

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Una Institución Adventista

“Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019”

Por:

Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma

Asesor:

Ing. José Pacori Pacori

Juliaca, octubre de 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

Ing. José Pacori Pacori, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"** constituye la memoria que presenta el Bachiller Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma para aspirar al título Profesional de Ingeniero Civil, cuya tesis ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca a los dieciocho días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve.



Ing. José Pacori Pacori

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

TESIS

Presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil

JURADO CALIFICADOR



Ing. Juana Beatriz Aquise Pari
Presidenta



Ing. Eder Mamani Chambi
Vocal



Ing. Herson Duberty Pari Cusi
Secretario



Ing. Jose Pacori Pacori
Asesor

Juliaca, 18 de Octubre del 2019

DEDICATORIA

Estas labores van dedicadas a Dios y a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE Salvador, mi MADRE, Josefina, a mis HERMANOS Mario, Raúl, Rebeca y Leydi, a mi ABUELITA, Nicolasa; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A los docentes que se esforzaron por impartirme los conocimientos que adquirí en las aulas de nuestra Facultad. A la Universidad Peruana Unión por todas las enseñanzas impartidas en mi formación académica y por haberme brindado todas las facilidades para la consecución de mis objetivos trazados.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iiv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRAFICOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1. Identificación problemática	19
1.2. Formulación del problema	20
1.2.1. Problema general	20
1.2.2. Problemas específicos.....	20
1.3. Objetivos de la investigación	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
1.4. Justificación.....	20
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.2. Bases teóricas	27
2.2.1. Deslizador de mortero	27

2.2.2.	Construcción de muros de albañilería.....	33
2.3.	Marco conceptual	46
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS		49
3.1.	Diseño de la investigación	49
3.2.	Tipo de investigación	49
3.3.	Hipótesis de la investigación.....	50
3.3.1.	Hipótesis general.....	50
3.3.2.	Hipótesis específicas	50
3.4.	Operacionalización de variables	37
3.5.	Descripción del lugar de ejecución	38
3.6.	Población y muestra	38
3.6.1.	Población.....	38
3.6.2.	Muestra	38
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
3.7.1.	Técnicas.....	38
3.7.2.	Instrumentos.....	39
3.8.	Desarrollo del proyecto.....	39
3.8.1.	Fabricación del deslizador de mortero	39
3.8.2.	Preparación de terreno	40
3.8.3.	Sobrecimiento y materiales.....	41
3.8.4.	Construcción de muros con ladrillo mecanizado	43
3.9.	Construcción de muros con ladrillo artesanal.....	45
3.10.	Construcción de muros con deslizador de mortero.....	46

3.11.	Construcción de muros con deslizador de mortero y ladrillo artesanal	46
3.12.	Desperdicios en la construcción	48
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		50
4.1.	Generalidades	50
4.2.	Resultados en tiempo y desperdicio	50
4.2.1.	Resultado comparativo con ladrillo mecanizado	50
4.2.2.	Resultado comparativo con ladrillo artesanal.....	56
4.2.3.	Medición de tiempos promedios	62
4.2.4.	Medición de desperdicios promedios	67
4.3.	Discusión de resultados.....	72
4.3.1.	Empleo de tipos de ladrillo.....	72
4.3.2.	Empleo de métodos de asentado de muros.....	75
4.4.	Resultados de costos de construcción.....	78
4.4.1.	Costos de tiempos de construcción	78
4.4.2.	Costos de construcción de muros.....	82
4.5.	Análisis de rendimiento.....	90
4.6.	Análisis estadístico	92
4.6.1.	Análisis estadístico para el tiempo.....	92
4.6.2.	Análisis estadístico para el desperdicio	94
4.7.	Contrastación de hipótesis.....	95
4.7.1.	Prueba de hipótesis para tiempo	95
4.7.2.	Prueba de hipótesis para desperdicio	100
CONCLUSIONES		105

RECOMENDACIONES.....	106
BIBLIOGRAFIA.....	107
ANEXOS.....	109
A.1. ANEXO 1: Fichas de recolección de datos	109
A.2. ANEXO 2: Fichas con datos reales.....	113
A.3. ANEXO 3: Panel fotográfico	125
A.4. ANEXO 4: Documentos de Operario.....	153

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Primera medición de tiempo.	51
Tabla 02. Primera medición de desperdicio.	51
Tabla 03. Segunda medición de tiempo.	52
Tabla 04. Segunda medición de desperdicio.	53
Tabla 05. Tercera medición de tiempo.	54
Tabla 06. Tercera medición de desperdicio.	55
Tabla 07. Primera medición de tiempo.	57
Tabla 08. Primera medición de desperdicio.	57
Tabla 09. Segunda medición de tiempo.	58
Tabla 10. Segunda medición de desperdicio.	59
Tabla 11. Tercera medición de tiempo.	60
Tabla 12. Tercera medición de desperdicio.	61
Tabla 13. Primer promedio de tiempo con ladrillo mecanizado.	63
Tabla 14. Segundo promedio de tiempo con ladrillo artesanal.	64
Tabla 15. Tercer promedio de tiempo con método tradicional.	65
Tabla 16. Cuarto promedio de tiempo con deslizador de mortero.	66
Tabla 17. Primer promedio de desperdicio con ladrillo mecanizado.	67
Tabla 18. Segundo promedio de desperdicios con ladrillo artesanal.	69
Tabla 19. Tercer promedio de desperdicios con método tradicional.	70
Tabla 20. Primer promedio de desperdicios con deslizador de mortero.	71
Tabla 21. Tabla Salarial del Operario.	79
Tabla 22. Rendimientos obtenidos en la comparación.	79
Tabla 23. Costo del tiempo de construcción.	80
Tabla 24. Diferencia de costos de tiempos.	80
Tabla 25. Diferencia de costos de desperdicios.	81

Tabla 26. Análisis de costos unitarios para muros.....	83
Tabla 27. Análisis de costos unitarios para muro con lad. mecanizado.	83
Tabla 28. Análisis de costos unitarios para muro con lad. artesanal.....	84
Tabla 29. Análisis de costos unitarios para muro con lad. artesanal.....	85
Tabla 30. Tabla resumen de precios por muro.	86
Tabla 31. Tabla resumen de precios por muro.	86
Tabla 32. Aporte unitario de desperdicios por muro.....	87
Tabla 33. Aporte unitario de desperdicios por muro.....	88
Tabla 34. Diferencia de costos de desperdicios.....	89
Tabla 35. Diferencia de costos de desperdicios.....	90
Tabla 36. Comparación de rendimiento con CAPECO.	91
Tabla 37. Comparación de rendimiento con CAPECO.	92
Tabla 38. Tabla de solución de resultados.	92
Tabla 39. Tabla resumen estadístico de tiempos.....	93
Tabla 40. Tabla resumen estadístico de desperdicios.	94
Tabla 41. Tabla estadística de tiempos.	96
Tabla 42. Resumen estadístico de parámetros referido al tiempo.	96
Tabla 43. Tabla estadística de tiempos.	98
Tabla 44. Resumen estadístico de parámetros referido al tiempo.	99
Tabla 45. Tabla estadística de desperdicios.....	101
Tabla 46. Resumen estadístico de parámetros referido al desperdicio.....	101
Tabla 47. Tabla estadística de desperdicios.....	103
Tabla 48. Resumen estadístico de parámetros referido al desperdicio.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Primera medición de tiempo en gráfico de barras.....	51
Gráfico 02. Primera medición de desperdicio en gráfico de barras.	52
Gráfico 03. Segunda medición de tiempo en gráfico de barras.	53
Gráfico 04. Segunda medición de desperdicio en gráfico de barras.....	54
Gráfico 05. Tercera medición de tiempo en gráfico de barras.	55
Gráfico 06. Tercera medición de desperdicio en gráfico de barras.....	56
Gráfico 07. Cuarta medición de tiempo en gráfico de barras.....	57
Gráfico 08. Cuarta medición de desperdicio en gráfico de barras.	58
Gráfico 09. Quinta medición de tiempo en gráfico de barras.....	59
Gráfico 10. Quinta medición de desperdicio en gráfico de barras.	60
Gráfico 11. Sexta medición de tiempo en gráfico de barras.	61
Gráfico 12. Sexta medición de desperdicio en gráfico de barras.....	62
Gráfico 13. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 25.	63
Gráfico 14. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 26.	64
Gráfico 15. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 27.	65
Gráfico 16. Gráfico de promedio de tiempos de la Tabla 28.....	67
Gráfico 17. Gráfico de promedio de desperdicio de la Tabla 29.....	68
Gráfico 18. Gráfico de promedio de desperdicios de la Tabla 30.	69
Gráfico 19. Gráfico de promedio de desperdicios de la Tabla 31.	70
Gráfico 20. Gráfico de promedio de desperdicio de la Tabla 32.	72
Gráfico 21. Desperdicio con método tradicional, con los dos tipos de ladrillo.....	73
Gráfico 22. Tiempos con método tradicional, con los dos tipos de ladrillo.....	73
Gráfico 23. Desperdicio con deslizador de mortero, con los dos tipos de ladrillo.	74
Gráfico 24. Tiempos con deslizador de mortero, con los dos tipos de ladrillo.....	75
Gráfico 25. Desperdicio con ladrillo mecanizado, con los dos métodos.	76

Gráfico 26. Tiempos con ladrillo mecanizado, con los dos métodos.	76
Gráfico 27. Desperdicio con ladrillo artesanal, con los dos métodos.....	77
Gráfico 40. Tiempos con ladrillo artesanal, con los dos métodos.	78
Gráfico 29. Diferencia de costos en tiempos entre métodos de asentado.	81
Gráfico 30. Diferencia de costos en tiempos entre métodos de asentado.	82
Gráfico 31. Diferencia de costos entre métodos de asentado.	89
Gráfico 32. Diferencia de costos entre métodos de asentado.	90
Gráfico 33. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.	97
Gráfico 34. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.	99
Gráfico 35. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.	102
Gráfico 36. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.	104

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 01. Pintado de los laterales del deslizador.....	40
Imagen 02. Se tiene el deslizador armado y listo para usarse.....	40
Imagen 03. Trazo longitudinal para el sobrecimiento.....	41
Imagen 04. Sobrecimiento.....	42
Imagen 05. Acarreo de ladrillo.....	42
Imagen 06. Zarandeo de material para asentado de muro.	43
Imagen 07. Emboquillado de mortero en juntas verticales.	43
Imagen 08. Colocación de mortero longitudinalmente sobre el muro.	44
Imagen 9. Emboquillado de juntas alcanzando a 1.30 metros de altura.	44
Imagen 10. Colocado de la primera hilada de ladrillo artesanal.....	45
Imagen 11. Emboquillado final del muro a 1.30 metros de altura.	45
Imagen 12. Se empieza con la colocación del mortero en la primera hilada.....	46
Imagen 13. Colocado de mortero con el deslizador de mortero.....	46
Imagen 14. Colocado de mortero con deslizador, en ladrillo artesanal.....	47
Imagen 15. Emboquillado de juntas verticales, ya que el deslizador no realiza esta función.....	47
Imagen 16. Colocado de mortero con deslizador.	48
Imagen 17. Secado y clasificación de desperdicios.....	48
Imagen 18. Pesado de muestras, clasificados lado.....	49
Imagen 19. Etiquetado de desperdicios.....	49
Imagen 20. Soldadura de deslizador de mortero.	125
Imagen 21. Pintado con súpate el deslizador de mortero.	125
Imagen 22. Trazo replanteo del terreno.....	126
Imagen 23. Limpieza de terreno manual.	126
Imagen 24. Excavación manual y empedrado.	127

Imagen 25. Vaciado de concreto el sobrecimiento.	127
Imagen 26. Vaciado de sobrecimiento y nivelado con de aluminio.	128
Imagen 27. Traslado de material al lugar de trabajo en moto carga	128
Imagen 28. Traslado de material al lugar de trabajo.....	129
Imagen 29. Preparado de mezcla cemento y agregado fino.....	129
Imagen 30. Tamizado de agregado fino para el preparado de mortero.	130
Imagen 31. Traslado de material para el proceso constructivo.	130
Imagen 32. Colocado de mortero en la base de ladrillo.....	131
Imagen 33. Emboquillado de ladrillo con mortero.....	131
Imagen 34. Colocado de ladrillo en sentido de sogá.	132
Imagen 35. Aparejamiento de ladrillo en sentido de sogá.	132
Imagen 36. Colocado de mortero en la base de ladrillo con pala.....	133
Imagen 37. Asentado de ladrillo en sentido de sogá alineado al cordel.....	133
Imagen 38. Colocado de mortero a una altura de 1.30m.....	134
Imagen 39. Nivelado el mortero en la base de ladrillo un espesor de 1.5 cm.	134
Imagen 40. Realizando verticalmente la plomada al inicio de colocado de ladrillo.	135
Imagen 41. Colocado de ladrillo con plomada para interceptar en la hilada del asentado.	135
Imagen 42. Asentado de ladrillo de sogá con espesor de 1.5 cm.....	136
Imagen 43. Emboquillado con mortero a una altura de 1.30 m.....	136
Imagen 44. Batidor del mortero con pala con una revolución horario antihorario.....	137
Imagen 45. Consistencia homogénea de mortero traslado en pala.	137
Imagen 46. Empastado de mortero en sobrecimiento.	138
Imagen 47. Hilado de ladrillo horizontalmente y asentado en sogá.	138
Imagen 48. Vaciado con molde de deslizador de mortero en la base de ladrillo.....	139
Imagen 49. Asentado de ladrillo de acuerdo al cordel.	139
Imagen 50. Emboquillado de ladrillo pandereta o artesanal.	140

Imagen 51. Asentado de pandereta direccionado con regla de aluminio y cordel.....	140
Imagen 52. Asentado con molde de deslizador de mortero	141
Imagen 53. Enrazado de mortero en la superficie del ladrillo.	141
Imagen 54. Asentado y vaciado con concreto fino.	142
Imagen 55. Hilada de mortero de concreto y emboquillado.....	142
Imagen 56. Asentado y enrazado de paño de ladrillo.....	143
Imagen 57. Asentado de ladrillo con un concreto de 175 kg/cm ²	143
Imagen 58. Colocación de molde deslizador de mortero.	144
Imagen 59. Colocación y maniobrabilidad de deslizador de mortero.	144
Imagen 60. Emboquillado con cuchara de mezcla y frotacho.....	145
Imagen 61. Insertar el mortero a molde de deslizador.....	145
Imagen 62. Colocación de plomada de posición vertical.	146
Imagen 63. Asentamiento de ladrillo de posición de soga	146
Imagen 64. Desperdicios de paños de asentamiento de ladrillo.	147
Imagen 65. Desperdicio de la parte frontal de paño de ladrillo.	147
Imagen 66. Diferentes muestras de desperdicios de proceso constructivo en mención.	148
Imagen 67. Muestra de desperdicios de primera toma del proceso constructivo.	148
Imagen 68. Imagen de los desperdicios en el momento del proceso constructivo.....	149
Imagen 69. Desperdicios como muestras.....	149
Imagen 70. Peso de desperdicios.	150
Imagen 71. Datos de apuntes realizadas de cada desperdicio.....	150
Imagen 72. Peso seco de cada desperdicio.	151
Imagen 73. Resultado finales detalle a detalle.	151
Imagen 74. Toma de apuntes ya sacando los datos ya concluyendo.....	152

RESUMEN

La presente investigación titulada: "Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca", tiene como objetivo determinar la medida en que mejorará la construcción de muros no portantes de albañilería si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero, por ende, el presente proyecto tiene como finalidad describir el tiempo y desperdicio de construcción de muros de albañilería, empleando el método tradicional, a su vez, empleando el deslizador de mortero como herramienta, ya que, el valor radica en los resultados obtenidos en la post prueba verificando la repercusión de la herramienta en la construcción. La metodología empleada en esta investigación fue de enfoque cuantitativo, de nivel experimental y tipo explicativo – experimental. Los resultados obtenidos en la investigación es de un tiempo promedio de 1.41 horas por muro con el método tradicional y con el deslizador se tiene un tiempo 1.18 horas, lo que indica que el deslizador es 23 % más eficiente en cuanto al tiempo de construcción de muros el cual deriva un gran ahorro y disminución de costos en mano de obra; en lo referido al desperdicio se tiene con el método tradicional un desperdicio de 26.115 kg y con el deslizador se tiene un desperdicio de 11.433 kg lo que indica que el deslizador es 56 % más eficiente en la disminución de desperdicios y ahorro de materiales lo que deriva en una gran disminución de costo de materiales. Se concluye que el deslizador de mortero es más eficiente y eficaz al momento de la construcción de muros no portantes, que es un factor de mejora en cuanto al tiempo y desperdicio de construcción.

Palabras clave: Deslizador de mortero, Tiempos, Desperdicios.

ABSTRACT

This research entitled: "Application of the mortar slider to improve the construction of non-masonry bearing walls in the city of Juliaca", aims to determine the extent to which the construction of non-masonry bearing walls will be improved if applied, such as tool a mortar slider, therefore, the present project aims to describe the time and construction costs of masonry walls, using the traditional method, in turn, using the mortar slider as a tool, since, the value It is based on the results obtained in the post-test verifying the impact of the tool on the construction. The methodology used in this research was of quantitative approach, experimental level and explanatory - experimental type. The results obtained in the research are of an average time 1.41 hours per wall with the traditional method and with the slider you have a time po 1.18 hours, which indicates that the slider is 23% more efficient in terms of the construction time of walls which derives a great saving and reduction of labor costs; With regard to waste, the traditional method has a waste of 26,115 kg and with the slider there is a waste of 11,433 kg which indicates that the slider is 56% more efficient in reducing waste and saving materials, which derives in a large decrease in cost of materials. It is concluded that the mortar slider is more efficient and effective at the time of the construction of non-bearing walls, which is a factor of improvement in terms of cost and construction time.

Keywords: Mortar slider, Times, Wast.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación problemática

Uno de los problemas que se generan frecuentemente en la construcción de muros de albañilería es la pérdida de material al momento del asentamiento de ladrillo, en el presente trabajo la importancia que se le da a este fenómeno es vital; puesto que lo que se quiere es proponer una solución inmediata para este problema que genera muchos perjuicios económicos.

Por otro lado, a nivel nacional según, Soibelman y Formoso citado por Galarza (2011) coinciden en que las causas principales de desperdicio del mortero son la colocación de capas de mayor espesor al especificado en el proyecto en los revestimientos de muro, cielo raso y en el asentamiento de ladrillo, etc. Además del material utilizado para reparar irregularidades, modificaciones o retrabajos los cuales son muy comunes en labores de albañilería. Restos de morteros que caen al piso en los emboquillados y asentados de ladrillo por producción excesiva, mortero sobrante al final del día por mala dosificación.

Señala Shaquihuanga (2014) en el Perú en un estudio realizado sobre la evaluación actual de los muros de albañilería utilizada eran del tipo artesanal, en donde el 88 % de construcción de los muros tiene problemas. Esto refiere que la mayoría de los muros de albañilería de las viviendas tienen deficiencias en la construcción debido a que cuentan con una mano de obra deficiente los cuales trabajan de manera empírica.

Según Arquigrafico (2016) refiere que en la actualidad se puede observar problemas frecuentes, referente a la aparición de fisuras horizontales en una construcción de muros, entre ellos se considera las siguientes causas principales, la falta de adherencia entre el ladrillo y el mortero adhesivo, consecuencia de no haber

liberado el polvo de los ladrillos antes de colocarlos, el incorrecto asentamiento del ladrillo. Es necesario realizar previamente una buena nivelación para poder asentar luego correctamente los ladrillos.

Fueron razones suficientes para emprender el presente proyecto.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida mejorará la construcción de muros no portantes de albañilería si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el tiempo de construcción de muros no portantes de albañilería antes y después del experimento empleando la herramienta en mención?
- b) ¿Cuál es el desperdicio en la construcción de muros no portantes de albañilería antes y después del experimento empleando la herramienta en mención?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida mejorará la construcción de muros no portantes de albañilería si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Estimar el tiempo de construcción de muros no portantes de albañilería antes y después del experimento.
- b) Determinar el desperdicio en la construcción de muros no portantes de albañilería antes y después del experimento.

1.4. Justificación

En la actualidad la construcción de muros de albañilería se torna una realidad problemática, ya que, durante el procedimiento existe desperdicio de mortero, lo cual

genera pérdida de presupuesto. Asimismo, el tiempo de construcción es parte de la situación identificada, en la presente investigación se considera dichas realidades como ente a investigar.

Según, la referencia de la teoría nos afirma, que el deslizador de mortero permite realizar los trabajos de puesta en obra con una reducción de tiempo y costo, y una mejora en la calidad del asentamiento de ladrillo. Además, esta técnica permite una reducción de los desperdicios de mortero que generan pérdida económica para las empresas.

Por ende, el presente proyecto tiene como finalidad describir los costos y el tiempo de construcción de muros de albañilería, empleando el método tradicional, a su vez, empleando el deslizador de mortero como herramienta, ya que, el valor radica en los resultados obtenidos en el pos prueba verificando la repercusión de la herramienta en la construcción.

Conveniencia: Sin duda alguna, esta investigación es crucial, ya que, es conveniente para la actualidad, pues sirve para mejorar la calidad de simetría en los asentamientos de ladrillo y evitar el desperdicio de mortero, a su vez, disminuir el tiempo de la construcción.

