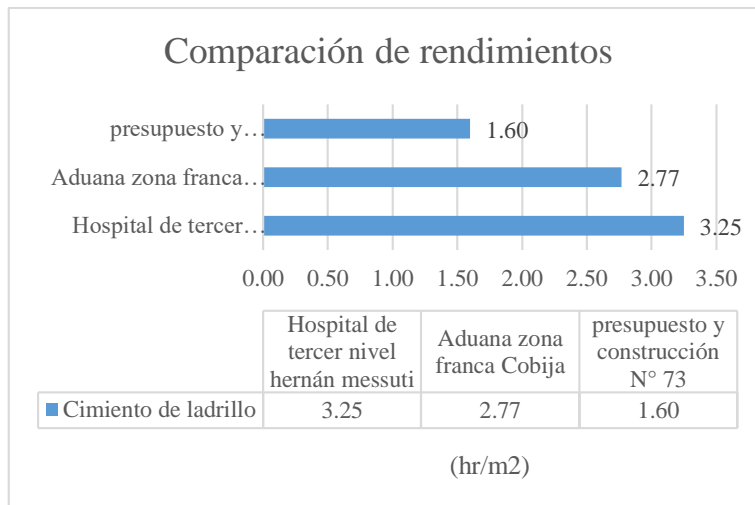


Gráfico N° 34. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm, para la mano de obra: albañil.

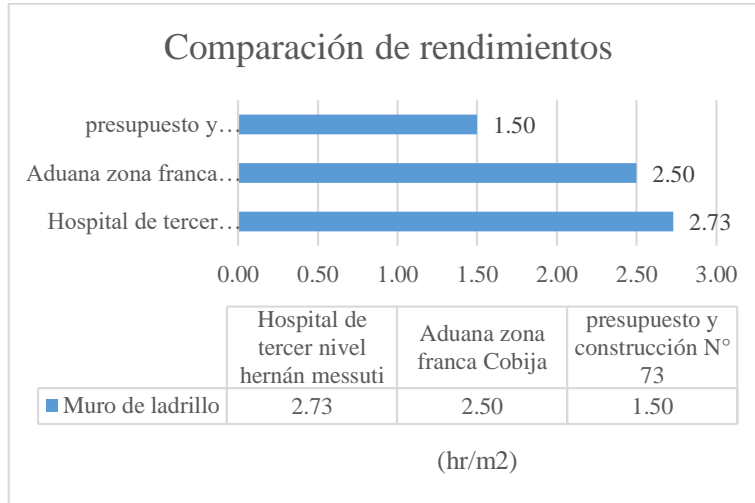


Gráfico N° 35. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque mortero cemento, para la mano de obra: albañil.

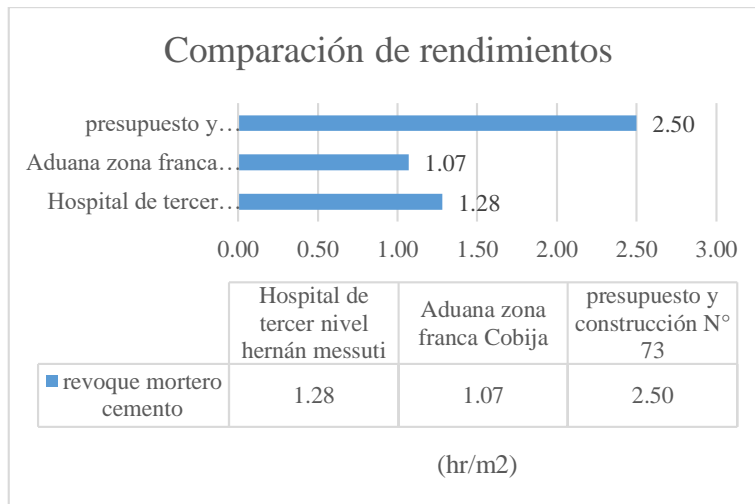


Gráfico N° 36. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque piruleado, para la mano de obra: albañil.

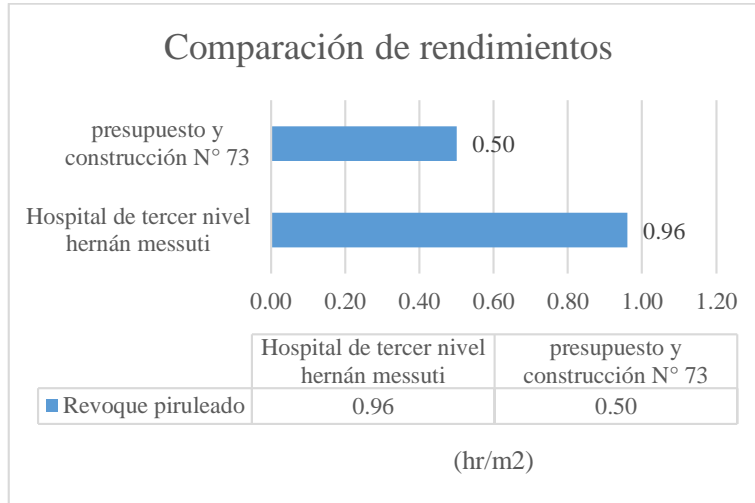


Gráfico N° 37. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Botaguas de H° A°, para la mano de obra: albañil.