Implicancias prácticas: en ese sentido la investigación tiene carácter práctico, ya que, el deslizador de mortero como herramienta será puesta en experimento, para comprobar su efectividad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional se consideró las siguientes investigaciones:

Antecedente 1

En la tesis de Cabezas (2011) elaboró un estudio sobre "Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante el modelo Crisafulli". El objetivo general de esta tesis fue: aplicar el modelo teórico propuesto por Crisafulli (1997) para determinar la resistencia al corte de muros de albañilería confinada cuando su comportamiento está controlado por la falla de corte. El tipo de metodología fue de diseño experimental, en donde se llegó a la conclusión que el modelo planteado por Crisafulli (1997), dio una acertada predicción de la carga del fisuramiento diagonal de los muros de albañilería confinada ensayados sin carga descendente, dando para la razón entre la carga teórica y la experimental un valor medio de 0.916 con un factor de variación similar a 15.8 %. En cuestión de muros sujetos a una carga descendente externa, el modelo minimizaba la resistencia del muro, lográndose un valor medio de la razón entre la carga teórica y experimental igual a 0.549 con un factor de variación de 18.8 %. Asimismo, el patrón de Crisafulli facilita realizar buenas valoraciones de la resistencia al fisuramiento diagonal primario originado por una fuerza adyacente. Si comparamos las soluciones suministradas por el patrón con la resistencia final o carga mayor del ensayo, se percibe que los valores aproximados por el patrón de Crisafulli son inferiores que la resistencia final del muro. También es necesario contar con una información experimental del ensayo de una tripleta de albañilería para calcular la resistencia al corte de un muro de albañilería confinada.

Antecedente 2

En Chile, Galindo (2010) realizó una investigación sobre el “Estudio de un sistema de bloques huecos de poliestireno para la construcción de viviendas”, en donde se tuvo como objetivo analizar un sistema no tradicional de construcción, el que está constituido por bloques huecos de poliestireno expandido, los cuales se ensamblan y se rellenan con barras de acero estructural y hormigón. Esta prueba se orienta a descubrir sus aspectos mecánicos, económicos, de confortabilidad, ejecución del reglamento y normativa. En cuestión a la metodología se apoyó en el procesamiento del conocimiento aportado por empresas internacionales con extensa experiencia en este dispositivo. Por otro lado, se completó, con entrevistas a profesionales de la rama que se están ligados a la construcción con este mecanismo en Chile, el análisis financiero de una propuesta y el estudio de propiedades de habitabilidad (recurriendo a la normativa y la aplicación de la OGUC). Por último se llegó a concluir que las características térmicas que se llegan al utilizar este sistema, son considerablemente superiores a las alcanzadas por los sistemas tradicionales, disminuyendo las pérdidas de energía, en al menos un 50 %. Asimismo, los tiempos de construcción, se reducen significativamente respecto a la albañilería y concreto armado, aminorándolos dentro de un 54 % y un 65 % respectivamente. En el caso inicial, puede cambiar aún más, con la aplicación de métodos de trabajo más efectivos en el instante del vaciado. Por lo tanto, esta modalidad se presenta como una posibilidad eficaz de construcción, dado que el progreso inmobiliario moderno, se orienta a la construcción sostenible y eficiencia eco energética, disminuyendo significativamente los gastos operacionales.

Antecedente 3

En Chile, Maldonado (2013) realizó un estudio sobre la estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante modelo de Puntal-Tensor, modelo de Crisafulli modificado. Cuyo objetivo es desarrollar un modelo teórico para determinar la resistencia al corte de un muro de albañilería confinada. Se llegó a la conclusión que el modelo y/o patrón teórico sobrevalora la carga de

fisuramiento diagonal de los muros de albañilería confinada sin carga descendente aplicada, dando una cifra media de la relación entre la carga experimental y teórica igual a 1.17 con un factor de variación de 15 %. En el caso de los muros con carga descendente, el patrón da una buena aproximación, adquiriéndose un promedio de la vinculación entre la resistencia experimental y teórica igual a 0.95 con un factor de variación de 15 %. Asimismo, al igualar con el patrón teórico analizado por Cabezas, perfecciona significativamente la aproximación de la resistencia al corte de los muros con carga vertical aplicada, pero presta un efecto poco conservador de la resistencia al corte teórico de los muros sin carga vertical aplicada. Teniendo en cuenta que una considerable porción de los muros de albañilería confinada que existen forman parte de construcciones de edificios de 4 ó 5 pisos, por lo que se ven analizadas a cargas verticales procedentes de las sobrecargas de empleo, cargas constantes y pesos propios de pisos superiores, y que los muros que no están a prueba a una carga vertical analizada (o bien a una carga muy chica, como es el caso de los muros de una vivienda de 1 piso) pueden ser diseñados de acuerdo a parámetros de densidad de muros, las conclusiones del modelo teórico son de excelente calidad.

A nivel nacional se consideró las siguientes investigaciones:

Antecedente 4

En Lima, Hernández (2012) elaboró un estudio titulado “Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada”. Donde su objetivo fue: Análisis y diseño estructural de un edificio de 5 pisos con tanque elevado destinado al uso de viviendas, ubicado en Lima. La presente investigación se elaboró utilizando los mecanismos de edificación en el Perú: Elementos de Concreto Armado y Muros de Albañilería Confinada. Posteriormente se continuó con el metrado de cargas verticales para el análisis sísmico, obedeciendo con lo dispuesto en las normas E.030 y E.020 de Cargas y de Diseño Sismo Resistente, correspondientemente, con peculiar hincapié

en las peticiones de la norma E.070 de Albañilería para los muros correspondientes y en resumen se llega a la conclusión que si se coloca placas de concreto armado al centro se obtiene mejor comportamiento sísmico como un núcleo rígido y sólido. De la misma manera es imprescindible considerar que dicho componente se comprobó seguidamente igualando la resistencia sísmica absorbida por las placas estructurales versus el cortante general en la base, cuyo valor solicitado por la norma llega al 80 % y al llevar a cabo el cálculo de diseño por carga sísmica recta al plano en este proyecto, se verifica la importancia del arriostramiento como fuerza vital de la resistencia de los elementos estructurales del edificio.

Antecedente 5

En Arequipa, Caceres (2017) ejecutó un estudio sobre: “Análisis de costos, diseño sismoresistente - estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería estructural de un edificio multifamiliar”. Cuyo objetivo general fue: realizar una medición entre la respuesta sísmica de una edificación de Albañilería estructural y una edificación de muros de concreto armado e identificar el sistema constructivo más económico, mediante una medición de análisis de costos unitarios. Los resultados que se encontraron fueron, en cuestión de muros de ductilidad limitada la d_{xx} y la d_{yy} son el 31.25 % y el 18 % del permisible respectivamente, asimismo, para el caso de albañilería confinada el d_{xx} y el d_{yy} son el 33.75 % y el 27 % del permisible respectivamente. Por tal motivo se concluye que los desplazamientos laterales máximos de entrepiso del grupo de muros de ductilidad limitada son menores en un 2.50 % en el eje “X” referidos a los muros de albañilería estructural y 9 % inferior a los de albañilería confinada en el eje “Y”, señalándose así que la rigidez lateral de muros de ductilidad limitada es mayor a la de albañilería confinada. Así también, al comparar los pesos hallados manualmente y los hallados por el programa para el caso del sistema de ductilidad limitada se tiene un diferencial de 0.88 % y para el sistema de albañilería estructural se tiene un diferencial del 1.05

%, es decir que los cálculos realizados manualmente son casi precisos, así también; la diferencia entre los dos sistemas es de 16.19 % con esto finalizamos que la herramienta ETABS es un programa bastante confiable en resultados, debido a que en el metrado de cargas manualmente realizados hay aspectos que no se consideran como el área de las losas aligeradas, altura total de los muros, etc. elementos que la herramienta si considera, sobre todo en el metrado del sistema de albañilería.

Antecedente 6

En Cajamarca, Shaquihuanga (2014) elaboró un estudio sobre: “Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta· Jaén”. En donde se tuvo como propósito principal evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta a través de las deficiencias técnicas y patologías presentes en dichas unidades de estudio. Dicho estudio de tipo descriptiva, transversal. Para la obtención de datos se empleó formatos de evaluación en el cual se registró las deficiencias técnicas. Los resultados que se encontraron es que del 100 % de tapias observadas están constituidas por elementos de albañilería de clase King - Kong manual. El 88 % de muros de albañilería confinada de la zona Fila Alta poseen espesores de juntas (horizontal y vertical) superiores a 1,5 cm. El 81 % de muros se hallan aplomados, en tanto que el 19 % se hallan desplomados. Así también, los problemas presentes en los muros de albañilería del sector de Fila Alta fueron por grietas de nivel moderado en un 1 ,39 %, grietas del nivel fuerte en un 11,11 %, mientras que un 2,78 % presentan grietas del tipo severo. El 23,61 % de muros de albañilería del sector Fila Alta (Shaquihuanga Ayala, 2014) tienen presencia de eflorescencia del tipo moderado y a su vez el 13,89 % presentan eflorescencia de nivel severo. El 37,5 % de muros de albañilería presentan problemas de humedad.

Antecedente 7

En Lima, Melquiades (2013) realizó un estudio de: "Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales", en donde se tuvo como objetivo: determinar la respuesta a una acción/desplazamiento lateral en muros de albañilería confinada. Para ello se disponen la información de acceso al modelo, que corresponde al desplazamiento lateral y la carga perpendicular del muro confinado; así como los datos de salida de la red, modelando al agrietamiento del muro de acuerdo con una sucesión de ceros y unos (0: no agrietado, 1: agrietado), asimismo de la respuesta/fuerza lateral del muro que concierne al patrón del agrietamiento. Así también, luego se elabora la arquitectura; una Red Neuronal feedforward con transmisión de error en dirección posterior (Backpropagation), un algoritmo de preparación de clase gradiente decreciente con aprendizaje y modelo variante, y una cubierta escondida con 33140 neuronas. La red se adiestra para estudiar los agrietamientos y la fuerza lateral, consiguiendo que multiplique los datos así obtenidos con aceptable precisión. Alcanzando a concluir que la enorme aptitud de la red neuronal para remediar complicaciones de naturaleza no lineal ha propiciado solucionar con éxito el pronóstico de grietas y la contestación de muros sometidos a desplazamientos laterales controlados. Este inconveniente no hubiera podido solucionarse analíticamente con métodos habituales.

A nivel local no se encontró investigaciones relacionadas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Deslizador de mortero

Según, Tendel XII (2017) menciona que el deslizador de mortero es una herramienta que facilita racionar el mortero de forma uniforme y sin malgastar nada. Es más veloz, eficiente y cómodo, tanto para facilitar a los profesionales en su deber diario como a quien quiere llevar a cabo un trabajo puntual y realizarlo bien. Hay muchas clases y medidas de deslizadores de mortero, por lo que podemos disponer justo el que necesitamos para cierto trabajo.

Asimismo, Tendel XII (2017) refiere que el deslizador de mortero es una herramienta que está compuesta por un tipo de armazón metálico donde se fijan el resto de los accesorios que conforman la herramienta. De esta forma, y sacando provecho cada una de las dimensiones que existen, se puede llevar a cabo el trabajo de forma muy confortable y de fácil uso.

2.2.1.1. Características del deslizador de mortero

Según, Tendel VII (2016) menciona tres características infalibles del deslizador de mortero:

Regulador de caudal de mortero:

Es una compuerta, para medir el espesor de mortero que se desea dejar en el ladrillo, de este modo se llega a regular gradualmente la cantidad requerida de mortero (Joaquín, 2018).

Separador de intermedio:

Es el intermedio de la herramienta, en tal parte se divide al mortero en dos, que deja una cantidad igual por cada lado, asimismo, se puede usar sin el separador de intermedio, que dependerá mucho del uso del muro y el ladrillo (Joaquín, 2018).

Metal de gran resistencia y durabilidad:

Es deslizable la herramienta a través de los ladrillos, donde las pestañas o patas delimitan la dirección de recorrido, asimismo, que el grueso exterior de las patas no se excede de la máquina, de esta manera autónoma la altura de la herramienta no llegará a toparse con el hilo y las reglas situadas en la parte media del muro (Joaquín, 2018).

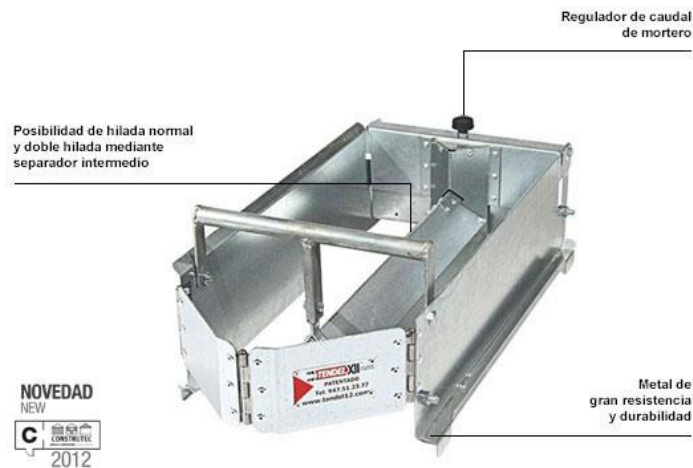


Imagen 01. Características del deslizador

Fuente: (Tendel VII, 2012)

2.2.1.2. Proceso de uso de la herramienta

No necesita experiencia

Según, Tendel (2017) menciona que es fácil de usar la herramienta, cuando se vaya a hacer cualquier trabajo de albañilería, hay que tener listos y preparados todos los elementos, herramientas y materiales que se utilizaran para poder realizar el trabajo de la manera más cómoda posible, practica y eficaz. Una inspección previa antes de iniciar permitirá que después no tengamos que ir preparando e indagando los objetos que nos harán falta.

Después de tener todo listo, solo hay que disponer el área de trabajo para laborar con eficacia y comodidad. Se debe deberá de limpiar bien el área para librarse de problemas venideros y tener preparado el material básico es algo elemental. El instrumento de igual forma ha de estar descontaminada y lista para el empleo, en el que, se desliza en dirección longitudinal a la construcción del muro.

Rapidez, limpieza y eficiencia ayuda a ahorrar en tus obras

Según, Tendel (2017) expone que el mejoramiento de los medios que están a disponibilidad nuestra a la hora de poner en funcionamiento cualquier obra es imprescindible para obtener un notable ahorro en muchos aspectos de la misma. La planificación ayuda a ver que se requiere para realizar esa obra. Hay que razonar qué clase de ladrillo se requiere para ejecutar la obra, la numero de estos que harán falta y el tipo de material que se empleara para preservar la obra.

Cuando todo esté presto, solo hay que empezar a acondicionar el área en donde se ha de efectuar la obra. Una correcta descontaminación del área permitirá dejar toda el área lista para empezar a trabajar y dejar próximo del trabajador todo los materiales e instrumentos necesarios para iniciar a laboral correctamente.

2.2.1.3. Modelos de deslizador de mortero

Tendel XII (2016) nombra los modelos de deslizadores de mortero

Modelo F - 6:

Señalado para vertido de tendeles en diversos espesores de bloque con agujeros, reversibles para ambos lados. Indicado para vertido de tendeles en ladrillo cerámico hasta 7cm de espesor.



Imagen 02. Deslizador de mortero, modelo F-6

Fuente: (Tendel VII, 2016)

Modelo F – 11, F – 12 y F13:

Señalado para vertido de tendeles en distintos espesores (11, 12 y 13 cm de ancho) de fábrica de unidad de albañilería con hueco doble, medio pie perforado y cara vista.



Imagen 03. Deslizador de mortero, modelo F – 11, F – 12 y F13.

Fuente: (Tendel VII, 2016)

Modelo F – 14:

Señalado para suministro de tendeles de bloque de hormigón de 14 cm de anchura aproximadamente.



Imagen 04. Deslizador de mortero modelo F – 14

Fuente: (Tendel VII, 2016)

Modelo F – 19:

Señalado para suministro de tendeles para termoarcilla de 19 cm de espesor aproximadamente con o sin cámara de rotura de puente térmico (optativa pieza intermedia, conforme a la necesidad).



Imagen 05. Deslizador de mortero, modelo F – 19

Fuente: Tendel VII, 2016)

Modelo F – 24:

Señalado para vertido de tendeles para termoarcilla de 24cm de espesor aproximadamente con o sin cámara de rotura de puente térmico (optativa pieza intermedia, conforme a la necesidad).



Imagen 06. Deslizador de mortero, modelo F- 24

Fuente: Tendel VII, 2016)

Modelo F – 29:

Señalado para vértigo de tendeles de muros de un pie de espesor. Igualmente, señalado para vertido de tendeles para termoarcilla de 29 cm de

espesor aproximadamente con o sin cámara de rotura de puente térmico (optativa pieza intermedia, conforme a la necesidad).



Imagen 07. Deslizador de mortero, modelo F-29

Fuente: (Tendel VII, 2016)

Modelo F – 35:

Señalado para vértigo de tendeles de muros de un pie y medio de espesor con o sin cámara de rotura de puente térmico.



Imagen 08. Deslizador de mortero, modelo F-35

Fuente: (Tendel VII, 2016)

2.2.2. Construcción de muros de albañilería

Bartolomé (1994) preciso la construcción de albañilería es todo “procedimiento en el que se ha aplicado esencialmente elementos de albañilería (vigas, tapias pilastras, etc.); estos factores a su vez están integrados por unidades

de sílice, arcilla, cal o de concreto, unidas con concreto fluido (grout) o mortero de cemento”. (p.4).

2.2.2.1. Tiempo de construcción

2.2.2.1.1. Proceso de construcción

Según, el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) describe en el artículo 10 que la mano de obra empleada en las construcciones de albañilería deberá ser calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

10.1 Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentará contra la integridad del muro recién asentado.

10.2 En la albañilería con unidades asentadas con mortero (mezcla agregado cemento), todas las juntas horizontales y verticales tendrán que quedar completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el máximo será 15 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo que deberá tener será 6 mm más el diámetro de la barra.

10.3 Se mantendrá el temple del mortero mediante el reemplazo del agua que se pueda haber evaporado, por una sola vez. El plazo del reemplado no excederá al de la fragua inicial del cemento.

10.4 Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre. El asentado se realizará presionando verticalmente las unidades, sin bambolearlas. El tratamiento de las unidades de albañilería previo al asentado será el siguiente:

10.5 Para el asentado de la primera hilada, la superficie de concreto que servirá de asiento, se preparará con anterioridad de forma que quede rugosa; luego se limpiará de polvo u otro material suelto y se la humedecerá, antes de asentar la primera hilada.

10.6 No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo. En el caso de emplearse unidades totalmente sólidas (sin perforaciones), la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada. En el caso de la albañilería con unidades apilables, se podrá levantar el muro en su altura total y en la misma jornada deberá colocarse el concreto líquido.

10.7 Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.

10.8 El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.

2.2.2.2. Costo de construcción

2.2.2.2.1. Materiales

a. Ladrillo: es un componente versátil, fijo y duradero, producido con arcilla roja en composición con otros elementos y que asiste de cemento para la elaboración de muros, así de carga como divisorios. Pueden ser huecos o macizos, que pueden proponer diversas firmezas, uso y peso. Es el soporte de todo tipo de obra, el componente que hace que se alce el muro más pequeño o el más grande (Tendel VII, 2017).

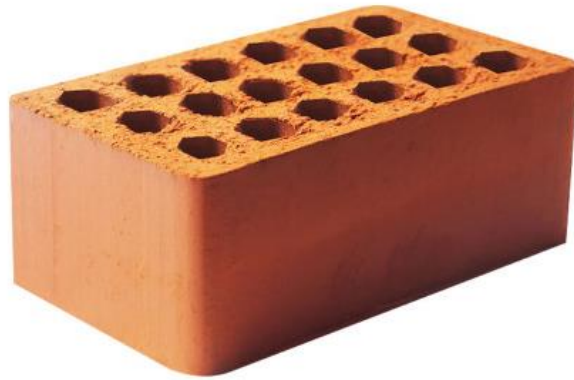


Imagen 09. Ladrillos (Unidades de Albañilería)

Fuente: (Zavala, 2004)

- b. Cemento:** Según la Norma ITINTEC 334.001 (citado por el peruano, 2006) refiere que el cemento es un material en polvo que por aditamento o adicción de una medida conveniente de agua condiciona una pasta aglomerante capaz de endurecer o solidificar, tanto dentro del agua como así también en el aire. Quedan apartadas las cales aéreas, las cales hidráulicas y los yesos.

Asimismo, Flores (2001) manifiesta que los cementos se deben proteger de la humedad, manteniéndolos bajo techo o cubiertos con plásticos, siempre colocados sobre tarimas; no deben de presentar terrones duros, debiéndose verificar constantemente que cumplan apropiadamente con las especificaciones, se recomienda utilizar primero el que lleve más tiempo almacenado, para evitar que se envejezca, nunca utilizar cemento de más de 60 días almacenado y preferiblemente de no más de 45 días.



Imagen 10. Cemento

Fuente: (Zavala, 2004)

- c. Agua:** Tanto para el mortero y el concreto líquido, el agua a utilizar deberá ser limpia y fresca, apto para consumo (libre de aceites, sales, materia orgánica, etc.) (El peruano, 2006).

Por otro lado, Gamarra (2002) menciona, que la cavidad de agua del mortero se ocupa el albañil en el lugar de trabajo al identificar la consistencia o el temple de la mezcla ceñido a su confort laboral. Asimismo, el retemplado no se encuentra autorizado solo dentro de las primeras 1½ a 2 horas de inicial mezclado, sino que igualmente es obligatorio para afianzar que se preserve el temple correcto.



Imagen 11. Agua

Fuente: (Zavala, 2004)

d. La arena: la norma ASTM C-144 (citado por, Flores 2001) Se emplean con la propósito de lograr la reducción del efecto de los aglomerantes, disminuyendo de esta manera la contracción de la masa, que padecería el aglomerante puro; se presentan dos clases de arena, las arenas de trituradora (piedras trituradas artificialmente) y las arenas naturales (arenas de cantera, mina o yacimientos, de mar, de río o de dunas) para las dos ocasiones la arena debe estar bien graduada y limpia, de granos duros y resistentes, exento de medidas de terrones, polvo, y materia orgánica.



Imagen 12. Arena.

Fuente: (Zavala, 2004)

e. Mortero: Según, la norma ITINTEC 334-009 y norma ITINTEC 339-002 (citado por, Flores 2001) se denomina mortero de albañilería a la mezcla de uno o más aglomerantes, con arena, dicha mezcla al ser comprimida con agua exacta (sin alcanzar a la secreción de sus elementos), se transforma en una masa pastosa y plástica, la misma que, después de reaccionar químicamente, se endurece. Pese que el concreto y el mortero poseen semejantes componentes, estas vienen a tener diferentes propiedades necesarias:



Imagen 13. Mortero.

Fuente: (Zavala, 2004)

- **Trabajabilidad:** Debiendo sostenerse constante en el tiempo de todo el proceso del desarrollo del asentado, para esto, toda mezcla que ha perdido funcionalidad deberá retemplarse; el reemplado se sujetara de las circunstancias climáticas, facultándolos para realizar dentro de 1½ a 2 hrs. (después de mezclado el mortero); En el momento en que un mortero no dispone cal es una argamasa áspera.
- **Consistencia:** Temple o consistencia es la aptitud del mortero de surgir en su cualidad de sustentar su consistencia en el tiempo que se realiza el proceso de asentado.
- **Adhesividad:** es la cualidad del mortero de adherir los bloques de ladrillo y soportar las fuerzas que tienden a dividir el mortero de cada bloque. Es esencial en el mortero.
- **Cementos tipo I o IP y cal hidratada normalizada:** Para el momento en que no se use cal estandarizada, los morteros deberán incluir cemento y cal en proporciones más o menos iguales en volumen.

Al crear una tapia (muro), se hace uso de un mortero para unificar los caracteres de albañilería, el cual se adhiere en las superficies (más o

menos) irregulares de las piezas, brindando al conjunto estabilidad y resistencia a la compresión.

Para la norma E-070 (citado por Flores, 2001) hace alusión de las simetrías en volumen, de las argamasas (morteros); tanto, para aquellos morteros con cal asimismo como para morteros que no tengan cal; pudiéndose utilizar otras composiciones de mortero cuando y siempre se ejecuten pruebas de laboratorio idóneos para garantizar fortalezas de la albañilería.

2.2.2.2.2. Herramientas

Según, Martínez (2011) menciona las siguientes herramientas de construcción de albañilería:

Cordel:

Es una fibra de algodón entrelazado trenzado en medio dos piquetes o fichas de metal o de madera de 20 a 25m de extensión, contribuye para materializar una vía recta en el suelo o sobre un sitio de la edificación en trayecto.



Imagen 14. Cordel.

Fuente: (Martínez, 2011)

Nivel de burbuja:

Ayuda a inspeccionar los verticales, los horizontales y los empinados de 45° grados que se deben a los tres tubos que comprenden regularmente

agua pigmentada, el sentido voluntario es el abarrotado de los tubos que esta crea un tipo de burbuja de oxígeno que sirve para signo de nivelación con correlación a dos rayos que se encuentras trazados en rojo en los tubos se seleccionara un nivelador de calidad de metal con una superficie enderechado esta se encontrara constantemente limpio.

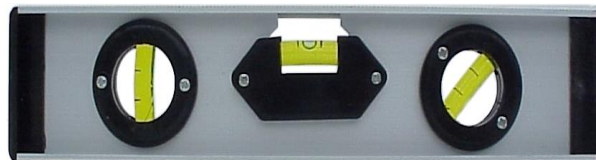


Imagen 15. Nivel de burbuja.

Fuente: (Martínez, 2011)

Nivel de manguera:

Se localizan compuesta por una manguera de goma elástico de varios metros de longitud y media pulgada de diámetro. Esta manguera se halla proporcionada a sus extremos de tubos de cristal de 25 cm de largo, a los que se le hace una señal a la misma altitud para solo tener una medida en una extensión pana.



Imagen 16. Nivel de manguera.

Fuente: (Martínez, 2011)

Cubo para mortero:

Preferiblemente de caucho entelado, esta se utiliza para transportar y dosificar las distintas características de las argamasas y concreto armado con volumen aproximado (15 Lts).



Imagen 17. Cubo de mortero.

Fuente: (Martínez, 2011)

Badilejo de albañil:

Es un instrumento usado en albañilería compuesto por una lámina metálica de apariencia triangular sostenida por un cabo de madera que se sirve para manejar y administrar la argamasa. La lámina puede ser algunas veces de acero laminado en ambiente frío y con distintos procedimientos para proveer resistencia y durabilidad. La silueta de la lámina metálica es fundamentalmente triangular, pero puede optar algún perímetro redondeado en vez de que se encuentre en punta y en ciertos casos con la cúspide de triángulo cortado por lo que su aspecto es un trapecio isósceles.



Imagen 18. Badilejo de albañil

Fuente: (Martínez, 2011)

Martillo de goma:

Pertenece a la empresa Power Force denominado martillo de hule y cabo de madera. Viene hacer una herramienta que se emplea con la mano que se utiliza para magullar o golpear. Esta se emplea en la producción de la albañilería o en la construcción (Promart Homecenter, s.f).



Imagen 19. Martillo de goma.

Fuente: (Promart Homecenter, s.f)

Plomada:

Es un tipo pesa frecuentemente de metal de apariencia cilíndrica o cónica, que por medio del cordel de la que pende traza una raya vertical; de hecho, la vertical se precisa por esta herramienta. Asimismo, recibe este nombre una sonda. Empleada para medir el hasta el fondo del agua.



Imagen 20. Plomada

Fuente: (Martínez, 2011)

Flexómetro:

Constituye en una herramienta de medida, con la singularidad de que está hecho en chapa metálica dócil apropiado a su escaso espesor, fraccionada

en unidades para medir, y que se envuelve en espiral adentro de un armazón de plástico o metálico. Ciertos armazones tienen un tipo de método de anclaje o freno que obstaculiza el enrollado mecánico de la cinta, y sostiene fija alguna medición precisa con este método.



Imagen 21. Flexómetro.

Fuente: (Martínez, 2011)

Picota de Albañil:

Se designa picota o pico viene hacer un instrumento preparado por un lingote de acero o hierro, en la pieza metálica que concluye en punta en uno de los lados y es plano con borde ancho y cortante, así también, la madera de unos 60 cm de largo y 5 de grueso. Se emplea en edificaciones, para penetrar zanjas o apartar materiales ligeros.



Imagen 22. Picota de albañil

Fuente: (Martínez, 2011)

Pala:

Instrumento que se emplea con la mano para socavar o desplazar materiales de tipo relativamente diminuto o pequeño. Consiste básicamente de una extensión plana con una leve flexión que se emplea para excavar en la tierra y trasladar el material y de un cabo de madera o metal con el

que se utiliza. La pieza lisa viene hacer metálica y el cabo agarra en un apoyo que puede ser arqueada o recta para poder desempeñar superior rudeza con una de las manos.



Imagen 23. Pala.

Fuente: (Martínez, 2011)

Carretilla de mano:

Se enuncia que es una clase de carreta de mano con una rueda por delante mantenido en un eje respaldado a su vez en dos largueros de los cuales se impulsa y con un recipiente de material metálico gruesa para trasladar materiales de edificación de todo tipo.



Imagen 24. Carretilla de mano.

Fuente: (Martínez, 2011)

2.2.2.2.3. Mano de obra

Viza (2011) menciona, que se considera a todo sujeto que lleva acabo voluntariamente y de modo momentáneo o eventual, una tarea de edificación para otra persona natural o jurídica consagrada a tal ocupación, con una vinculación de subordinación y a cambio de una retribución. Los obreros o trabajadores de construcción civil en el Perú se dirigen por una

legislación específica debido a las especiales condiciones de su labor, este régimen se nombra Régimen Laboral de Construcción Civil, el cual precisa una cantidad de obligaciones para el empleador y derechos de los obreros.

Asimismo, Viza (2011) recalca que, para el concepto de sus salarios y ocupaciones se encuentran descritos en las próximas condiciones, que en las siguientes líneas haremos alusión:

- a) **Operarios:** En categoría mayor y primera se hallan los carpinteros, albañiles, pintores, fierros, electricistas, plomeros, gasfiteros, almaceneros, maquinistas, chóferes, cuando ejercen las tareas de operarios de concreteros, mezcladores y mecánicos, wincheros y todos los capacitados en un sector de la rama como los que se ocupan a la construcción de caminos, puentes y túneles.
- b) **Ayudantes u oficiales:** Son los empleados que se ejercen como colaboradores de los operarios en condición de auxiliares de ellos por no haber logrado una puntuación en la especialidad.
- c) **Peones:** Los peones son los empleados no competentes que son dedicados en distintas tareas de la operación de construcción.

2.3. Marco conceptual

Deslizador de mortero:

Instrumento que está integrado por un armazón hecho de metal, que consiente dispensar el mortero de modo uniforme sin descartar el material.

Albañilería:

Es el arte de edificar obras o edificios en que se utilizan, de acuerdo sean los pedidos, ladrillo, piedra, cal, arena, yeso, cemento o como también otros materiales que sean parecidos. Material estructural constituido por componentes de albañilería asentadas con morteros.

Mortero:

Instrumento que revuelve cemento junto con la arena y el agua. La arena suministra a la combinación magnitud y el cemento sostiene ligadas las partículas. Se obtienen morteros de diferentes intensidad supeditada a las proporciones ya sean de cemento o como también arena, o incorporando cal.

Grout:

Es un material de firmeza fluida que es consecuencia de una combinación de cemento, agregados y líquidos (agua, y facultativamente se adiciona cal hidratada normalizada en un porcentaje que no sobrepase de 1/10 de la cantidad de cemento u otros suplementos que no reduzcan la solidez o que provoquen corrosión del acero de reforzamiento.

Cemento:

Es un material que no trabaja solo en una edificación, requiere para ello reunirse con otros elementos para crear mezclas que ayudan aprovechar al máximo sus propiedades, es un elemento de una enorme resistencia cuando ya se encuentra seco.

Arena:

Es suministrar una sustancia indeformable y limitar la cantidad de cemento por unidad de volumen de mezcla. Así la arena limita, aminora a grados distribuye y manejables las deformaciones ocasionadas por la contracción de fragua del cemento y colabora para ello, a la extensión de la adherencia. De otro lado, el que exista menos aglomeración de cemento se disminuye la tensión de adherencia.

Trabajo: acción efectuada por un sujeto autosuficiente de sus circunstancias o caracteres; significa toda la práctica humana que se puede o se debe identificar como labor entre las variadas actividades de las que el ser humano está capacitado a las que está preparado por la esencia misma en capacidad de su humanidad.

Herramientas:

Son instrumentos mecánicas o manuales que favorecen un proceso o tarea que constituye parte de la labor del albañil. Por lo cual, son elementos muy provechosos y prácticamente indispensables en las jornadas de todos los empleados.

Construcción:

Es el desarrollo que presume el armado de un edificio, desde elementos apreciadas más básicas como hacer un inmueble, una casa, asimismo un puente y hasta un camino.

Agregados:

Es una compilación de partículas de múltiples tamaños que se pueden descubrir en la naturaleza, ya sea en apariencia fina, gravas y arenas o como consecuencia de la trituración de piedras.

Mezcla:

Es el que hace resistente al cemento y prueba sus excelentes características es el mortero para albañilería sabido como concreto o hormigón, estas combinación se consiguen amalgamando componentes realizados de materiales aglomerantes los cuales tienen facultad ligante, es decir facultan la vinculación de elementos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño de la investigación

Dentro del diseño de la investigación cuantitativa es posible adoptar investigaciones experimentales y no experimentales. Es necesario recalcar que ningún tipo de diseño es intrínsecamente mejor que la otra, sino que cada uno posee sus características, y la decisión sobre qué clase de investigación y diseño específico a seleccionar o desarrollar depende del planteamiento del problema, los alcances de la investigación y la formulación de las hipótesis Hernández et al. (2014).

Gc ----- (x) ----- O1
Ge ----- (x) ----- O1

Donde

O1 = Pos prueba

Gc = Grupo de control o grupo tradicional

Ge = Grupo experimental o de experimento

(x) = Experimento

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental.

Esta investigación se realiza luego de conocer las características del fenómeno o hecho que se investiga (variables) y las causas que han determinado que tales y cuales características, es decir, conociendo los factores que han dado origen al problema, entonces ya se le puede dar un tratamiento metodológico. En este tipo de investigación se hace la aplicación de un nuevo sistema que realiza un cambio en la variable independiente. Carrasco (2018).

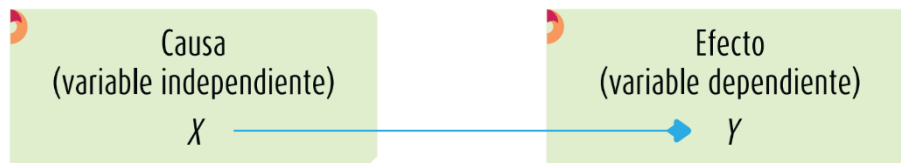


Imagen 25. Investigación Experimental.

Fuente: (Hernández, 2014)

3.3. Hipótesis de la investigación

3.3.1. Hipótesis general

La construcción de muros no portantes de albañilería mejorará en una medida significativa si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero.

La utilización del deslizador de mortero en la construcción de muros no portantes mejora la construcción de muros tanto en costo como en tiempo de ejecución.

3.3.2. Hipótesis específicas

- a. El tiempo de construcción de muros no portantes de albañilería reducirá significativamente, si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero.
- b. El desperdicio de la construcción de muros no portantes de albañilería reducirá significativamente, si se aplica, como herramienta un deslizador de mortero.

3.4. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
1. Independiente Deslizador de mortero.	1.1. Características de la herramienta	1.1.1. Regulador de caudal 1.1.2. Separador de intermedio 1.1.3. Metal de gran resistencia y durabilidad
	1.2. Proceso de uso de la herramienta	1.2.1. Experiencia de uso 1.2.2. Rapidez 1.2.3. Limpieza 1.2.4. Eficiente
2. Dependiente Construcción de muros de albañilería.	2.1. Tiempo de la construcción	2.1.1. Proceso de construcción
	2.2. Desperdicio de la construcción	2.2.1. Materiales 2.2.2. Herramientas 2.2.3. Obreros

3.5. Descripción del lugar de ejecución

La presente investigación se ejecutará en la ciudad de Juliaca, considerado como la capital de la provincia de San Román, ubicada en la jurisdicción de la región Puno, en el sudeste de Perú. Cuenta con una población de 270 340 habitantes (2014), situada a 3824 msnm en la meseta del Collao, al noroeste del Lago Titicaca. Es el mayor centro económico de la región Puno, y una de las mayores zonas comerciales del Perú. Se halla en las proximidades de la laguna de Chacas, del Lago Titicaca, del río Maravillas y las ruinas conocidas como las Chullpas de Sillustani.

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

La población es un conjunto de elementos que contienen ciertas características que se pretenden estudiar. Hernández (2014).

En nuestra investigación la población son todas las construcciones de muros no portantes en la ciudad de Juliaca.

3.6.2. Muestra

La muestra es un subgrupo de la población que se utiliza por economía de tiempo y recursos, implica definir la unidad de muestreo y de análisis, además, requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros. Hernández (2014).

La muestra de la presente investigación son 12 muros, construidos con dos tipos de ladrillos y dos métodos distintos de construcción.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnicas

Para la presente investigación se aplicará como técnica la observación estructurada y participante, ya que, dicha observación se planificará. Asimismo,

consistirá en recoger los datos viendo directamente el asunto o fenómeno que nos interesará investigar. (Charaja, 2010).

3.7.2. Instrumentos

Como instrumento se considerará una ficha de observación, considerado como cuadro de registros los cuales nos permitirá recoger información en puntajes o en forma codificada, para seguidamente tratar estadísticamente (Charaja, 2010).

3.8. Desarrollo del proyecto

Para iniciar la investigación planteada a un inicio de este proyecto, se necesitó fabricar el deslizador de mortero, debido a que, en nuestro país no se comercializa aun esta herramienta de construcción y/o asentado de muros. Para lo cual se detalla la fabricación de esta herramienta requerida para la investigación.

Lo siguiente se realizó la construcción de muros tanto con el método tradicional como con el deslizador de mortero, también se usó dos tipos de unidades de albañilería los cuales son el ladrillo mecanizado y el ladrillo artesanal.

Se midieron y controlaron desperdicios y tiempos en la construcción de cada muro, estos se anotaron en fichas de recolección de datos.

3.8.1. Fabricación del deslizador de mortero

Se realizó la fabricación del deslizador de mortero, con materiales y medios propios, los cuales facilitaron la fabricación del mismo.



Imagen 01. Pintado de los laterales del deslizador.



Imagen 02. Se tiene el deslizador armado y listo para usarse.

3.8.2. Preparación de terreno

Se realizó la limpieza manual de material inorgánico de la superficie de trabajo, también se retiró 5 cm de material de relleno o suelto.

Se realizó también la delimitación del terreno y donde es la colindancia entre lotes de terreno.

Se hizo el trazo y replanteo de la zona en la que se hará la construcción de muros de prueba para esta investigación.



Imagen 03. Trazo longitudinal para el sobrecimiento.

3.8.3. Sobrecimiento y materiales

Se realizó el colocado de piedras para la base del sobrecimiento, posterior a eso se realizó el colocado de concreto y mortero para el inicio de hilada del muro. En la imagen se muestra el sobrecimiento donde se hizo el colocado y asentado de ladrillos y propiamente del muro.

También se muestra los ladrillos que se utilizaron para el inicio de asentado del muro.



Imagen 04. Sobrecimiento.



Imagen 05. Acarreo de ladrillo.



Imagen 06. Zarandeo de material para asentado de muro.

3.8.4. Construcción de muros con ladrillo mecanizado

Se inicia con la construcción de muros, utilizando el ladrillo mecanizado y con el método tradicional.



Imagen 07. Emboquillado de mortero en juntas verticales.



Imagen 08. Colocación de mortero longitudinalmente sobre el muro.



Imagen 9. Emboquillado de juntas alcanzando a 1.30 metros de altura.

3.9. Construcción de muros con ladrillo artesanal

Se hace la construcción de muros con ladrillo artesanal con el método tradicional.



Imagen 10. Colocado de la primera hilada de ladrillo artesanal.



Imagen 11. Emboquillado final del muro a 1.30 metros de altura.

3.10. Construcción de muros con deslizador de mortero

Se hace la construcción de muros con el deslizador de mortero y ladrillo mecanizado.



Imagen 12. Se empieza con la colocación del mortero en la primera hilada.



Imagen 13. Colocado de mortero con el deslizador de mortero.

3.11. Construcción de muros con deslizador de mortero y ladrillo artesanal

Se hace la construcción de muros con el deslizador de mortero y ladrillo artesanal.



Imagen 14. Colocado de mortero con deslizador, en ladrillo artesanal.



Imagen 15. Emboquillado de juntas verticales, ya que el deslizador no realiza esta función.



Imagen 16. Colocado de mortero con deslizador.

3.12. Desperdicios en la construcción

Los desperdicios en la construcción de muros ya sea por método tradicional o con deslizador, son clasificados para su posterior pesado y anotación en las fichas de recolección de datos.



Imagen 17. Secado y clasificación de desperdicios.



Imagen 18. Pesado de muestras, clasificados lado.



Imagen 19. Etiquetado de desperdicios.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Generalidades

Para el análisis de resultados se tomó como fuente las fichas de control o recolección de datos, los cuales nos muestran los datos que se necesitan llegar a los objetivos planteados en esta investigación.

Se hace un análisis de datos mediante el software mencionado en el perfil de proyecto, se muestra tablas y gráficos con los resultados obtenidos del análisis de las fichas de recolección de datos, en los cuales se tienen 6 muros construidos con el método tradicional de construcción, entre ellos 3 de los muros son con ladrillo mecanizado y los otros 3 muros con el ladrillo artesanal; y se tienen 6 muros construidos con el deslizador de mortero, entre ellos también se tiene 3 muros construidos con ladrillo mecanizado y el resto de muros con ladrillo artesanal.

Se tienen resultados de tiempo y desperdicio en cada medición que se hace, también se muestran porcentajes de ventaja al utilizar el deslizador de mortero, ventajas tanto en tiempo como en desperdicio.