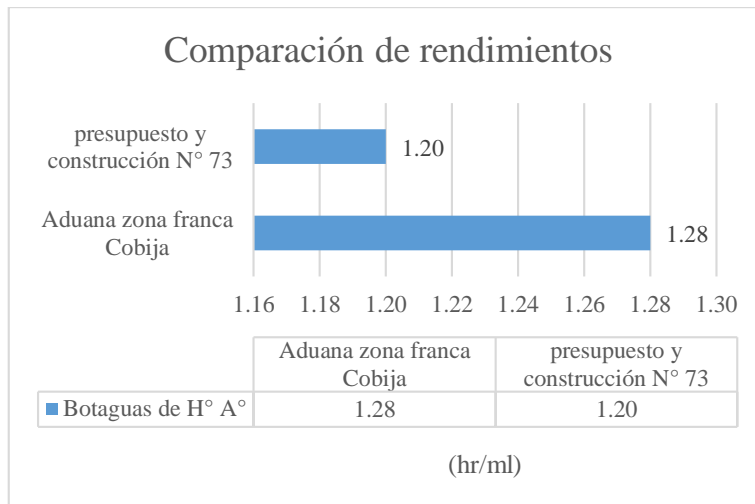


Gráfico N° 38. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cemento de nivelación, para la mano de obra: albañil.

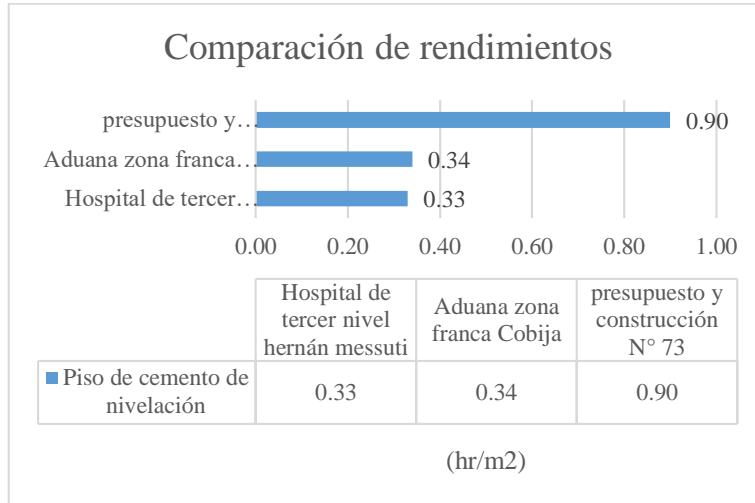


Gráfico N° 39. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de cerámica, para la mano de obra: albañil.

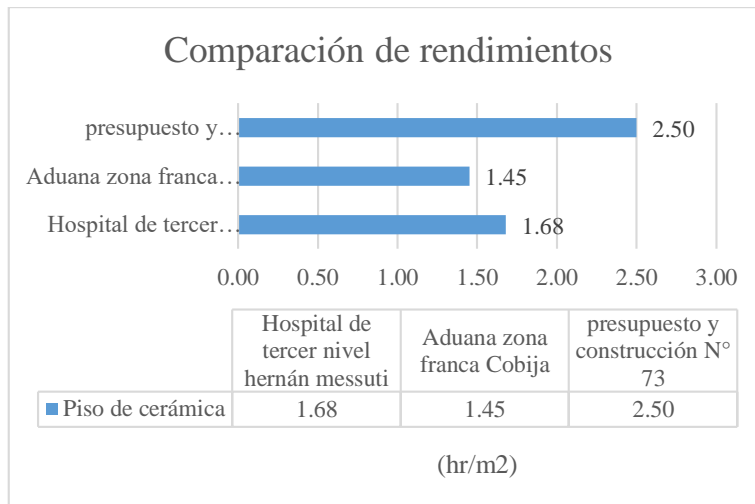


Gráfico N° 40. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revestimiento cerámico, para la mano de obra: albañil.