4.2. Resultados en tiempo y desperdicio

4.2.1. Resultado comparativo con ladrillo mecanizado

Se muestra las siguientes tablas y gráficos con los resultados obtenidos de la ficha de recolección de datos, en los cuales se tienen 6 muros construidos con ladrillo mecanizado y se hace la medición de 3 muros, en los cuales se aplicaron el método tradicional y la utilización del deslizador de mortero, obteniéndose resultados de tiempo y desperdicio:

1ra medición

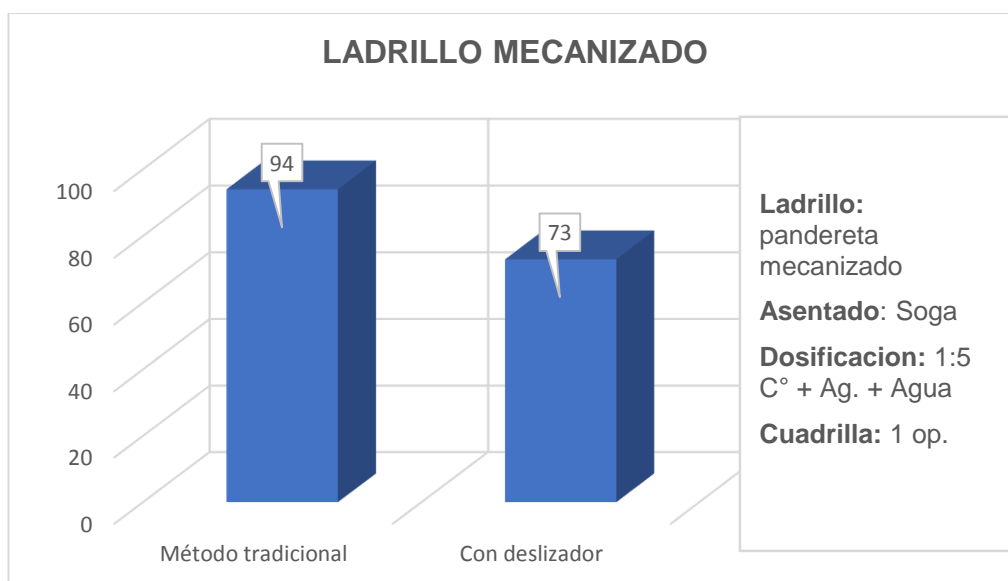
Tiempo

Tabla 01. Primera medición de tiempo.

CON LADRILLO MECANIZADO			
1ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
tiempo (min)	94	73	22.34 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 01. Primera medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

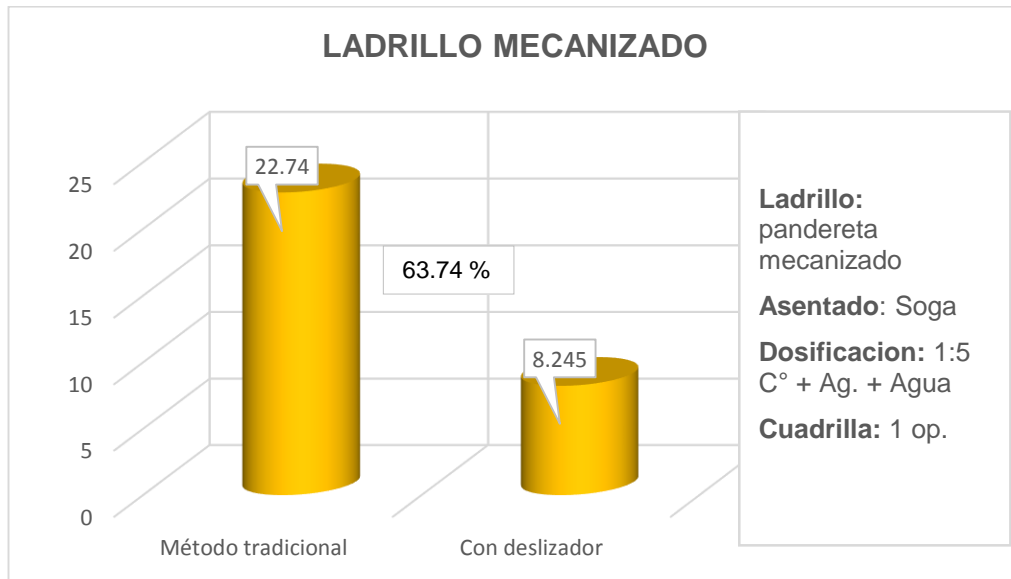
Desperdicio

Tabla 02. Primera medición de desperdicio.

CON LADRILLO MECANIZADO			
1ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	22.74	8.245	63.74 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 02. Primera medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación

Del análisis de la tabla 01 - 02 y gráfico 01 - 02, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 34 horas de construcción y 1: 13 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 22.740 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 8.245 kg; por lo que se tiene un 22.34 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 63.74 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

2da medición

Tiempo

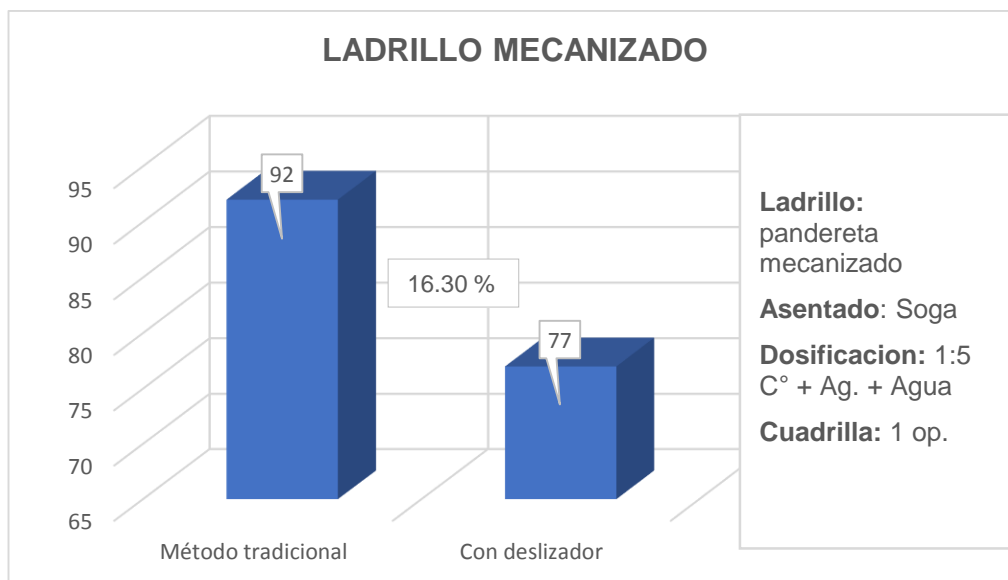
Tabla 03. Segunda medición de tiempo.

CON LADRILLO MECANIZADO			
2da Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia

tiempo (min)	92	77	16.30 %
--------------	----	----	---------

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 03. Segunda medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

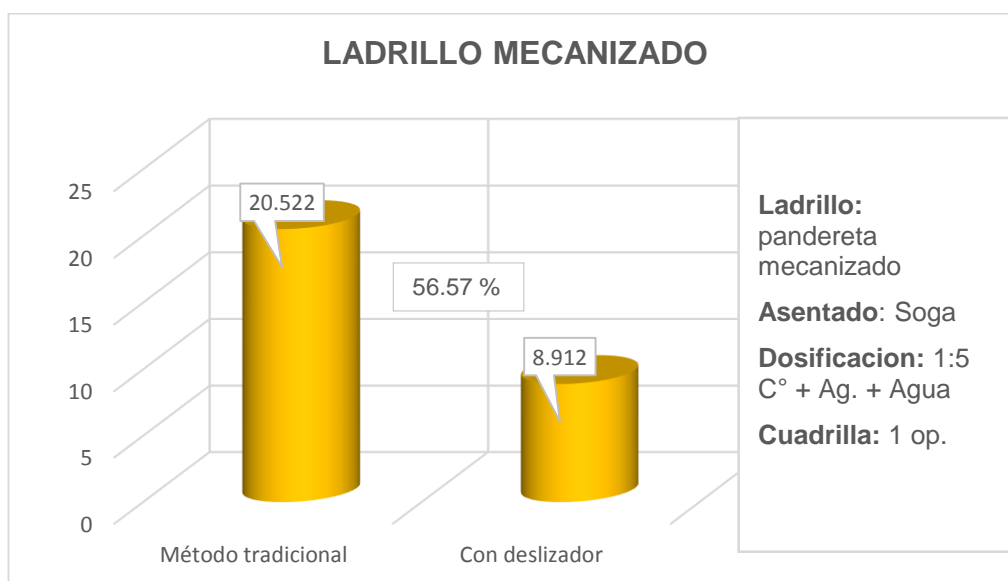
Desperdicio

Tabla 04. Segunda medición de desperdicio.

CON LADRILLO MECANIZADO			
2da Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	20.522	8.912	56.57 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 04. Segunda medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación

Del análisis de la tabla 03 - 04 y gráfico 03 - 04, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 32 horas de construcción y 1: 17 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 20.522 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 8.912 kg; por lo que se tiene un 16.30 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 56.57 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

3ra medición

Tiempo

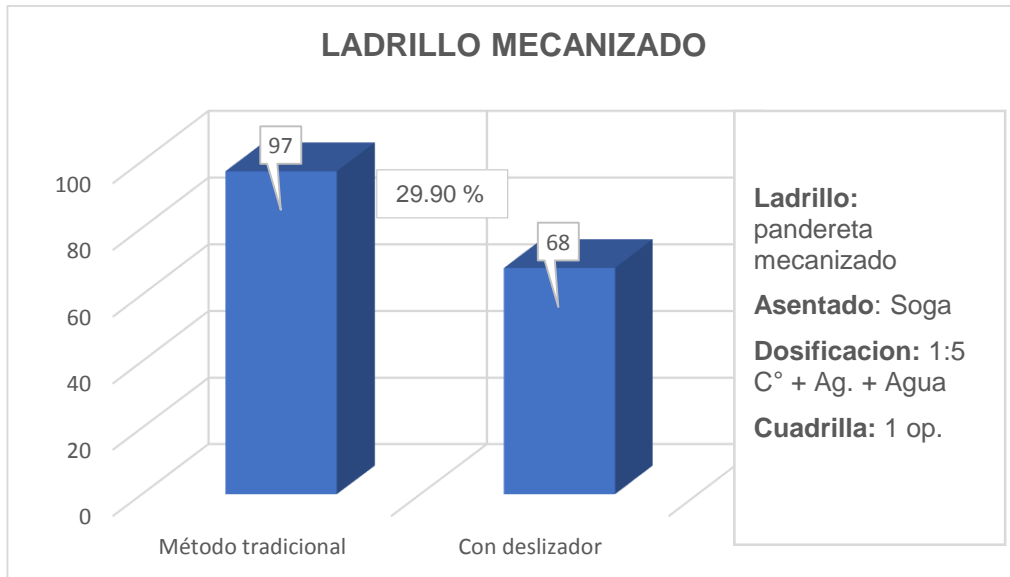
Tabla 05. Tercera medición de tiempo.

CON LADRILLO MECANIZADO			
3ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia

tiempo (min)	97	68	29.90 %
--------------	----	----	---------

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 05. Tercera medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

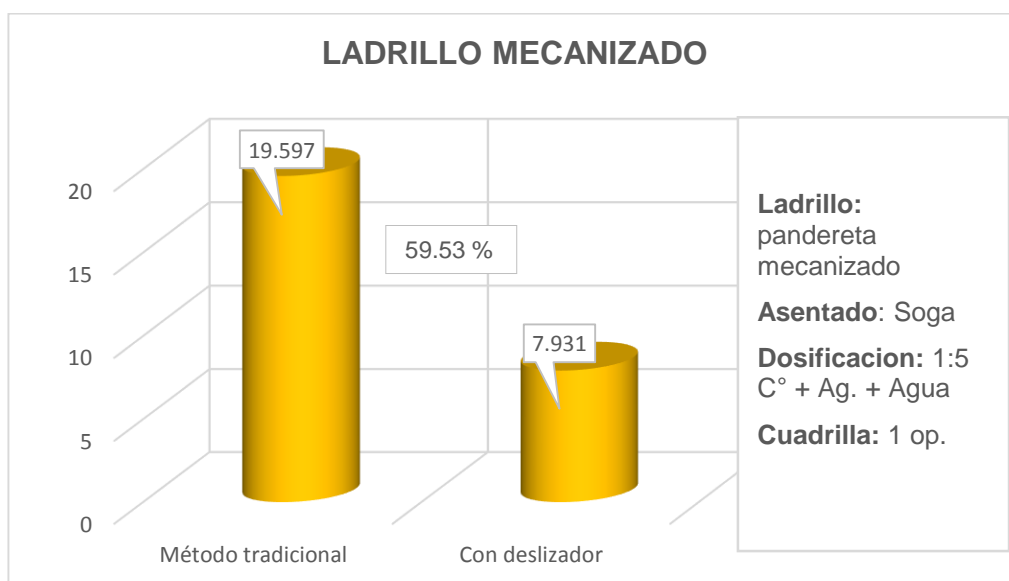
Desperdicio

Tabla 06. Tercera medición de desperdicio.

CON LADRILLO MECANIZADO			
3ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	19.597	7.931	59.53 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 06. Tercera medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 05 - 06 y gráfico 05 - 06, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 37 horas de construcción y 1: 08 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 19.597 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 7.931 kg; por lo que se tiene un 29.90 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 59.53 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

4.2.2. Resultado comparativo con ladrillo artesanal

Se muestra las siguientes tablas y gráficos con los resultados obtenidos de la ficha de recolección de datos, en los cuales se tienen 6 muros construidos con ladrillo artesanal y se hace la medición de muros, en los cuales se aplicaron el método tradicional y la utilización del deslizador de mortero, obteniéndose resultados de tiempo y desperdicio:

1ra medición

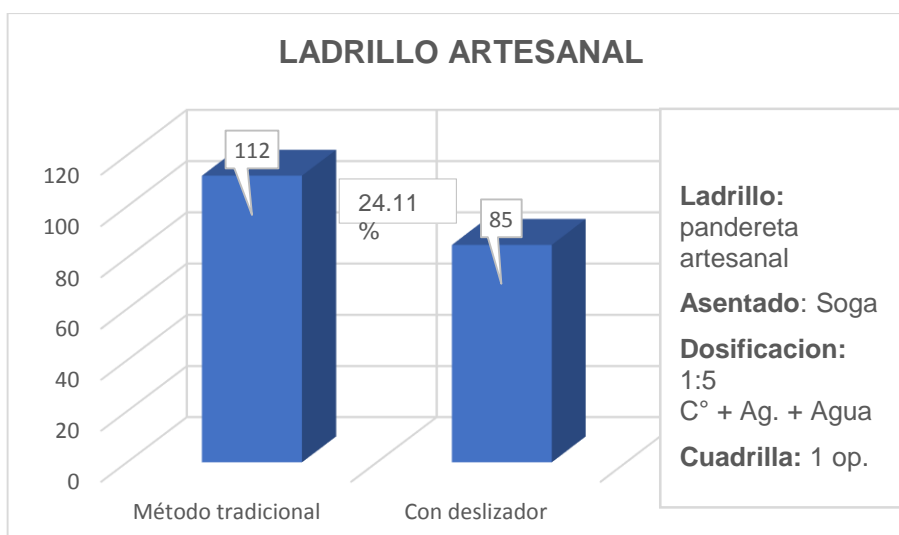
Tiempo

Tabla 07. Primera medición de tiempo.

CON LADRILLO ARTESANAL			
1ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
tiempo (min)	112	85	24.11 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 07. Primera medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

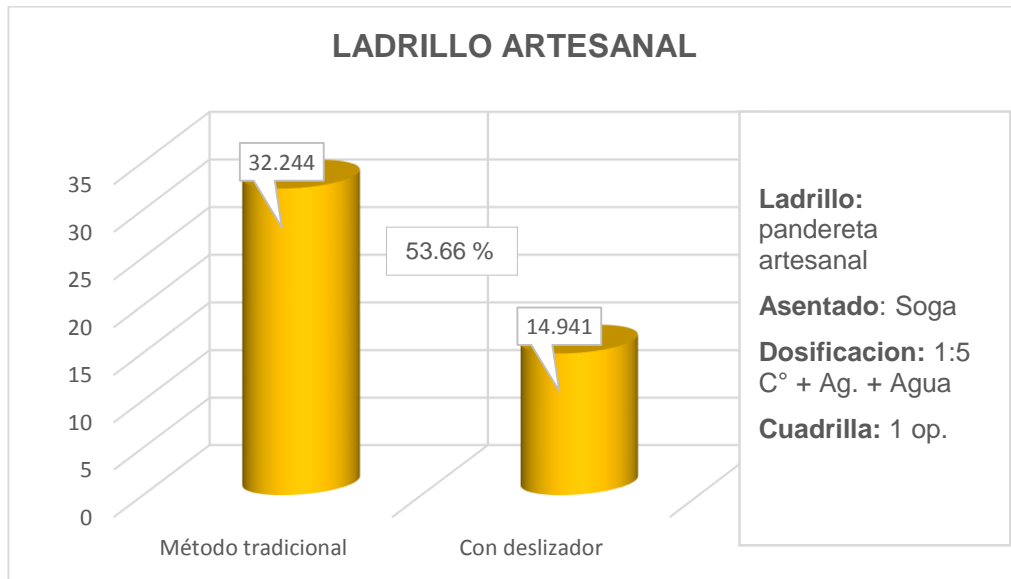
Desperdicio

Tabla 08. Primera medición de desperdicio.

CON LADRILLO ARTESANAL			
1ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	32.244	14.941	53.66 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 08. Primera medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 07 - 08 y gráfico 07 - 08, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 52 horas de construcción y 1: 25 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 32.244 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 14.941 kg; por lo que se tiene un 24.11 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 53.66 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

2da medición

Tiempo

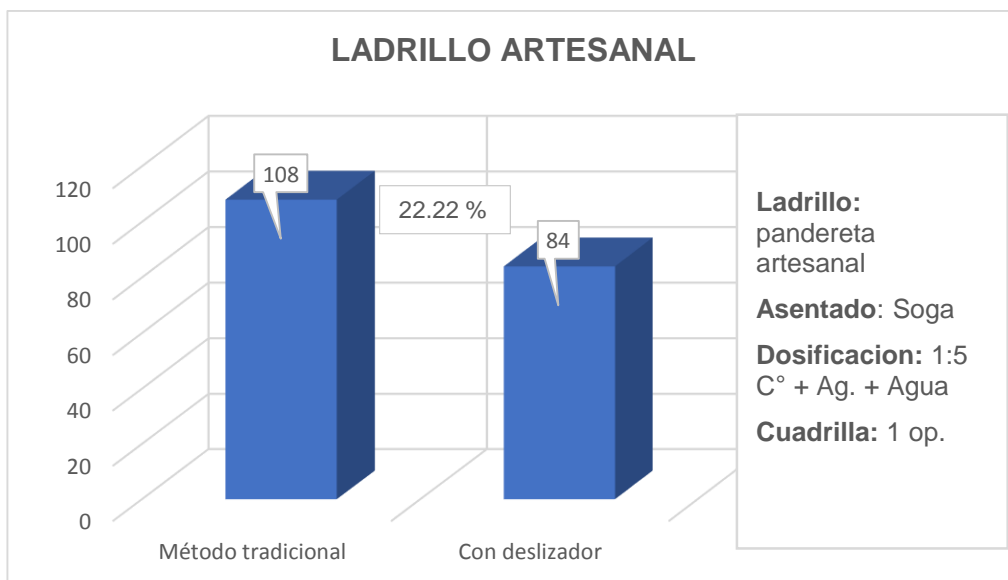
Tabla 09. Segunda medición de tiempo.

CON LADRILLO ARTESANAL			
2da Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia

tiempo (min)	108	84	22.22 %
--------------	-----	----	---------

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 09. Segunda medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

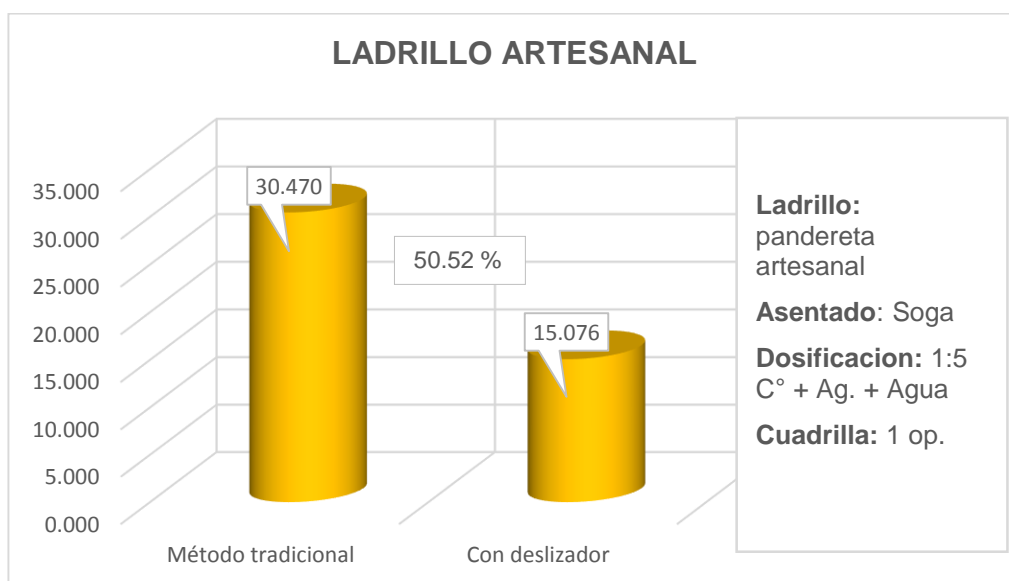
Desperdicio

Tabla 10. Segunda medición de desperdicio.

CON LADRILLO ARTESANAL			
2da Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	30.470	15.076	50.52 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 10. Segunda medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 09 - 10 y gráfico 09 - 10, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 48 horas de construcción y 1: 24 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 30.470 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 15.076 kg; por lo que se tiene un 22.22 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 50.52 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

3ra medición

Tiempo

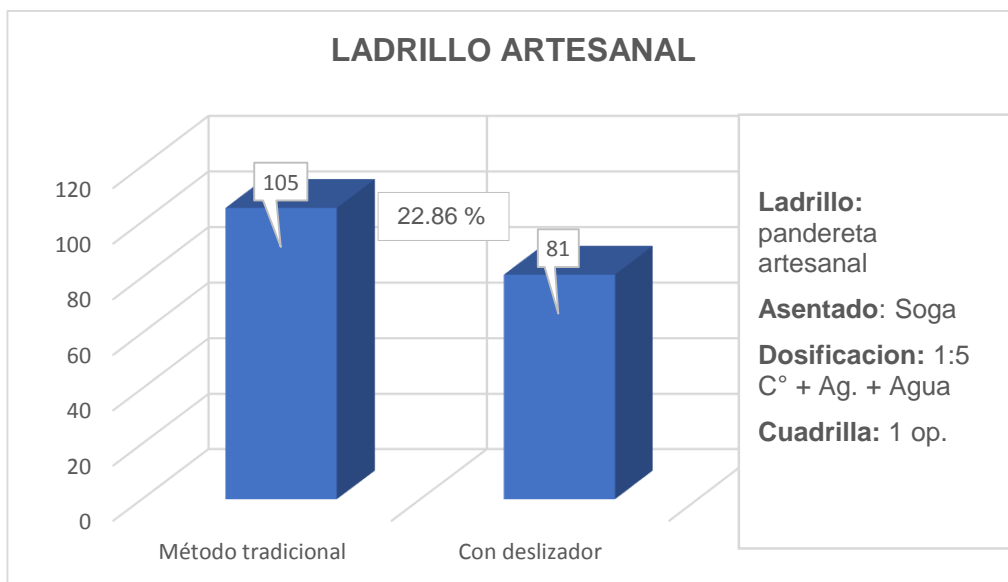
Tabla 11. Tercera medición de tiempo.

CON LADRILLO ARTESANAL			
3ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia

tiempo (min)	105	81	22.86 %
--------------	-----	----	---------

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 11. Tercera medición de tiempo en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

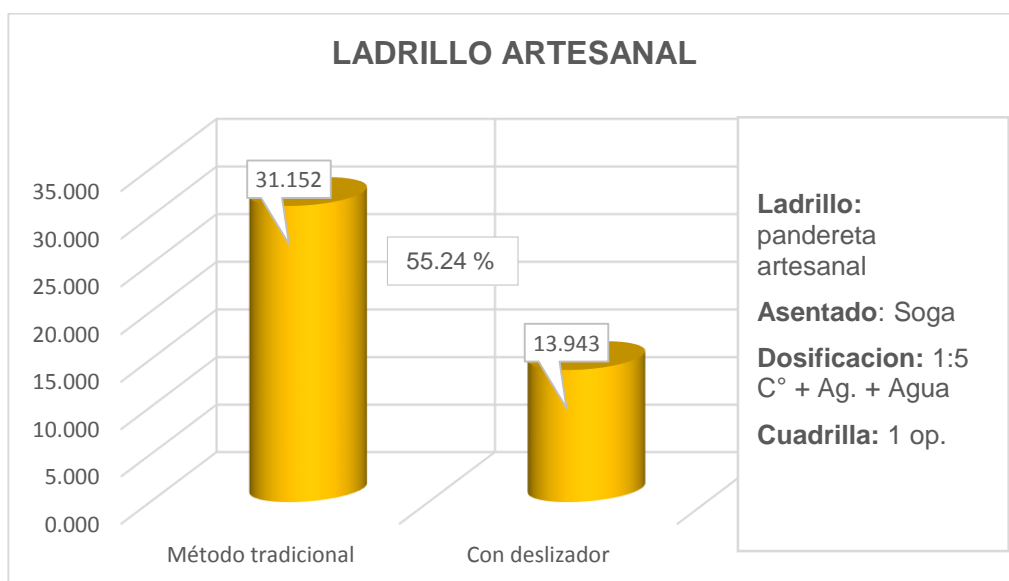
Desperdicio

Tabla 12. Tercera medición de desperdicio.

CON LADRILLO ARTESANAL			
3ra Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
desperdicio (kg)	31.152	13.943	55.24 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 12. Tercera medición de desperdicio en gráfico de barras.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 11 - 12 y gráfico 11 - 12, se tiene, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 45 horas de construcción y 1: 21 horas con la utilización del deslizador de mortero, en cuanto al desperdicio tenemos 31.152 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 13. 943 kg; por lo que se tiene un 22.86 % de rapidez y acorte de tiempo, en desperdicio se tiene un 55.24 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora la el tiempo y la disminución de desperdicio en el asentado de muros.

4.2.3. Medición de tiempos promedios

Promedio de tiempos de datos de ladrillo mecanizado

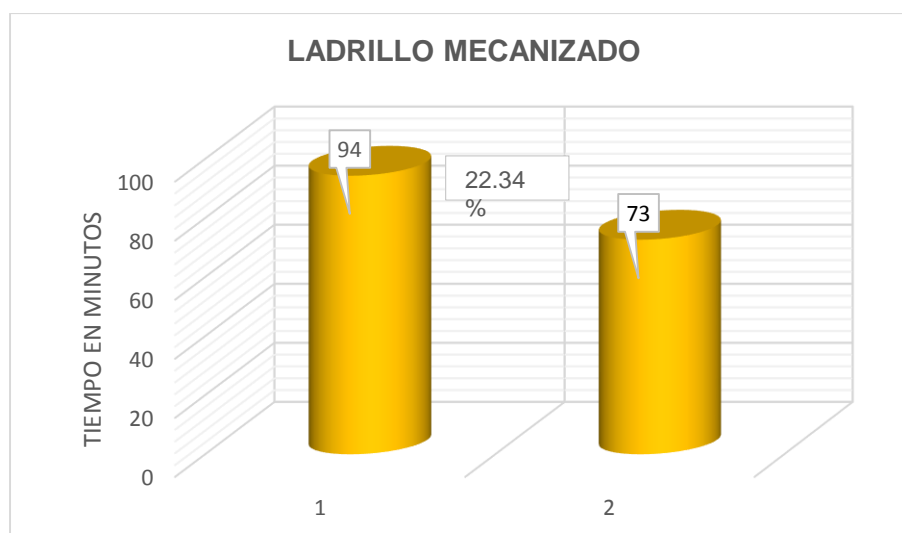
Se realiza el promedio de tiempos con la utilización de ladrillo mecanizado:

Tabla 13. Primer promedio de tiempo con ladrillo mecanizado.

TIEMPOS CON LADRILLO MECANIZADO			
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
1	94	73	22.34
2	92	77	16.30
3	97	68	29.90
PROMEDIO	94 min	73 min	22.34 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 13. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 25.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 13 y gráfico 13, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 34 horas de construcción y 1: 13 horas con la utilización del deslizador de mortero, se tiene un 22.34 % de rapidez y acorte de tiempo, está es una muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora el tiempo de asentado de muros.

Promedio de tiempos de datos de ladrillo artesanal

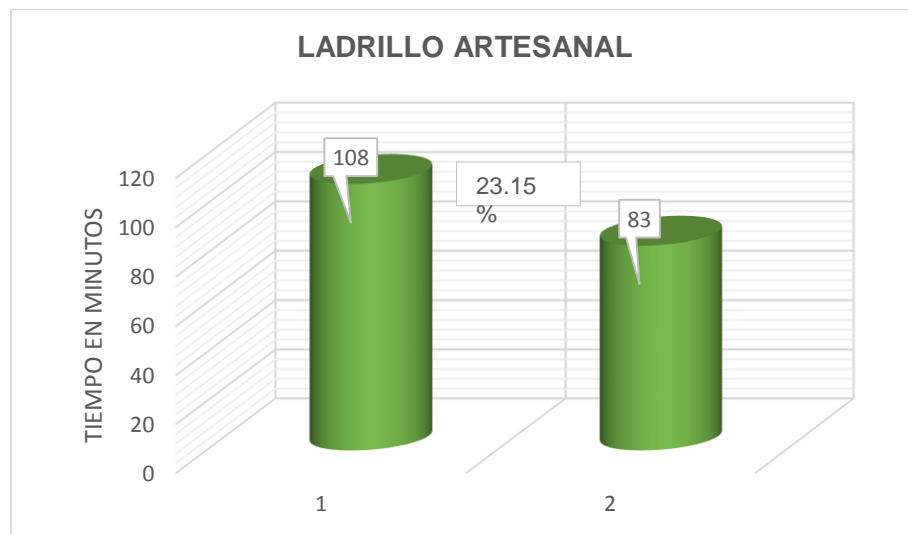
Se realiza el promedio de tiempos con la utilización de ladrillo artesanal:

Tabla 14. Segundo promedio de tiempo con ladrillo artesanal.

TIEMPOS CON LADRILLO ARTESANAL			
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
1	112	85	24.11
2	108	84	22.22
3	105	81	22.86
PROMEDIO	108 min	83 min	23.15 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 14. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 26.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 14 y gráfico 14, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un tiempo de 1: 48 horas de construcción y 1: 23 horas con la utilización del deslizador de mortero, se tiene un 23.15 % de rapidez y acorte de tiempo, está es una muestra que la utilización del deslizador de mortero mejora el tiempo de asentado de muros.

Promedio de tiempos del método tradicional

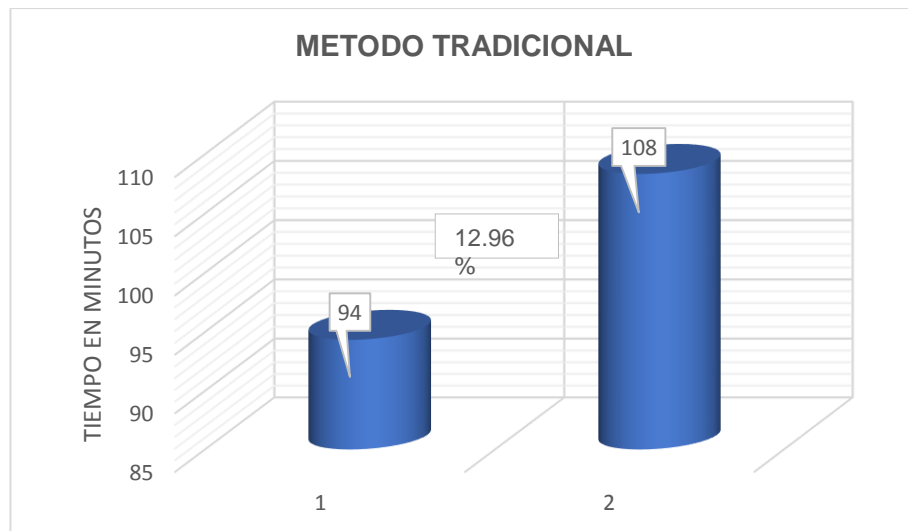
Se realiza el promedio de tiempos con la utilización de ladrillo mecanizado y ladrillo artesanal (pandereta):

Tabla 15. Tercer promedio de tiempo con método tradicional.

TIEMPOS CON MÉTODO TRADICIONAL			
Medición	Lad. Mecanizado	Lad. Artesanal	% Diferencia
1	94	112	16.07
2	92	108	14.81
3	97	105	7.62
PROMEDIO	94 min	108 min	12.96 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 15. Gráfico de promedio de tiempo de la Tabla 27.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 15 y gráfico 15, se obtuvo el siguiente resultado del método tradicional, en cuanto a la utilización de ladrillo mecanizado se tiene un tiempo de

1: 34 horas de construcción y 1: 48 horas con la utilización de ladrillo artesanal (pandereta), por lo que se tiene un 12.96 % de rapidez y acorte de tiempo; esta es una muestra notable que la utilización del ladrillo mecanizado es ventajosa en la mejora de tiempo.

Promedio de tiempos con deslizador de mortero

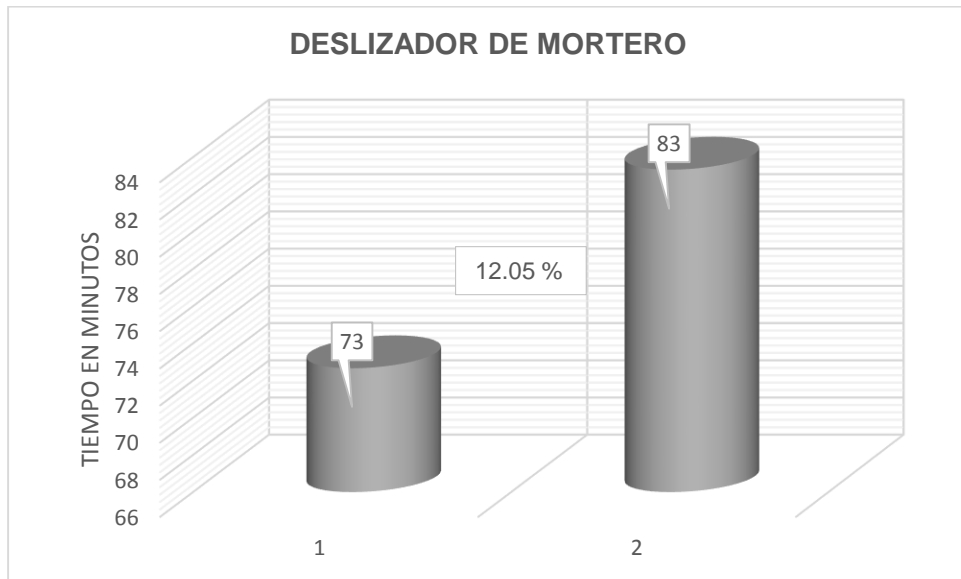
Se realiza el promedio de tiempos con la utilización de ladrillo mecanizado y ladrillo artesanal (pandereta):

Tabla 16. Cuarto promedio de tiempo con deslizador de mortero.

TIEMPOS CON DESLIZADOR DE MORTERO			
Medición	Lad. Mecanizado	Lad. Artesanal	% Diferencia
1	73	85	14.12
2	77	84	8.33
3	68	81	16.05
PROMEDIO	73 min	83 min	12.05 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 16. Gráfico de promedio de tiempos de la Tabla 28.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 16 y gráfico 16, se obtuvo el siguiente resultado con el deslizador de mortero, en cuanto a la utilización de ladrillo mecanizado se tiene un tiempo de 1: 13 horas de construcción y 1: 23 horas con la utilización de ladrillo artesanal (pandereta), por lo que se tiene un 12.05 % de rapidez y acorte de tiempo; esta es una muestra notable que la utilización del ladrillo mecanizado es ventajosa en la mejora de tiempo.

4.2.4. Medición de desperdicios promedios

Promedio de desperdicios de datos de ladrillo mecanizado

Se realiza el promedio de desperdicios con la utilización de ladrillo mecanizado entre el método tradicional y con deslizador de mortero:

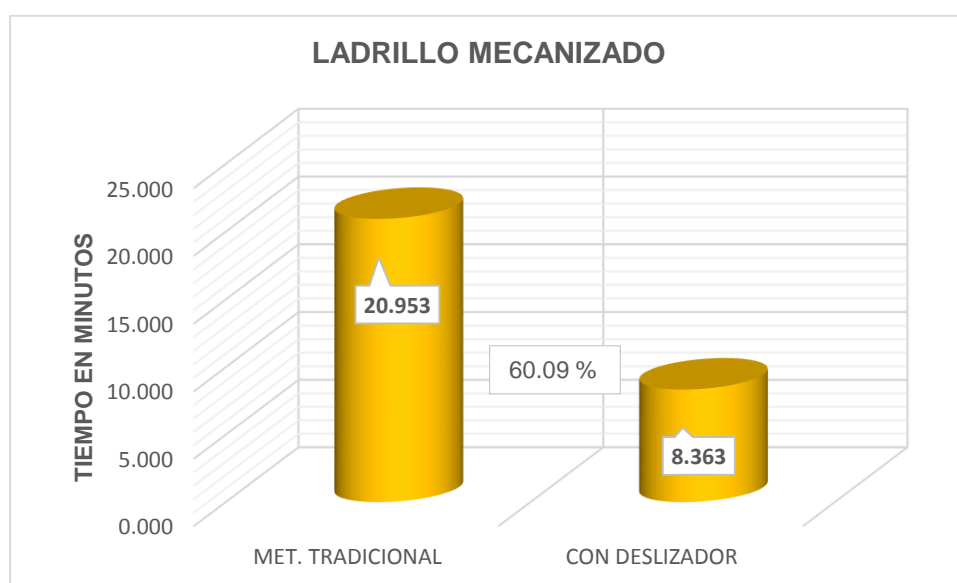
Tabla 17. Primer promedio de desperdicio con ladrillo mecanizado.

DESPERDICIOS CON LADRILLO MECANIZADO

Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
1	22.740	8.245	63.74
2	20.522	8.912	56.57
3	19.597	7.931	59.53
PROMEDIO	20.953 kg	8.363 kg	60.09 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 17. Gráfico de promedio de desperdicio de la Tabla 29.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 17 y gráfico 17, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un desperdicio de 20.953 kg, comparado con el deslizador se tiene un desperdicio de 8.363 kg; por lo que se tiene un 60.09 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero disminuye considerablemente la cantidad de desperdicio en el asentado de muros con ladrillo mecanizado.

Promedio de desperdicios de datos de ladrillo artesanal

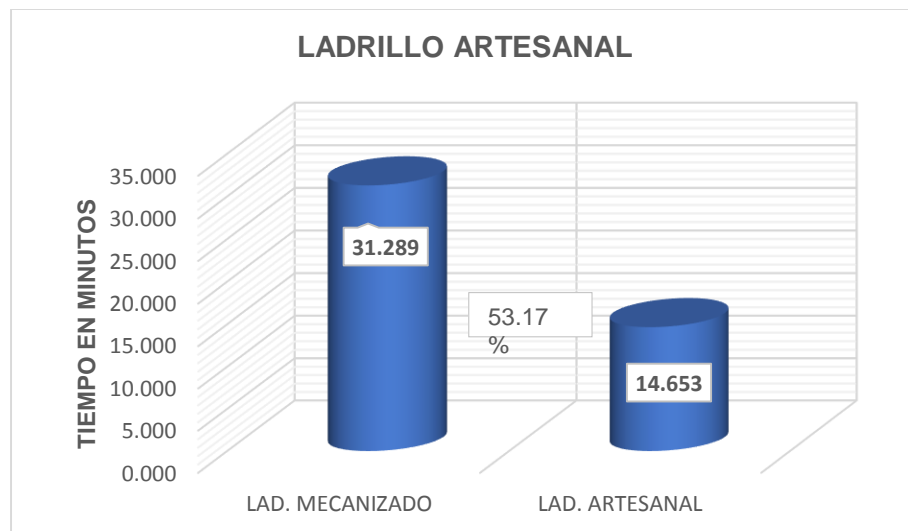
Se realiza el promedio de desperdicios con la utilización de ladrillo artesanal (pandereta) entre el método tradicional y con deslizador de mortero:

Tabla 18. Segundo promedio de desperdicios con ladrillo artesanal.

DESPERDICIOS CON LADRILLO ARTESANAL			
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador	% Diferencia
1	32.244	14.941	53.66
2	30.470	15.076	50.52
3	31.152	13.943	55.24
PROMEDIO	31.289 kg	14.653 kg	53.17 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 18. Gráfico de promedio de desperdicios de la Tabla 30.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 18 y gráfico 18, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto al método tradicional se tiene un desperdicio de 31.289 kg, comparado con el

deslizador se tiene un desperdicio de 14.653 kg; por lo que se tiene un 53.17 % de disminución de desperdicio de material; esta es una clara muestra que la utilización del deslizador de mortero disminuye en más del 50 % la cantidad de desperdicio en el asentado de muros con el ladrillo artesanal (pandereta).