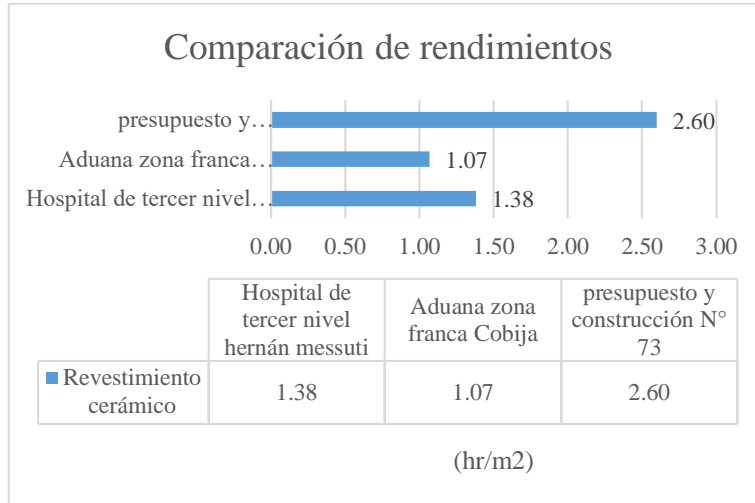


Gráfico N° 41. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Zócalo cerámico, para la mano de obra: albañil.

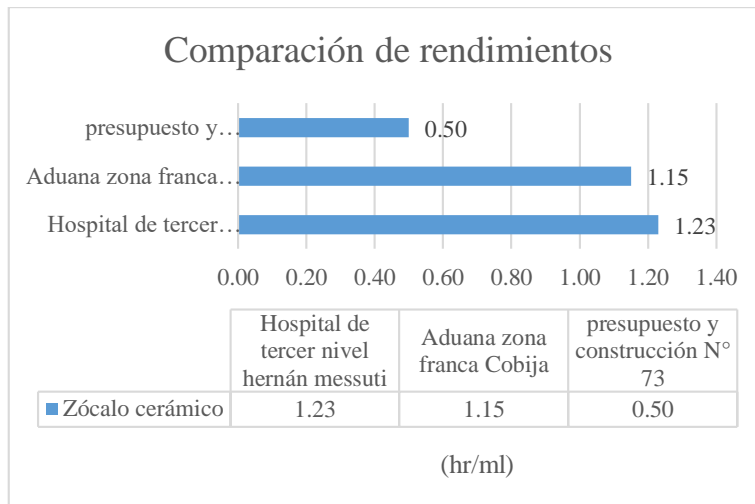


Gráfico N° 42. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Piso de vinil de alto tráfico, para la mano de obra: albañil.

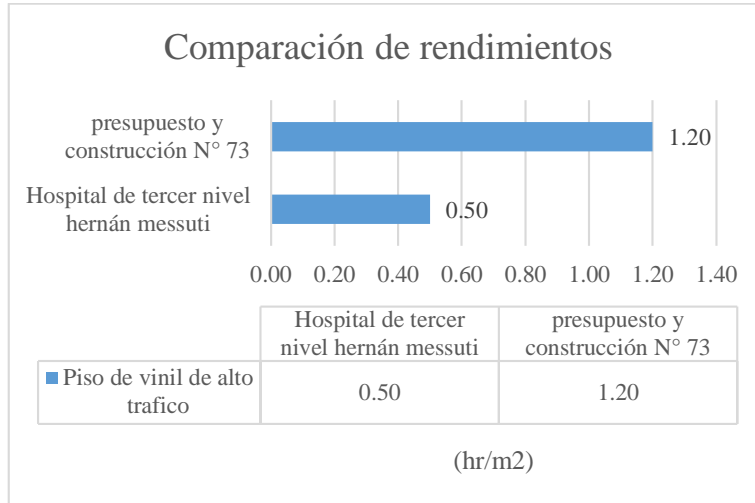


Gráfico N° 43. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalaciones eléctricas, para la mano de obra: electricista.

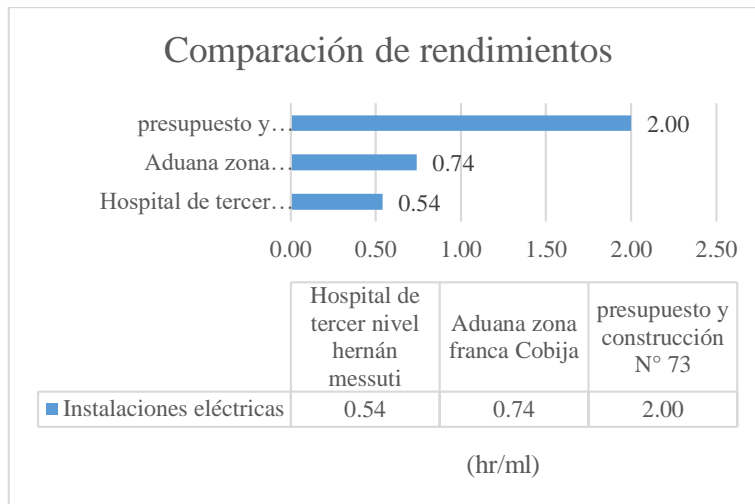


Gráfico N° 44. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Pintura oleo semibrillo, para la mano de obra: albañil.