Promedio de desperdicios del método tradicional

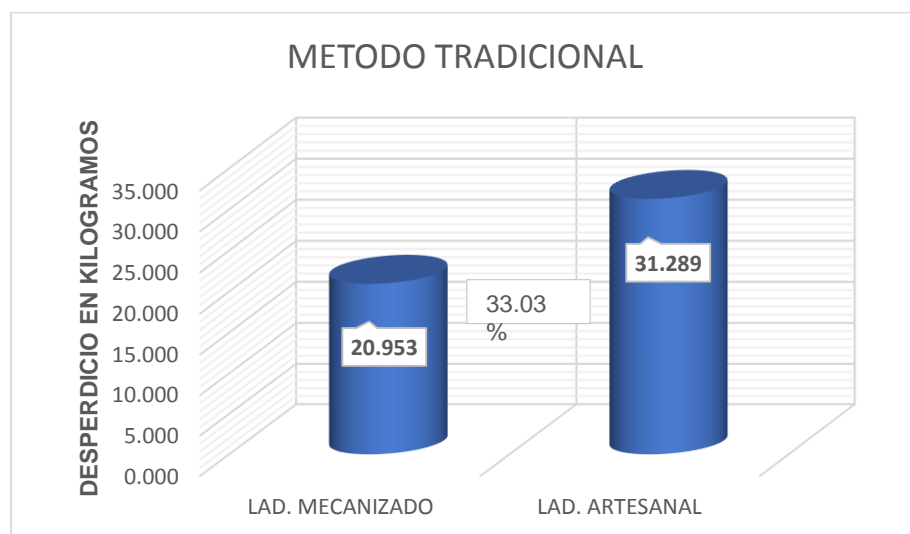
Se realiza el promedio de desperdicios con la utilización de ladrillo mecanizado y ladrillo artesanal (pandereta):

Tabla 19. Tercer promedio de desperdicios con método tradicional.

DESPERDICIOS CON METODO TRADICIONAL			
Medición	Lad. Mecanizado	Lad. Artesanal	% Diferencia
1	22.740	32.244	29.48
2	20.522	30.470	32.65
3	19.597	31.152	32.74
PROMEDIO	20.953 kg	31.289 kg	33.03 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 19. Gráfico de promedio de desperdicios de la Tabla 31.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 19 y gráfico 19, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto a la utilización de ladrillo mecanizado en desperdicio tenemos 20.953 kg, comparado con el ladrillo artesanal (pandereta) se tiene un desperdicio de 31.289 kg; por lo que se tiene un 33.03 % de disminución de desperdicio de material; esta es una muestra que la utilización del ladrillo mecanizado es ventajosa en la disminución de desperdicio en el asentado de muros con el método tradicional.

Promedio de desperdicios con deslizador de mortero

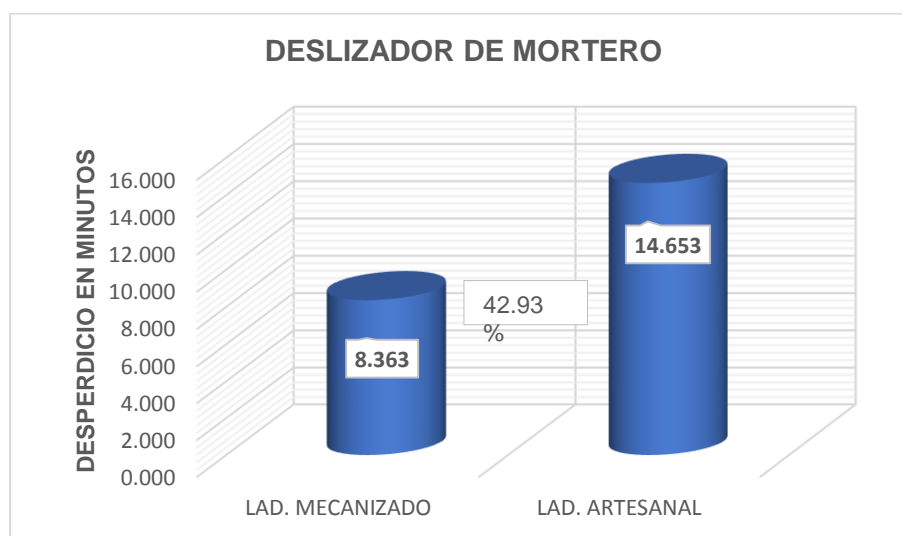
Se realiza el promedio de desperdicios con la utilización de ladrillo mecanizado y ladrillo artesanal (pandereta):

Tabla 20. Primer promedio de desperdicios con deslizador de mortero.

DESPERDICIOS CON DESLIZADOR DE MORTERO			
Medición	Lad. Mecanizado	Lad. Artesanal	% Diferencia
1	8.245	14.941	44.82
2	8.912	15.076	40.89
3	7.931	13.943	43.12
PROMEDIO	8.363 kg	14.653 kg	42.93 %

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Gráfico 20. Gráfico de promedio de desperdicio de la Tabla 32.



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

Interpretación:

Del análisis de la tabla 20 y gráfico 20, se obtuvo el siguiente resultado, en cuanto a la utilización de ladrillo mecanizado en desperdicio tenemos 8.363 kg, comparado con el ladrillo artesanal (pandereta) se tiene un desperdicio de 14.653 kg; por lo que se tiene un 42.93 % de disminución de desperdicio de material; esta es una muestra que la utilización del ladrillo mecanizado es ventajosa en la disminución de desperdicio en el asentado de muros con el deslizador de mortero.

4.3. Discusión de resultados

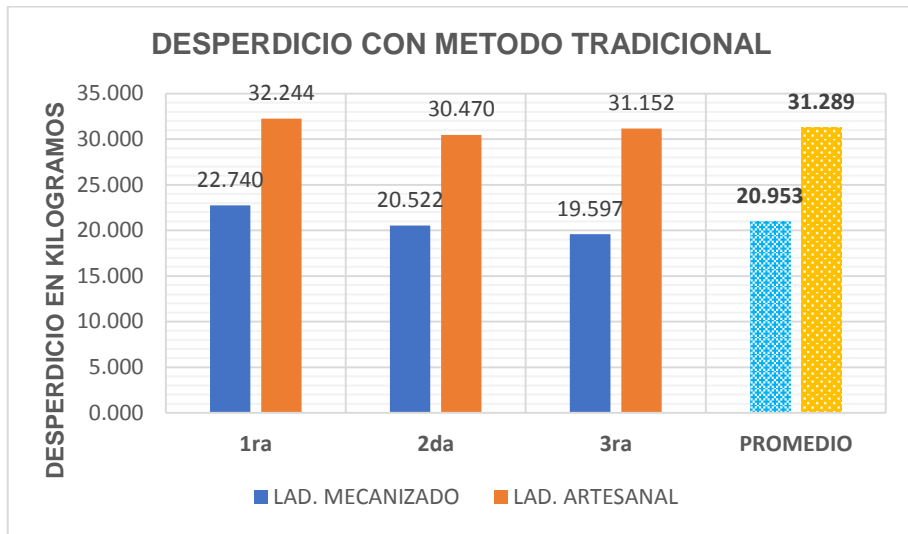
4.3.1. Empleo de tipos de ladrillo

Se hace una medición de tiempos y desperdicios al emplear el ladrillo mecanizado y ladrillo artesanal, para lo cual se tomará por conveniente optar por el ladrillo con menos tiempo de construcción y menor desperdicio posible en su empleo.

Método tradicional

Desperdicio

Gráfico 21. Desperdicio con método tradicional, con los dos tipos de ladrillo.

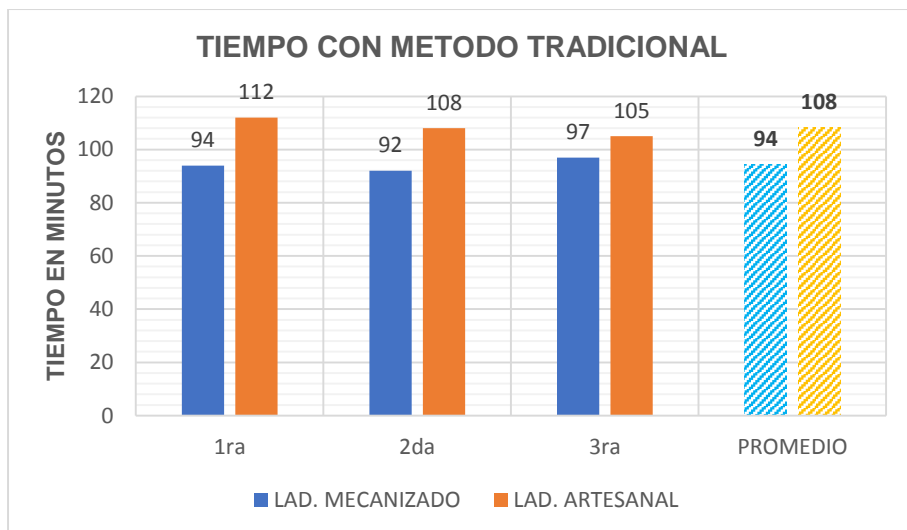


Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Gráfico 21 se muestra un gráfico de barras de desperdicios con el método tradicional de construcción en el cual, se tiene más pérdida de material cuando se utiliza el ladrillo artesanal.

Tiempo de construcción

Gráfico 22. Tiempos con método tradicional, con los dos tipos de ladrillo.



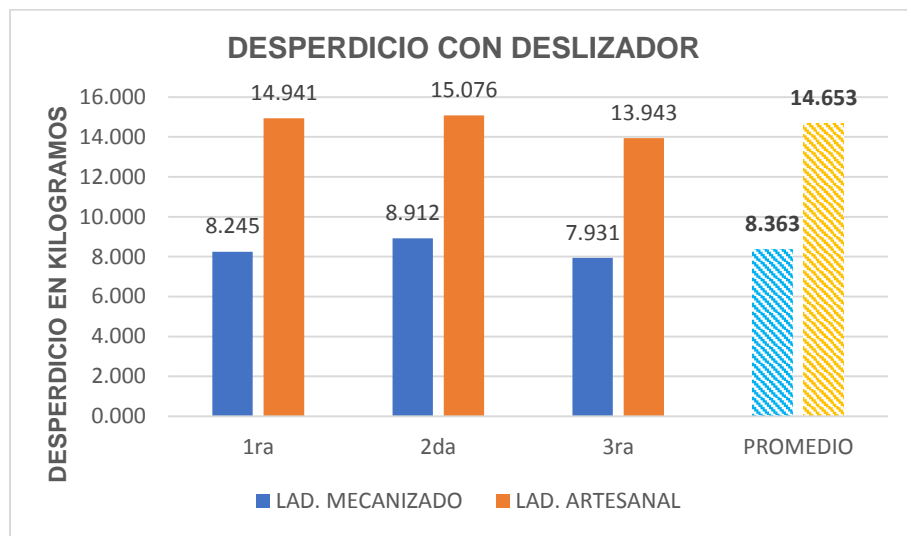
Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Grafico 22 se muestra un gráfico de barras de tiempos de construcción de muros con el método tradicional en el que, se tiene más tiempo de construcción cuando se utiliza el ladrillo artesanal.

Con deslizador de mortero

Desperdicio de construcción

Gráfico 23. Desperdicio con deslizador de mortero, con los dos tipos de ladrillo.

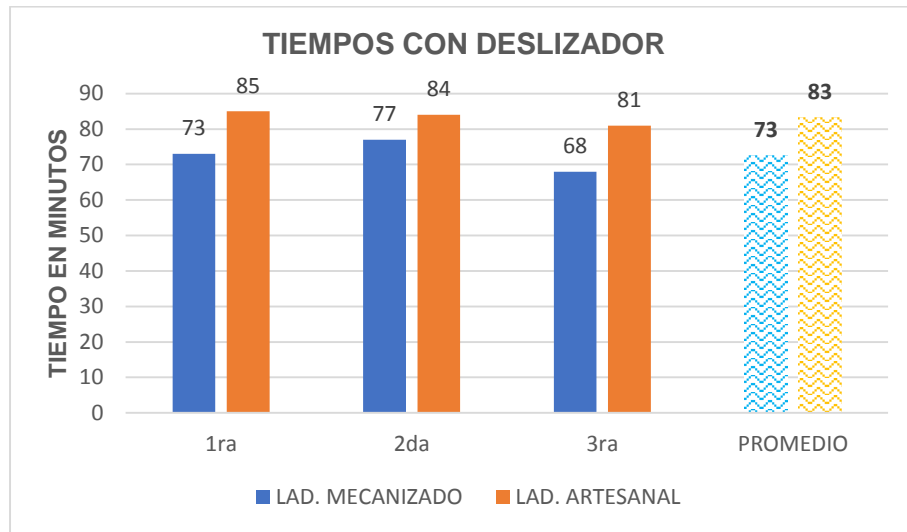


Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Grafico 23 se muestra un gráfico de barras de desperdicios con el deslizador de mortero en el cual, se tiene más pérdida de material cuando se utiliza el ladrillo artesanal.

Tiempo de construcción

Gráfico 24. *Tiempos con deslizador de mortero, con los dos tipos de ladrillo.*



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Gráfico 24 se muestra un gráfico de barras de tiempos de construcción de muros con el deslizador de mortero en el que, se tiene más tiempo de construcción cuando se utiliza el ladrillo artesanal.

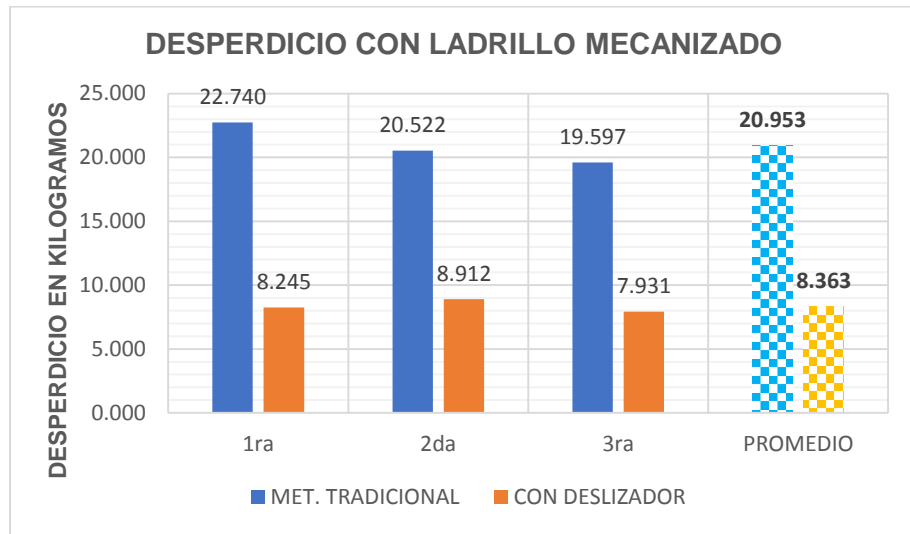
4.3.2. Empleo de métodos de asentado de muros

Se hace una medición de tiempos y desperdicios al emplear el método tradicional y la utilización del deslizador de mortero, para lo cual se tomará por conveniente optar por el método con menos tiempo de construcción y menor desperdicio posible en su empleo.

Ladrillo mecanizado

Desperdicio de construcción

Gráfico 25. Desperdicio con ladrillo mecanizado, con los dos métodos.

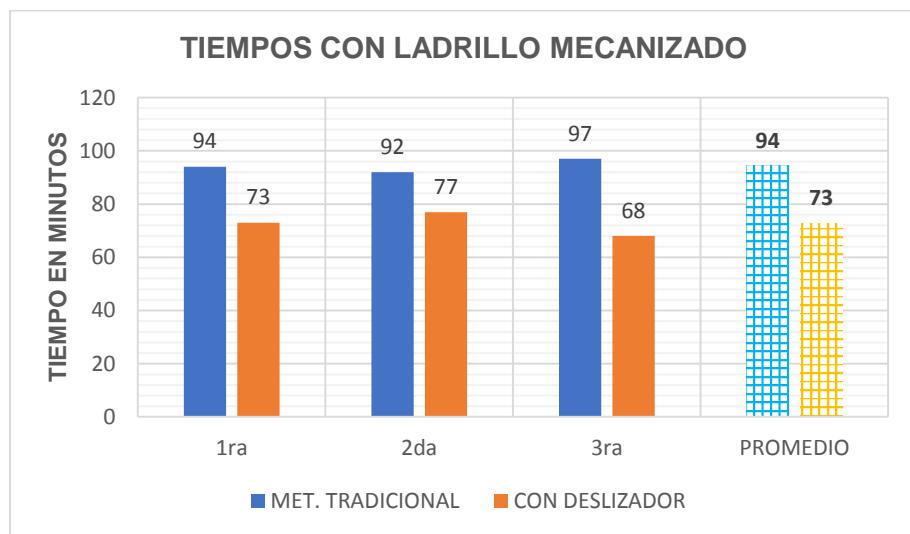


Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Gráfico 25 se muestra un gráfico de barras de desperdicios con la utilización del ladrillo mecanizado en el cual, se tiene más pérdida de material cuando se construye con el método tradicional.

Tiempos de construcción

Gráfico 26. Tiempos con ladrillo mecanizado, con los dos métodos.



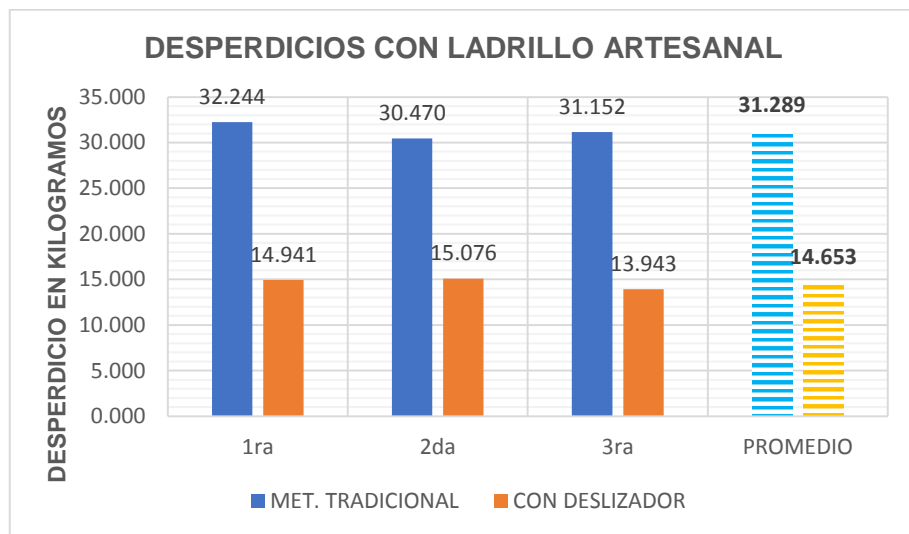
Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Grafico 26 se muestra un gráfico de barras de tiempos con la utilización del ladrillo mecanizado en el cual, se tiene más tiempo de construcción cuando se hace por el método tradicional.

Ladrillo artesanal

Desperdicio de construcción

Gráfico 27. Desperdicio con ladrillo artesanal, con los dos métodos.

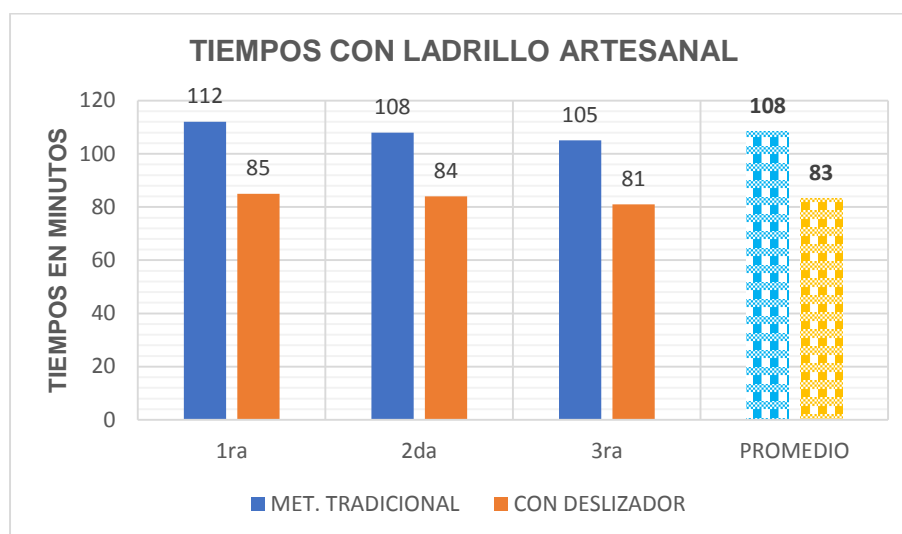


Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Grafico 27 se muestra un gráfico de barras de desperdicios con la utilización del ladrillo artesanal en el cual, se tiene más pérdida de material cuando se construye con el método tradicional.

Tiempos de construcción

Gráfico 28. *Tiempos con ladrillo artesanal, con los dos métodos.*



Fuente: Del análisis realizado mediante software de análisis de datos.

En el Gráfico 27 se muestra un gráfico de barras de tiempos con la utilización del ladrillo artesanal en el cual, se tiene más tiempo de construcción cuando se hace por el método tradicional.

4.4. Resultados de costos de construcción

4.4.1. Costos de tiempos de construcción

Mano de obra

A la fecha de la realización y/o construcción de muros se utilizó la tabla de salarios y beneficios sociales de la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú, con vigencia del 01.06.2018 al 31.05.2019 de la mencionada tabla se sacó el costo de hora hombre (hh) del operario, que es lo que se utilizó para la construcción de muros en esta investigación.

Tabla 21. Tabla Salarial del Operario.

Operario			
Jornal Básico (8 h)	S/. 67.2	Por hora	S/. 8.40

Fuente: Tabla salarial – régimen de construcción civil.

Rendimiento

El rendimiento se basa según el tipo de ladrillo empleado y el método por el cual se realizó, estos rendimientos son:

Tabla 22. Rendimientos obtenidos en la comparación.

Comparación de Rendimientos		
Método	Lad. Mecanizado	Lad. Artesanal
Trad.	12.92 m2/día	11.56 m2/día
Desl.	16.31 m2/día	15.15 m2/día

Fuente: Elaboración propia.

Costo hh

El costo de mano de obra por hora, se deduce según el jornal diario de 8 horas, este costo se toma sin las bonificaciones.

$$\mathbf{Hh = S/. 8.40}$$

Tiempo de construcción de muros

Se realizó una regla de tres simple, conociendo el precio por hora, para conocer el costo de la construcción por muro.

Tabla 23. Costo del tiempo de construcción.

Costo de tiempo de construcción por muro			
Ítem	Tiempo (Hrs.)	Costo (hora)	Costo
Muro 001	1.34	S/. 8.40	S/. 13.16
Muro 002	1.32	S/. 8.40	S/. 12.88
Muro 003	1.37	S/. 8.40	S/. 13.58
Muro 004	1.13	S/. 8.40	S/. 10.22
Muro 005	1.17	S/. 8.40	S/. 10.78
Muro 006	1.08	S/. 8.40	S/. 9.52
Muro 007	1.52	S/. 8.40	S/. 15.68
Muro 008	1.48	S/. 8.40	S/. 15.12
Muro 009	1.45	S/. 8.40	S/. 14.70
Muro 010	1.25	S/. 8.40	S/. 11.90
Muro 011	1.24	S/. 8.40	S/. 11.76
Muro 012	1.21	S/. 8.40	S/. 11.34

Fuente: Elaboración propia.

Diferencia de costos en tiempos

Se hace la medición de costos de tiempos entre el método tradicional y el empleo del deslizador de mortero, construidos con ladrillo mecanizado.

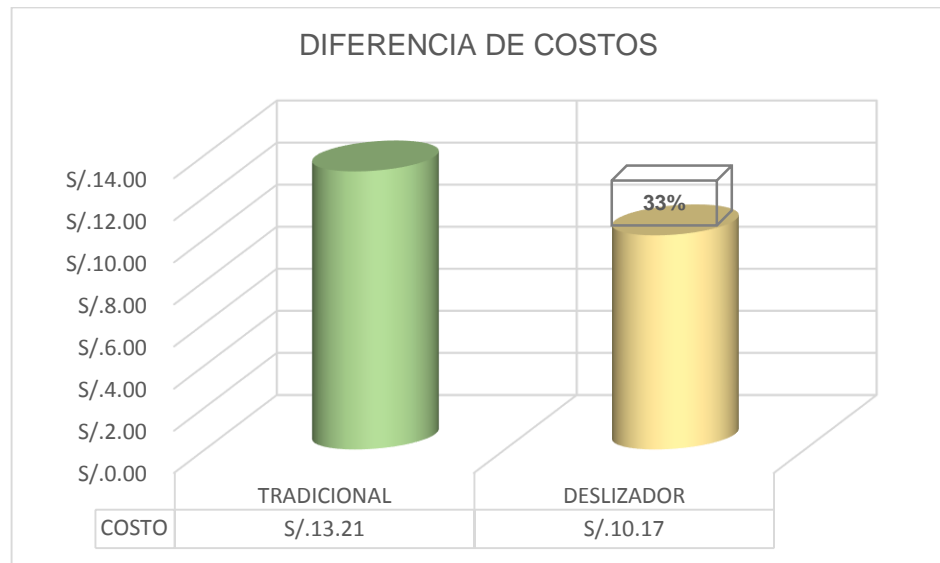
Tabla 24. Diferencia de costos de tiempos.

Método tradicional vs Deslizador de mortero				
Método	Ítem	Sub Total	Total	%
Tradicional	Muro 001	S/. 13.16	S/. 13.21	100
	Muro 002	S/. 12.88		

Deslizador	Muro 003	S/. 13.58		
	Muro 004	S/. 10.22		
	Muro 005	S/. 10.78	S/. 10.17	77
	Muro 006	S/. 9.52		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 29. Diferencia de costos en tiempos entre métodos de asentado.



Fuente: Elaboración propia de tabla 35.

También se hace la medición de costos de tiempos entre el método tradicional y el empleo del deslizador de mortero, construidos con ladrillo artesanal.

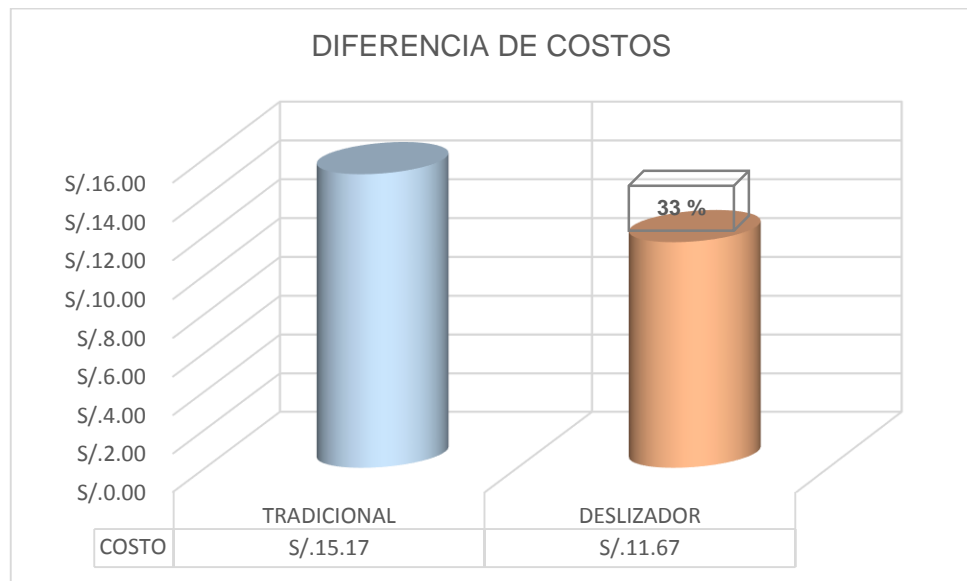
Tabla 25. Diferencia de costos de desperdicios.

Método tradicional vs Deslizador de mortero				
Método	Ítem	Sub Total	Total	%
Tradicional	Muro 001	S/. 15.68		
	Muro 002	S/. 15.12	S/. 15.17	100
	Muro 003	S/. 14.70		

Deslizador	Muro 004	S/. 11.90		
	Muro 005	S/. 11.76	S/. 11.67	77
	Muro 006	S/. 11.34		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 30. Diferencia de costos en tiempos entre métodos de asentado.



Fuente: Elaboración propia de tabla 36.

4.4.2. Costos de construcción de muros

Costo por m2 de muro

El % de desperdicio de material mortero se consideró el 10 % y para el ladrillo se consideró el 5 %.

En cuanto al ladrillo y la mezcla (mortero) se tiene la siguiente tabla que resume el costo de materiales por m2, mano de obra y herramientas que fueron necesarios para la construcción de muros con ladrillos mecanizados.

El rendimiento empleado para este análisis de costos unitarios con ladrillo mecanizado con el método tradicional es 12.92 m2/día.

Tabla 26. Análisis de costos unitarios para muros.

Partida	Muro de ladrillo mecanizado, sogá y método tradicional				
Especificaciones	Ladrillo de 10x15x25, Jh 1.5 cm y Jv 1.5 cm, mezcla 1:5				
Cuadrilla	1 operario				
Rendimiento	12.92 m ² /día				
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Materiales					
Cemento	bls.	0.2455	21.50	5.28	
Arena gruesa	m ³	0.0347	65.00	2.26	
Ladrillo	und.	33.65	0.73	24.56	
Costo de material					32.10
Mano de Obra					
Operario	hh	0.6192	8.40	5.20	
Costo de mano de obra					5.20
Eq. Y Herramientas					
Herramientas man.	%MO	0.0300	5.20	0.16	
Costo Eq. y Herramientas					0.16
TOTAL					S/. 37.46

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento empleado para este análisis de costos unitarios con ladrillo mecanizado con el deslizador de mortero 16.31 m²/día.

Tabla 27. Análisis de costos unitarios para muro con lad. Mecanizado.

Partida	Muro de ladrillo mecanizado, sogá y con deslizador				
Especificaciones	Ladrillo de 10x15x25, Jh 1.5 cm y Jv 1.5 cm, mezcla 1:5				
Cuadrilla	1 operario				
Rendimiento	16.31 m ² /día				
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Materiales					

Cemento	bls.	0.2455	21.50	5.28	
Arena gruesa	m3	0.0347	65.00	2.26	
Ladrillo	und.	33.65	0.73	24.56	
Costo de material					32.10
Mano de Obra					
Operario	hh	0.4905	8.40	4.12	
Costo de mano de obra					4.12
Eq. Y Herramientas					
Herramientas man.	%MO	0.0300	4.12	0.12	
Costo Eq. y Herramientas					0.12
TOTAL					S/. 36.34

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento empleado para este análisis de costos unitarios con ladrillo artesanal (pandereta) con el método tradicional es 11.56 m²/día.

Tabla 28. Análisis de costos unitarios para muro con lad. Artesanal.

Partida	Muro de ladrillo artesanal, sogá y método tradicional				
Especificaciones	Ladrillo de 8x12x20, Jh 1.5 cm y Jv 2 cm, mezcla 1:5				
Cuadrilla	1 operario				
Rendimiento	11.56 m ² /día				
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Materiales					
Cemento	bls.	0.2701	21.50	5.81	
Arena gruesa	m3	0.0381	65.00	2.48	
Ladrillo	und.	47.72	0.45	21.47	
Costo de material					29.76
Mano de Obra					
Operario	hh	0.6920	8.40	5.81	
Costo de mano de obra					5.81
Eq. Y Herramientas					

Herramientas man.	%MO	0.0300	5.81	0.17	
				Costo Eq. y Herramientas	0.17
				TOTAL	S/. 35.74

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento empleado para este análisis de costos unitarios con ladrillo artesanal (pandereta) con el deslizador de mortero es 15.15 m²/día.

Tabla 29. Análisis de costos unitarios para muro con lad. Artesanal.

Partida	Muro de ladrillo artesanal, sogá y con deslizador				
Especificaciones	Ladrillo de 8x12x20, Jh 1.5 cm y Jv 2 cm, mezcla 1:5				
Cuadrilla	1 operario				
Rendimiento	15.15 m ² /día				
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Materiales					
Cemento	bls.	0.2701	21.50	5.81	
Arena gruesa	m ³	0.0381	65.00	2.48	
Ladrillo	und.	47.72	0.45	21.47	
Costo de material					29.76
Mano de Obra					
Operario	hh	0.5281	8.40	4.44	
Costo de mano de obra					4.44
Eq. Y Herramientas					
Herramientas man.	%MO	0.0300	4.44	0.13	
				Costo Eq. y Herramientas	0.13
				TOTAL	S/. 34.33

Fuente: Elaboración propia.

El costo por m² de materiales, mano de obra y herramientas que fueron necesarios para la construcción de muros con ladrillos artesanales, se muestran en la siguiente tabla de análisis de costos unitarios.

Costo de los muros construidos

Se muestra la siguiente tabla resumen de los costos de los muros construidos con ladrillo mecanizado.

Tabla 30. *Tabla resumen de precios por muro.*

Costo total por muro			
Ítem	Área de muro	Precio por m2	Sub total
Muro 001	2.53 m2	S/. 37.46	S/. 106.94
Muro 002	2.56 m2	S/. 37.46	S/. 108.21
Muro 003	2.51 m2	S/. 37.46	S/. 106.09
Muro 004	2.46 m2	S/. 36.34	S/. 103.98
Muro 005	2.50 m2	S/. 36.34	S/. 105.68
Muro 006	2.48 m2	S/. 36.34	S/. 104.83
		TOTAL	S/. 635.73

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la siguiente tabla resumen de los costos de los muros construidos con ladrillo artesanal.

Tabla 31. *Tabla resumen de precios por muro.*

Costo total por muro			
Ítem	Área de muro	Precio por m2	Sub total
Muro 007	2.60 m2	S/. 35.74	S/. 103.82
Muro 008	2.61 m2	S/. 35.74	S/. 104.22
Muro 009	2.59 m2	S/. 35.74	S/. 103.42
Muro 010	2.62 m2	S/. 34.33	S/. 104.62

Muro 011	2.62 m2	S/. 34.33	S/. 104.62
Muro 012	2.62 m2	S/. 34.33	S/. 104.62
TOTAL			S/. 625.32

Fuente: Elaboración propia.

Aporte unitario de desperdicios

El aporte unitario de desperdicios se muestra en la siguiente tabla según el desperdicio de material por cada muro.

Tabla 32. *Aporte unitario de desperdicios por muro.*

Aporte unitario de desperdicios			
Ítem	Desperdicio	Factor	Aporte Unit.
Muro 001	22.704 kg	0.001 m3/kg	0.0227
Muro 002	20.522 kg	0.001 m3/kg	0.0205
Muro 003	19.597 kg	0.001 m3/kg	0.0196
Muro 004	8.245 kg	0.001 m3/kg	0.0082
Muro 005	8.912 kg	0.001 m3/kg	0.0089
Muro 006	7.931 kg	0.001 m3/kg	0.0079
Muro 007	32.244 kg	0.001 m3/kg	0.0322
Muro 008	30.470 kg	0.001 m3/kg	0.0305
Muro 009	31.152 kg	0.001 m3/kg	0.0312
Muro 010	14.941 kg	0.001 m3/kg	0.0149
Muro 011	15.076 kg	0.001 m3/kg	0.0151
Muro 012	13.493 kg	0.001 m3/kg	0.0135

Fuente: Elaboración propia.

Costo de desperdicios por muro

El costo de desperdicios se muestra en la siguiente tabla según el aporte unitario y el costo del cemento más arena gruesa que es el mortero seco (desperdicio).

Tabla 33. Aporte unitario de desperdicios por muro.

Aporte unitario de desperdicios			
Ítem	Aporte Unit.	Costo Unit.	Sub Total
Muro 001	0.0227	S/. 86.50	S/. 1.96
Muro 002	0.0205	S/. 86.50	S/. 1.77
Muro 003	0.0196	S/. 86.50	S/. 1.70
Muro 004	0.0082	S/. 86.50	S/. 0.71
Muro 005	0.0089	S/. 86.50	S/. 0.77
Muro 006	0.0079	S/. 86.50	S/. 0.68
Muro 007	0.0322	S/. 86.50	S/. 2.79
Muro 008	0.0305	S/. 86.50	S/. 2.64
Muro 009	0.0312	S/. 86.50	S/. 2.70
Muro 010	0.0149	S/. 86.50	S/. 1.29
Muro 011	0.0151	S/. 86.50	S/. 1.31
Muro 012	0.0135	S/. 86.50	S/. 1.67
		TOTAL	S/. 19.99

Fuente: Elaboración propia.

Diferencia de costos en desperdicios

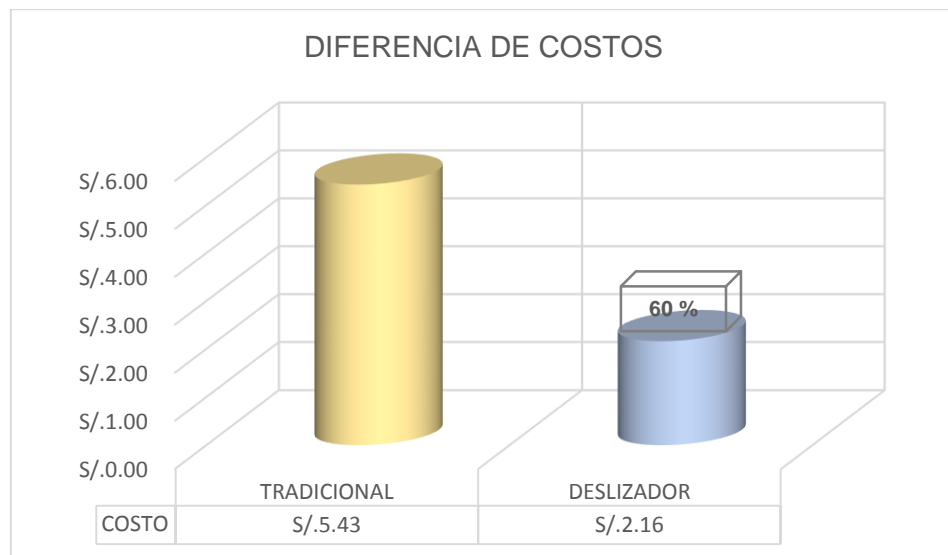
Se hace la medición de costos de desperdicios entre el método tradicional y el empleo del deslizador de mortero, construidos con ladrillo mecanizado.

Tabla 34. Diferencia de costos de desperdicios.

Método tradicional vs Deslizador de mortero				
Método	Ítem	Sub Total	Total	%
Tradicional	Muro 001	S/. 1.96	S/. 5.43	100
	Muro 002	S/. 1.77		
	Muro 003	S/. 1.70		
Deslizador	Muro 004	S/. 0.71	S/. 2.16	40
	Muro 005	S/. 0.77		
	Muro 006	S/. 0.68		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 31. Diferencia de costos entre métodos de asentado.



Fuente: Elaboración propia de tabla 43.

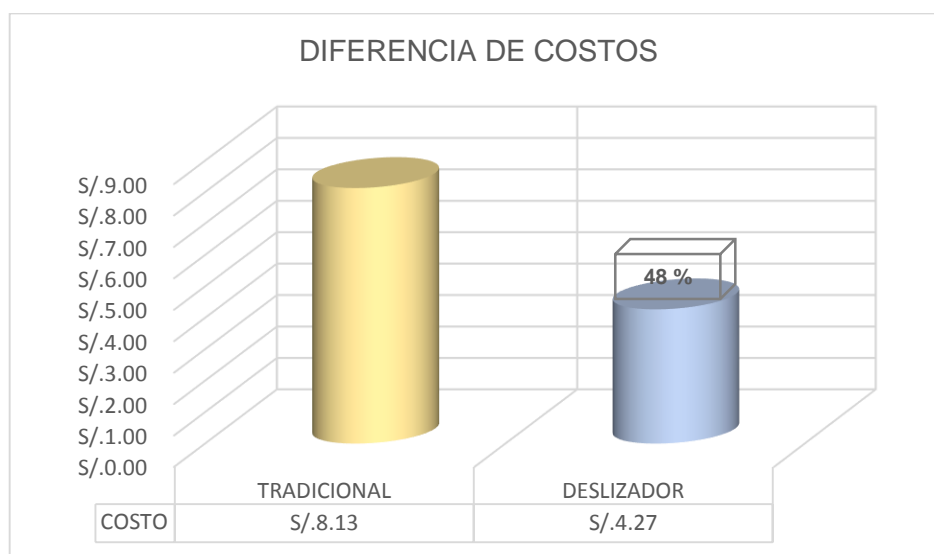
También se hace la medición de costos de desperdicios entre el método tradicional y el empleo del deslizador de mortero, construidos con ladrillo artesanal.

Tabla 35. Diferencia de costos de desperdicios.

Método tradicional vs Deslizador de mortero				
Método	Ítem	Sub Total	Total	%
Tradicional	Muro 007	S/. 2.79		
	Muro 008	S/. 2.64	S/. 8.13	100
	Muro 009	S/. 2.70		
Deslizador	Muro 010	S/. 1.29		
	Muro 011	S/. 1.31	S/. 4.27	52
	Muro 012	S/. 1.67		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 32. Diferencia de costos entre métodos de asentado.



Fuente: Elaboración propia de tabla 44.

4.5. Análisis de rendimiento

Según CAPECO (2011) menciona que el rendimiento de 1 operario + 0.5 peón en la actividad Muro de ladrillo mecanizado de soga el rendimiento es 10.90 m²/día, para

este caso se hizo un análisis de la construcción de muros con el deslizador de mortero y el de rendimientos mínimos de CAPECO.

$$\text{CAPECO} = 10.90 \text{ m}^2/\text{día}$$

En nuestra investigación se tiene muros de diferentes dimensiones, para lo cual se hace un promedio de dimensiones y tiempos de construcción.

- ✓ Promedio de dimensiones de muros : **2.53 m²**
- ✓ Promedio de tiempos : **72.6 min**

Los datos mostrados son un promedio de avance de una dimensión con un tiempo de construcción. Realizamos una regla de 3 simple para saber cuánto se avanzó en un día (jornal de 8 horas), es decir el rendimiento con deslizador de mortero.

$$\text{Jornal} = 16.73 \text{ m}^2/\text{día}$$

Tabla 36. Comparación de rendimiento con CAPECO.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS			
	Cuadrilla	Rendimiento	%
CAPECO	1 op. + 0.5 peón	10.90 m ² /día	100 %
DESLIZADOR	1 operario	16.73 m ² /día	150 %

Fuente: Elaboración propia.

Se ve claramente que el deslizador de mortero mejora y aumenta un 50 % de rendimiento utilizando ladrillo mecanizado, reflejando grandes avances diarios en el asentado de muros.

También se hizo el análisis con el ladrillo artesanal, obteniendo un rendimiento de 14.93 m²/día.

Tabla 37. Comparación de rendimiento con CAPECO.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS			
	Cuadrilla	Rendimiento	%
CAPECO	1 op. + 0.5 peón	10.90 m ² /día	100 %
DESLIZADOR	1 operario	14.93 m ² /día	137 %

Fuente: Elaboración propia.

Lo cual nos da una mejora del 37 % de rendimiento más que el proporcionado por CAPECO.