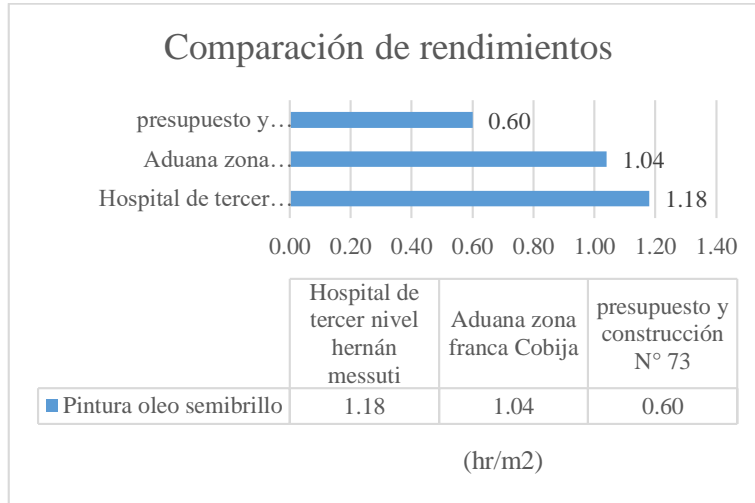


Gráfico N° 45. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Revoque cemento cielo raso s/losa, para la mano de obra: albañil.

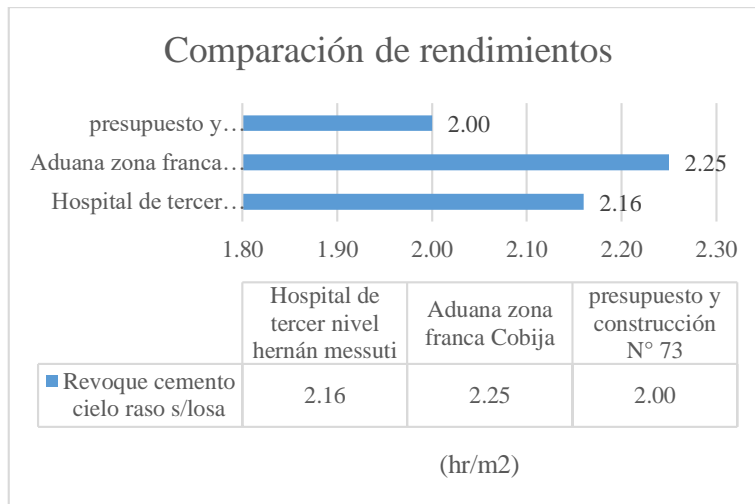


Gráfico N° 46. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de ventanas, para la mano de obra: albañil.

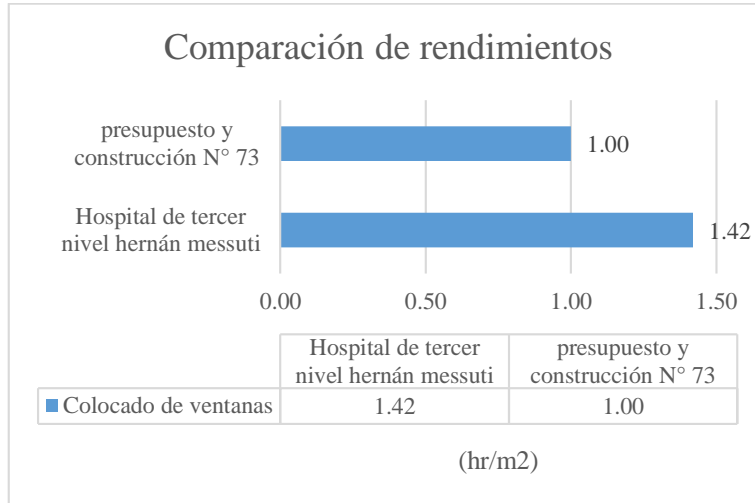


Gráfico N° 47. Comparación con la revista cámara departamental de la construcción Cochabamba, del rendimiento de mano de obra: ítem. Cielo falso acústico Armstrong, para la mano de obra: albañil.

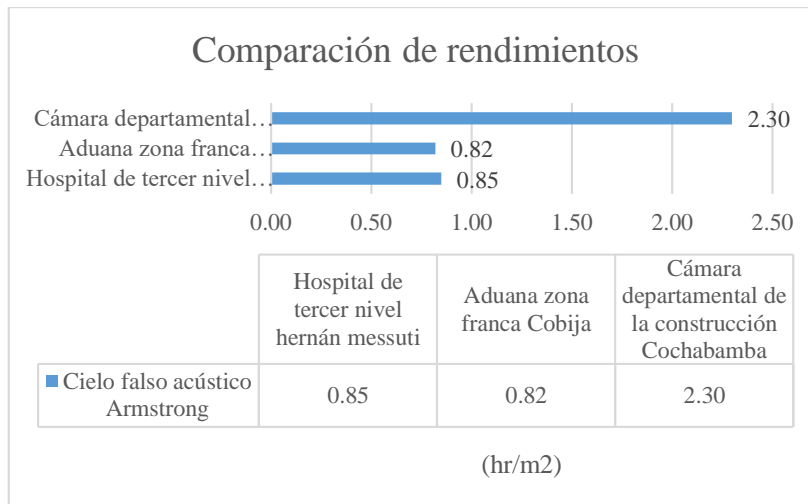


Gráfico N° 48. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Colocado de puertas incl. accesorios, para la mano de obra: carpintero.

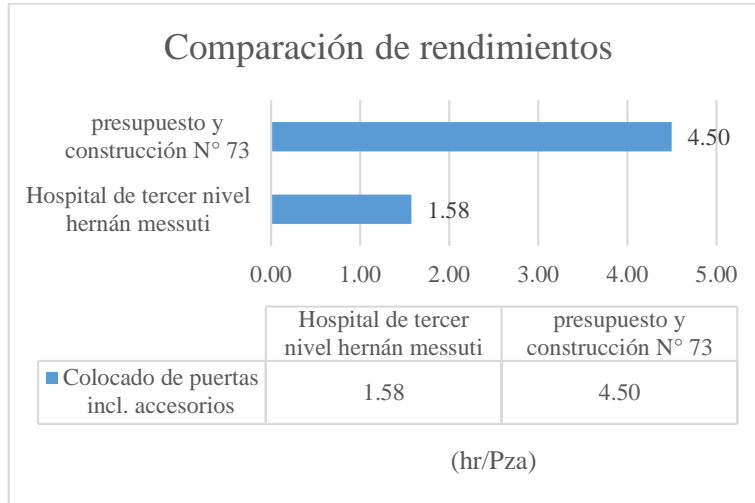


Gráfico N° 49. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de mesón de granito para la mano de obra: albañil.

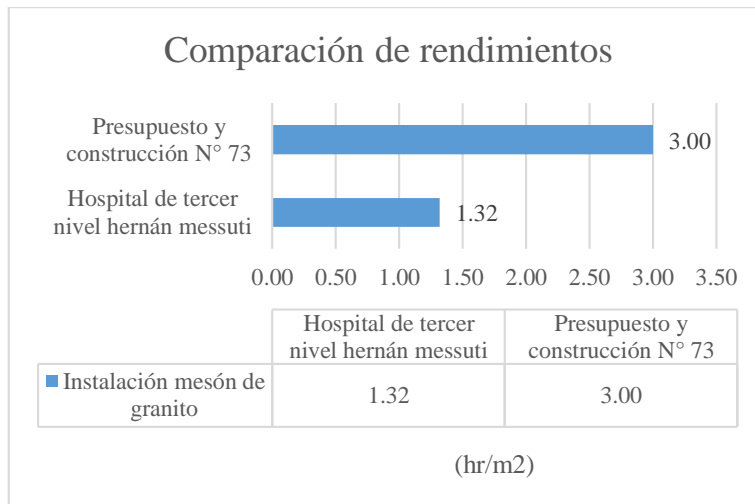
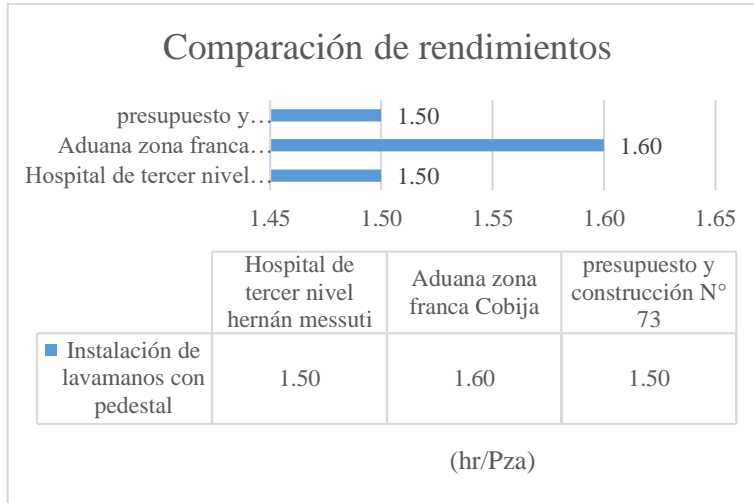


Gráfico N° 50. Comparación con la revista presupuesto y construcción N° 73, del rendimiento de mano de obra: ítem. Instalación de lavamanos con pedestal, para la mano de obra: plomero especialista.



DISCUSIÓN.

Los rendimientos de la mano de obra que se obtuvo en las obras seleccionadas, fue un estudio de campo que se realizó en la observación a los trabajadores en sus respectivos puestos. Los resultados conseguidos son los promedios de una serie de muestras y se encuentran dentro de los límites del intervalo Verdadero promedio.

Los valores que se calculó en los coeficientes de variación (C.V.) en las obras seleccionadas son variados, pero en su mayoría son menores a 10% y un índice pequeño supera al 10%. Por lo tanto, en la mayoría de los resultados, la media aritmética del coeficiente de aporte de la mano de obra es altamente precisa.

El cálculo de rendimiento de mano de obra en las obras Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones: Control de trabajo realizado, inspección del personal, clima, herramientas adecuadas para cada trabajo. El horario laboral en ambas obras es variado, a veces superando los horarios establecidos de 8 horas diarias, esto se debe a la presión del avance de obra y en algunos casos son de la forma de pago por hora, lo que hace que el trabajador pase del horario establecido teniendo en cuenta que fuera del horario es horas extra y eso son benéficos para los trabajadores.

En las obras que se observó y se realizó el estudio cuentan en su mayoría con planos y asistencia técnica.

La edad de los trabajadores y su experiencia laboral va en el rango desde los 20 años - 53 años de edad y 3 años – 25 años de experiencia.

En las obras seleccionadas, la toma de muestras se realizó de la mano de obra calificada, la cual realizaba la actividad, como ser albañil, encofrador, armador, carpintero, electricista, plomero especialista, entre otros.

Es necesario que se tenga este tipo de estudio en todos los departamentos para tener rendimientos de mano de obra cercanos a la realidad y puede ser tomado como base para un presupuesto en las construcciones y se tenga resultados realistas de la duración y costos.

CONCLUSIONES.

Se realizó el estudio en las 2 infraestructuras civiles, Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, considerando algunos factores que puedan afectar al rendimiento y para eso se observó y se realizó encuestas verbales, si contaba con apoyo técnico, si tenía a disponibilidad planos, edad, años de experiencia, factores que afecten al trabajador, procedencia, estado del clima y temperatura.

APOYO TECNICO: SI

PLANOS: SI

NUMERO DE OBREROS CON EL ITEM:

N° DE OBREROS	EDAD (años)	AÑOS DE EXPERIENCIA	FACTORES QUE AFECTEN	PROCEDENCIA
1	34	13	NINGUNO	BENI

DIAS	ESTADO DEL CLIMA	TEM.(°C)	HORARIO DE TRABAJO REALIZADO			HORAS
MIERCOLES	SOLEADO	34	8:36:00	11:24:00		2:48:00
HORAS DE TRABAJO (HR)						2:48:00

Estos factores que se consideran es realizado en cada muestra de cada ítem.

La toma de muestras se realizó de cada ítem donde se obtuvo los datos del personal obrero en este caso de mano de obra calificada: albañil, armador, encofrador, electricista, carpintero, plomero especialista, donde se obtuvo la cantidad realizada y en qué tiempo concluía, considerando algunos factores como se explica en párrafos anteriores.

SIGLA:	M.O.EXC.-1
OBRA:	HOSPITAL DE TERCER NIVEL PANDO
PLANTA:	PLANTA BAJA
DÍA:	MIERCOLES 08/08/2018
ITEM:	1.- EXCAVACION MANUAL 0 - 1.50 M TERR. DURO

APOYO TECNICO: SI

PLANOS: SI

NUMERO DE OBREROS CON EL ITEM:

N° DE OBREROS	EDAD (años)	AÑOS DE EXPERIENCIA	FACTORES QUE AFECTEN	PROCEDENCIA
1	34	13	NINGUNO	BENI

CANTIDAD EN M3:

N° ITEM	DESCRIPCION	UNID	N°	DIMENSIONES EN (M)			TOTALES	GENERALES
			veces	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIALES	
1	EXCAVACION MANUAL 0 - 1.50 M TERR.DURO	M3						0.51
	PLANTA BAJA							
	VOL-1		1.00				0.51	

CANTIDAD EN M3:	0.51 M ³
------------------------	---------------------

DIAS	ESTADO DEL CLIMA	TEM.(°C)	HORARIO DE TRABAJO REALIZADO			HORAS
MIERCOLES	SOLEADO	34	8:36:00	11:24:00		2:48:00
HORAS DE TRABAJO (HR)						2:48:00

Se obtuvo los rendimientos reales de cada ítem de las obras escogidas, Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija, y se realizó comparaciones de cada ítem, los cuales se muestran a continuación:

Tabla N° 81. Comparación de los rendimientos de cada ítem.

Ítem	Unidad	Mano de obra	Rendimiento de la mano de obra (unidad/día)		Diferencia (unidad/día)
			Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	Aduana zona franca Cobija	
Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	M2	albañil	2.46	2.89	0.43
Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	M2	albañil	2.93	3.19	0.26

Revoque mortero de cemento	M2	albañil	6.25	7.44	1.19
Piso de cemento de nivelación	M2	albañil	24.07	23.87	0.20
Piso de cerámica	M2	albañil	4.76	5.50	0.74
Revestimiento cerámico	M2	albañil	5.81	7.47	1.66
Zócalo cerámico	ML	albañil	6.50	6.96	0.46
Instalaciones eléctricas	ML	electricista	14.73	10.80	3.93
Pintura oleo semibrillo	M2	albañil	6.80	7.70	0.90
Revoque cemento cielo raso s/losa	M2	albañil	3.70	3.56	0.14
Cielo falso acústico Armstrong	M2	albañil	9.39	9.78	0.39
Instalación de lavamanos con pedestal	PZA	plomero especialista	5.32	4.99	0.33

Elaboración : Propia 2021

En general estas variaciones de valores del rendimiento, pueden ser por diferentes factores como por ejemplo el trato al personal obrero, salarios, personal calificado, orden y aseo del lugar de trabajo, causas personales del trabajador.

Se realizó una tabla comparativa de rendimientos de la mano de obra investigadas (tabla N° 79), se analizó los factores (positivos – negativos) y su efecto.

Tabla N° 82. Análisis de los factores (positivos – negativos) y su efecto.

Factores	Efecto	Impacto
Limpieza en el área de trabajo.	Orden, trabajos organizados	Positivo
herramientas adecuadas.	Trabajos con rendimientos óptimos	Positivo
Capacitación del Personal.	Disminución de accidentes en obra, uso adecuado del equipo	Positivo
Guía en los trabajos.	Trabajos organizados, buen ambiente de trabajo	Positivo
Falta de pagos.	Bloqueos, trabajos con bajo rendimiento, mala actitud del trabajador	Negativo
Falta de coordinación.	Trabajos mal hechos, avance lento, mal ambiente de trabajo	Negativo
Trabajos rehechos.	Falta de coordinación, planos inadecuados o no actualizados	Negativo
Falta de incentivo.	Trabajos con bajo rendimiento, avance lento	Negativo
Mal manejo del equipo de seguridad.	Riegos y accidentes en obra	Negativo

Elaboración : Propia 2021

También se realizó una comparación con la revista de presupuesto y construcción N°73 y Cámara departamental de la construcción Cochabamba.

El análisis de comparación de la tabla N° 80 y las gráficas de comparación N° 26 al N°50, nos muestra que hay una diferencia en la mayoría de los ítems, dando rendimientos mayores en algunos ítems y menores en otros, comparados de la revista presupuesto y construcción N°73 y Cámara departamental de la construcción Cochabamba, lo que nos da a entender que usando los valores de las

revistas de rendimientos nos dará presupuestos y cronogramas lejanos a la realidad del entorno.

Se explicará a detalle algunos ítems como ejemplo de las variaciones del rendimiento comparado con la revista presupuesto y construcción N°73:

Tabla N° 83. Comparación de los rendimientos con la revista presupuesto y construcción N°73, y posibles factores en influyan en su variación.

Ítem	Mano de obra	Rendimiento de la mano de obra (hr/unidad)			Factores
		Hospital de tercer nivel Hernán Messuti	Aduana zona franca Cobija	Presupuesto y construcción N° 73	
Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro	albañil	5.36	-	3.60	Temperaturas son altas que pueden llegar a los 32° a 37°, habilidad, experiencia, ambiente, herramientas y equipos necesario
Piso de cerámica	albañil	1.68	1.45	2.50	Habilidad del trabajador, limpieza, actitud del trabajar, coordinación trabajador-personal técnico
Instalación de lavamanos con pedestal	plomero especialista	1.50	1.60	1.50	Bajo techo y con ambientes casi concluidos donde la manera de trabajar es más organizada

Elaboración : Propia 2021

Como última parte se obtuvo los valores del rendimiento de mano de obra regional para el uso en el ámbito laboral, se seleccionó los rendimientos con valores de (hr/unidad) mayores, los cuales se señala como un valor normal de cada ítem, para determinar el valor real para su uso en el ámbito laboral.

Tabla N° 84. Rendimiento de mano de obra regional para su uso en el ámbito laboral.

Ítem	Unidad	Mano de obra (hr/unidad)	
Excavación manual 0 – 1.50 m terreno duro	M3	albañil	5.36
Columnas de H° A° (0.40 x 0.20)	M3	armador	14.81
		encofrador	14.03
		albañil	13.11
Viga de encadenado de H° A° (0.30 x 0.15)	M3	armador	10.13
		encofrador	19.04
		albañil	4.85
Cimiento de ladrillo adobito e=15cm	M2	albañil	3.25
Muro de ladrillo de (6H) no visto e=10cm	M2	albañil	2.73
Revoque mortero de cemento	M2	albañil	1.28
Revoque piruleado	M2	albañil	0.96
Botaguas de H° A°	MI	albañil	1.28
Piso de cemento de nivelación	M2	albañil	0.34
Piso de cerámica	M2	albañil	1.68
Revestimiento cerámico	M2	albañil	1.38
Zócalo cerámico	MI	albañil	1.23
Piso de vinil de alto tráfico	M2	albañil	0.50
Instalaciones eléctricas	MI	electricista	0.74
Pintura oleo semibrillo	M2	albañil	1.18
Revoque cemento cielo raso s/losa	M2	albañil	2.25
Colocado de ventanas	M2	albañil	1.42
Cielo falso acústico Armstrong	M2	albañil	0.85
Colocado de puertas incl. accesorios	Pza	carpintero	1.58
Instalación mesón de granito	M2	albañil	1.32
Instalación de lavamanos con pedestal	Pza	plomero especialista	1.60

Elaboración : Propia 2021

Estos datos obtenidos de los rendimientos de la mano de obra para nuestra región son de manera opcional, este queda a criterio para las personas dedicadas al rubro de la construcción y ajenas a ella que requieran de dicha información.

RECOMENDACIONES.

Esta investigación de los rendimientos de mano de obra regional (Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija), solo se obtuvo los rendimientos de mano de obra calificada, debido a que el estudio es extenso y de gran magnitud. Se recomienda realizar en futuras investigaciones los rendimientos de mano de obra no calificada, para la construcción de las infraestructuras civiles de la ciudad de Cobija.

Considerar la información del rendimiento de la mano de obra: Hospital de tercer nivel Hernán Messuti y Aduana zona franca Cobija como datos cercanos a la realidad para la ciudad de Cobija y esta puede ser tomada para realizar presupuestos y elaborar precios unitarios confiables.

Para tener mejores resultados del rendimiento de las obras mencionadas, se debe tener un mejor control de la elaboración de los trabajos y subsanar el tema de los salarios y así se pueda tener un mejor avance sin perjuicios y mayor productividad.

Tener una mayor coordinación de personal técnico – obrero, puede generar un ambiente más agradable y por ende la productividad aumentaría.

Propuestas para mejorar la productividad:

- Que las empresas den las capacitaciones adecuadas sobre el uso de los equipos de seguridad y tener un control para evitar su mal manejo.
- Pagar los salarios a los trabajadores en sus fechas establecidas, para poder evitar huelgas por falta de pagos, falta de interés, mal trato del personal, trabajos mal hechos, trabajos lentos. Este punto del salario es la mayor causa que afecta el rendimiento de la mano de obra, si se subsana este punto la productividad puede subir y tener una mejor eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Botero Botero, L. F. (2002). Analisis de rendimiento y consumo de mano de obra en actividades de construcción. *Universidad EAFIT*. Colombia.
- Brenes Serrano, J. O. (2014). Análisis de Rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A (Tesis de pregrado). *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN*. Guápiles, Costa Rica.
- Honorable congreso nacional. (8 de diciembre de 1942). Ley general del trabajo, art. 46.
- Ministerio de desarrollo y economía plural. (2020). *Informe estadístico productivo del departamento de Pando*. Bolivia: DAPRO, dirección general de análisis productivo.
- Presupuestos y construcción N° 73. (Agosto - Noviembre 2021). *Bolivia*.
- Rojas Montoya, A. M. (2014). Rendimientos de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: Construcción de muros y tabiques de albañilería (Tesis de pregrado). *Universidad Privada del Norte*. Cajamarca, Peru.
- S. Page, J. (1977). *Estimator's General Construction Manhour Manual*. Gulf Professional Publishing; 2nd edición.
- Villón Béjar, M. (2005). *Hidrologia estadística, tercera ed.* Lima, Perú.