4.6. Análisis estadístico

4.6.1. Análisis estadístico para el tiempo

Media

Se muestra la siguiente solución de promedios con los resultados de tiempos de 3 muros construidos con el método tradicional y usando el ladrillo mecanizado.

$$\bar{x} = 94$$

Varianza para una unidad de muestra

Se muestra la siguiente tabla con resultados que sirven para el cálculo de la varianza:

Tabla 38. Tabla de solución de resultados.

N°	x	x - \bar{x}	(x - \bar{x}) ²
1	92	-2	4
2	94	0	0

3	97	3	9
		$\Sigma =$	13

Fuente: Elaboración propia.

La varianza es:

$$s^2 = 6.5 \text{ minutos}^2$$

Desviación estándar

Se muestra la siguiente fórmula para hallar la desviación estándar:

$$\sigma = 2.55 \text{ minutos}$$

En la siguiente tabla se muestra el resumen de tiempo de media, varianza y desviación estándar de las 4 unidades de muestra con respecto al tiempo de construcción.

Tabla 39. *Tabla resumen estadístico de tiempos.*

Tabla resumen estadístico de tiempos			
	Media	Varianza	Desv. Estándar
Muestra 01	94	6.5	2.55
Muestra 02	73	20.5	4.53
Muestra 03	108	12.5	3.54
Muestra 04	83	4.5	2.12

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Muestra 01 : es del método tradicional con ladrillo mecanizado.

Muestra 02 : es del deslizador de mortero con ladrillo mecanizado.

Muestra 03 : es del método tradicional con ladrillo artesanal.

Muestra 04 : es del deslizador de mortero con ladrillo artesanal.

La media obtenida para cada unidad de muestra es el promedio de tiempo de cada unidad de muestra en la construcción de muros no portantes medidos en minutos.

La varianza nos muestra que tan dispersos están los datos alrededor de la media mostrada por cada unidad de muestra referida al tiempo de construcción.

La desviación estándar es igual a la varianza, la diferencia está en que la desviación estándar de cada unidad de muestra esta elevada la cuadrado (varianza) expresado en minutos.

4.6.2. Análisis estadístico para el desperdicio

También se muestra la siguiente tabla se muestra el resumen de desperdicios de media, varianza y desviación estándar de las 4 unidades de muestra con respecto a los desperdicios de construcción.

Tabla 40. *Tabla resumen estadístico de desperdicios.*

Tabla resumen estadístico de tiempos			
	Media	Varianza	Desv. Estándar
Muestra 01	20.941	5.090	2.26
Muestra 02	8.363	0.502	0.71
Muestra 03	31.289	1.602	1.27
Muestra 04	14.503	1.540	1.24

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Muestra 01 : es del método tradicional con ladrillo mecanizado.

Muestra 02 : es del deslizador de mortero con ladrillo mecanizado.

Muestra 03 : es del método tradicional con ladrillo artesanal.

Muestra 04 : es del deslizador de mortero con ladrillo artesanal.

La media obtenida para cada unidad de muestra es el promedio de desperdicios expresada en kilogramos de cada unidad de muestra en la construcción de muros no portantes medidos en minutos.

La varianza nos muestra que tan dispersos están los datos alrededor de la media mostrada por cada unidad de muestra referida al peso de desperdicios de construcción.

La desviación estándar es igual a la varianza, la diferencia está en que la desviación estándar de cada unidad de muestra esta elevada la cuadrado (varianza) expresado en kilogramos.

4.7. Contrastación de hipótesis

4.7.1. Prueba de hipótesis para tiempo

Esta prueba de hipótesis es concerniente a la construcción con el ladrillo mecanizado.

Paso 01: Establecer hipótesis nula e hipótesis alternativa

Se va a probar que la utilización del deslizador de mortero influirá positivamente en el tiempo de la construcción de muros no portantes con ladrillo mecanizado.

H_0 : El deslizador de mortero no influirá positivamente en tiempo de la construcción de muros no portantes.

$$**$H_0: \mu \geq 73 \text{ minutos}$**$$

H_1 : El deslizador de mortero influirá positivamente en tiempo de la construcción de muros no portantes.

$$**$H_1: \mu < 73 \text{ minutos}$**$$

Paso 02: Establecer nivel de significancia

El nivel de significancia que se establece es de un 0.05 (5%), para la prueba de hipótesis de diferencia de medias muestrales.

$$\alpha = 0.05$$

Paso 03: Cálculo de la prueba estadística

Para la presente investigación se utiliza la t de Student para la prueba de Hipótesis, ya que se cuenta con variables independientes cuantitativas y el número de muestras es menor a 30.

Tabla 41. *Tabla estadística de tiempos.*

TIEMPOS DE CONSTRUCCIÓN		
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador
1	94	73
2	92	77
3	97	68
PROMEDIO	94 min	73 min

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Tabla 42. *Resumen estadístico de parámetros referido al tiempo.*

Parámetro	Valor
\bar{x}	83.5
s^2	151.50
σ	12.3085
n	6

Fuente: Elaboración propia (software).

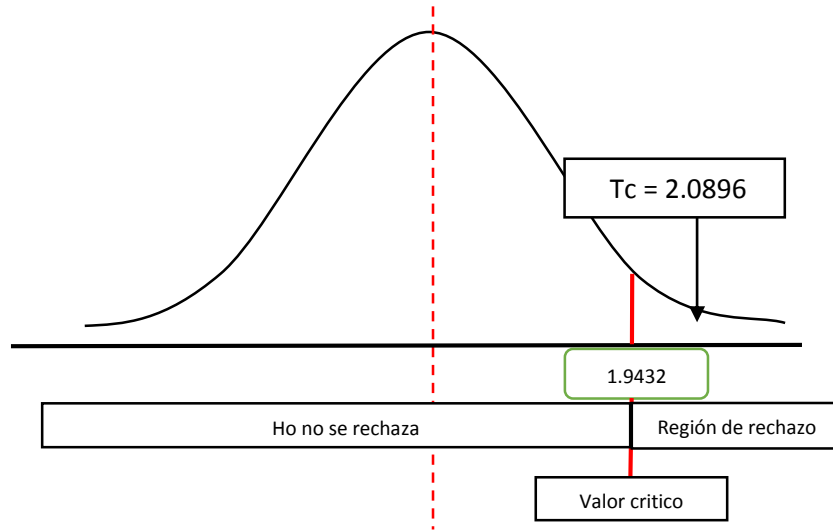
$$Tc = 2.0896$$

Paso 04: Región de aceptación y rechazo:

De acuerdo a la tabla t de Student, se tiene:

$$T_t = 1.9432$$

Gráfico 33. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia.

Como $T_c = 2.0896 > T_t = 1.9432$ entonces rechazamos el H_0 y se acepta la H_1 .

Paso 05: Decisión y conclusión

A un nivel de significancia del 5 %, se acepta la hipótesis alternativa y se afirma que el deslizador de mortero influye positivamente en el tiempo de construcción de muros no portantes con ladrillo mecanizado.

También se hace la prueba de hipótesis concerniente a la construcción con el ladrillo artesanal.

Paso 01: Establecer hipótesis nula e hipótesis alternativa

Se va a probar que la utilización del deslizador de mortero influirá positivamente en el tiempo de la construcción de muros no portantes con ladrillo artesanal.

H_0 : El deslizador de mortero no influirá positivamente en tiempo de la construcción de muros no portantes.

$$H_0: \mu \geq 83 \text{ minutos}$$

H_1 : El deslizador de mortero influirá positivamente en tiempo de la construcción de muros no portantes.

$$H_1: \mu < 83 \text{ minutos}$$

Paso 02: Establecer nivel de significancia

El nivel de significancia que se establece es de un 0.05 (5%), para la prueba de hipótesis de diferencia de medias muestrales.

$$\alpha = 0.05$$

Paso 03: Cálculo de la prueba estadística

Para la presente investigación se utiliza la t de Student para la prueba de Hipótesis, ya que se cuenta con variables independientes cuantitativas y el número de muestras es menor a 30.

Tabla 43. Tabla estadística de tiempos.

TIEMPOS DE CONSTRUCCIÓN		
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador
1	112	85
2	108	84
3	105	81
PROMEDIO	108 min	83 min

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Tabla 44. Resumen estadístico de parámetros referido al tiempo.

Parámetro	Valor
\bar{x}	95.5
s^2	194.1667
σ	13.9344
n	6

Fuente: Elaboración propia (software).

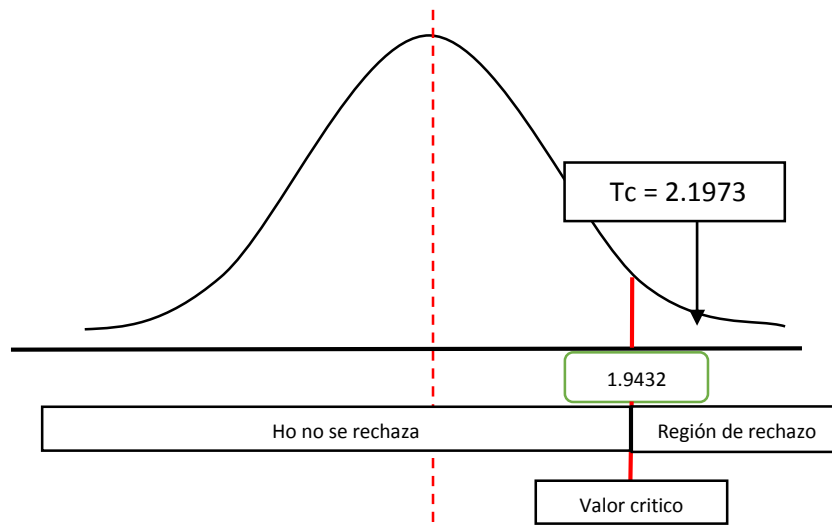
$$T_c = 2.1973$$

Paso 04: Región de aceptación y rechazo:

De acuerdo a la tabla t de Student, se tiene:

$$T_t = 1.9432$$

Gráfico 34. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia.

Como $T_c = 2.1973 > T_t = 1.9432$ entonces rechazamos el H_0 y se acepta la H_1 .

Paso 05: Decisión y conclusión

A un nivel de significancia del 5 %, se acepta la hipótesis alternativa y se afirma que el deslizador de mortero influye positivamente en el tiempo de construcción de muros no portantes con ladrillo artesanal.

4.7.2. Prueba de hipótesis para desperdicio

Esta prueba de hipótesis es concerniente a la construcción con el ladrillo mecanizado.

Paso 01: Establecer hipótesis nula e hipótesis alternativa

Se va a probar que la utilización del deslizador de mortero influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes con ladrillo mecanizado.

H_0 : El deslizador de mortero no influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes.

$$H_0: \mu \geq 8.363 \text{ kilogramos}$$

H_1 : El deslizador de mortero influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes.

$$H_1: \mu < 8.363 \text{ kilogramos}$$

Paso 02: Establecer nivel de significancia

El nivel de significancia que se establece es de un 0.05 (5%), para la prueba de hipótesis de diferencia de medias muestrales.

$$\alpha = 0.05$$

Paso 03: Cálculo de la prueba estadística

Para la presente investigación se utiliza la *t* de Student para la prueba de Hipótesis, ya que se cuenta con variables independientes cuantitativas y el número de muestras es menor a 30.

Tabla 45. *Tabla estadística de desperdicios.*

DESPERDICIOS DE CONSTRUCCIÓN		
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador
1	22.740	8.245
2	20.522	8.912
3	19.597	7.931
PROMEDIO	20.953 kg	8.363 kg

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Tabla 46. *Resumen estadístico de parámetros referido al desperdicio.*

Parámetro	Valor
\bar{x}	14.6578
s^2	48.6989
σ	6.9785
n	6

Fuente: Elaboración propia (software).

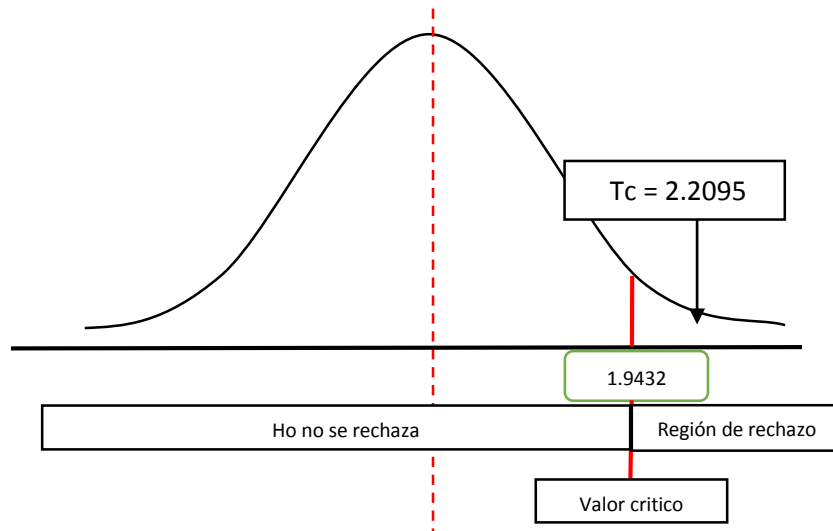
$$T_c = 2.2095$$

Paso 04: Región de aceptación y rechazo:

De acuerdo a la tabla *t* de Student, se tiene:

$$T_t = 1.9432$$

Gráfico 35. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia.

Como $T_c = 2.2095 > T_t = 1.9432$ entonces rechazamos el H_0 y se acepta la H_1 .

Paso 05: Decisión y conclusión

A un nivel de significancia del 5 %, se acepta la hipótesis alternativa y se afirma que el deslizador de mortero influye positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes con ladrillo mecanizado.

También se hace la prueba de hipótesis concerniente a la construcción con el ladrillo artesanal.

Paso 01: Establecer hipótesis nula e hipótesis alternativa

Se va a probar que la utilización del deslizador de mortero influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes con ladrillo artesanal.

H_0 : El deslizador de mortero no influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes.

$$H_0: \mu \geq 14.653 \text{ kilogramos}$$

H_1 : El deslizador de mortero influirá positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes.

$$H_1: \mu < 14.653 \text{ kilogramos}$$

Paso 02: Establecer nivel de significancia

El nivel de significancia que se establece es de un 0.05 (5%), para la prueba de hipótesis de diferencia de medias muestrales.

$$\alpha = 0.05$$

Paso 03: Cálculo de la prueba estadística

Para la presente investigación se utiliza la t de Student para la prueba de Hipótesis, ya que se cuenta con variables independientes cuantitativas y el número de muestras es menor a 30.

Tabla 47. *Tabla estadística de desperdicios.*

DESPERDICIOS DE CONSTRUCCIÓN		
Medición	Método Tradicional	Con Deslizador
1	32.244	14.941
2	30.470	15.076
3	31.152	13.943
PROMEDIO	31.289 kg	14.653 kg

Fuente: Extraído del instrumento aplicado a través de fichas.

Tabla 48. *Resumen estadístico de parámetros referido al desperdicio.*

Parámetro	Valor
\bar{x}	22.9710
s^2	83.4938
σ	9.1375

n	6
-----	---

Fuente: Elaboración propia (software).

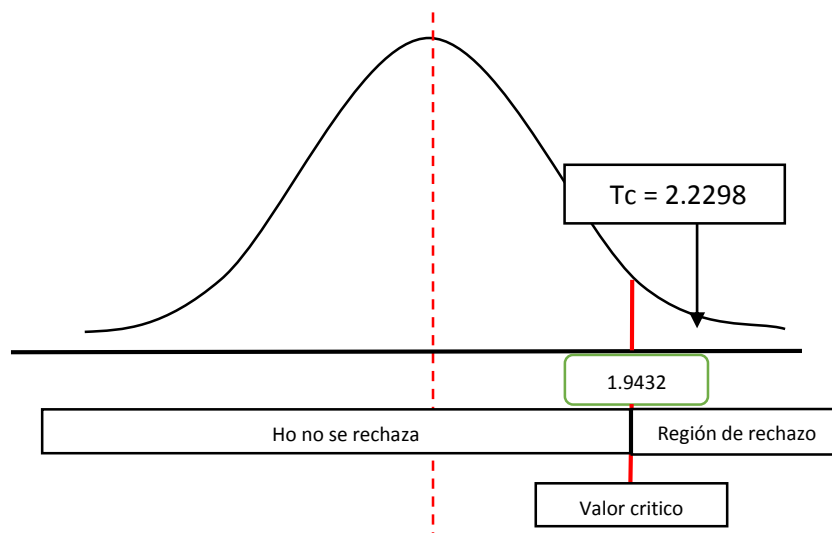
$$T_c = 2.2298$$

Paso 04: Región de aceptación y rechazo:

De acuerdo a la tabla t de Student, se tiene:

$$T_t = 1.9432$$

Gráfico 36. Campana de Gauss para rechazo o aceptación de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia.

Como $T_c = 2.2298 > T_t = 1.9432$ entonces rechazamos el H_0 y se acepta la H_1 .

Paso 05: Decisión y conclusión

A un nivel de significancia del 5 %, se acepta la hipótesis alternativa y se afirma que el deslizador de mortero influye positivamente en la disminución de desperdicios en la construcción de muros no portantes con ladrillo artesanal.

CONCLUSIONES

La utilización del deslizador de mortero, mejora notablemente en tiempo de construcción se, debido a que esta herramienta desliza mortero longitudinalmente con gran facilidad, eficacia y perfección, por lo que, la utilización del deslizador en esta investigación hace que se tenga una innovación en el asentado de muros de albañilería no portantes.

La utilización del deslizador de mortero es 22% más rápido utilizando el ladrillo mecanizado y 23% más rápido con el ladrillo artesanal. Así mismo un ahorro del 33% en el costo del tiempo de construcción con los dos tipos de ladrillos, siendo un total de S/. 3.04 con el ladrillo mecanizado y S/. 3.50 con el ladrillo artesanal, lo cual indica que en obras de grandes magnitudes será de gran recorte del presupuesto.

Con la utilización del deslizador de mortero disminuye el desperdicio un 60% con el ladrillo mecanizado y un 53% con el ladrillo artesanal, los cuales en costos se deriva a un gran monto si se trata de edificaciones mayores a los que se hicieron en esta investigación.

Por otro lado, la utilización del deslizador de mortero, aporta en gran manera a la disminución del desperdicio que se tiene a la hora de asentar muros con en los métodos tradicionales de construcción, esto debido que longitudinalmente en el método tradicional se coloca con herramientas usuales de colocado, los cuales llegan a desperdiciar material en gran cantidad, en cambio el deslizador de mortero es más eficaz y fácil de manipular, colocando el mortero de manera firme y sin dificultad de deslizado, ahorrando material notablemente.

RECOMENDACIONES

El ladrillo usado en esta investigación como es pandereta mecanizada y artesanal, se sugiere usar otros tipos de ladrillos para las siguientes investigaciones con el deslizador de mortero, ya que dicho instrumento es favorable para todo tipo de ladrillos y es acoplable para diferentes medidas.

El deslizador de mortero es una herramienta fácil de utilizar, donde se requiere un pequeño ensayo antes de ser utilizado.

Se recomienda el uso del deslizador de mortero, ya que en la presente investigación se comprobó que disminuye casi en un 50 % de desperdicio que el método tradicional.

Se recomienda a que en posteriores investigaciones verifiquen más sobre el tema, que agreguen más funciones al deslizador de mortero y que también estudien los ensayos de cortes a flexión que se puede tener en los muros construidos por el método tradicional y la utilización del deslizador de mortero.



BIBLIOGRAFÍA

- Arquigráfico. (2016). *Apuntes de Arquitectura*. Obtenido de <https://www.docsity.com/es/fisuras-en-muros/566394/>
- Cabezas Molina, F. (2011). "*Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante el modelo Crisafulli*". Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-cabezas_fm/pdfAmont/cf-cabezas_fm.pdf
- Caceres Caceres, A. (2017). "*Análisis de costos, diseño sismoresistente- estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería estructural de un edificio multifamiliar*". Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2436/ICcacaec.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CAPECO. (2011). *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACIÓN*. Lima, Perú: Colección del Constructor.
- Carrasco Diaz, S. (2018). *Metodología de la Investigación Científica* (2° Edición ed.). Lima: San Marcos EIRL.
- Galarza Meza, M. (2011). *DESPERDICIO DE MATERIALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL: MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CONTROL*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: PUCP.
- Galindo Cabello, M. (2010). "*Estudio de un sistema de bloques huecos de poliestireno para la construcción de viviendas*". Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103710/cf-galindo_mc.pdf?sequence=3

- Hernández Pinedo, L. M. (2012). *"Diseño estructural de un edificio de vivienda de de albañilería confinada"*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1450/HERNANDEZ_PINEDO_LUIS_ALBA%C3%83%E2%80%98ILERIA_CONFINADA.pdf?sequence=1
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6° edición ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Javier, C. M. (2011). *"estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante el modelo crisafulli"*. Santiago De Chile. Universidad De Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-cabezas_fm/pdfAmont/cf-cabezas_fm.pdf
- Maldonado Cerda, C. (2013). *"estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante modelo de puntal-tensor. modelo de crisafulli modificado"*. Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113431/cf-maldonado_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Melquiades Dámaso, D. (2013). *"Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales"*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima. Obtenido de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1132/1/damian_jm.pdf
- Shaquihuanga Ayala, D. (2014). *"Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta. Jaén"*. Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/379/T%20721.2%20S524%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- White Estate, E. G. (2003). *Liderazgo Cristiano*. Obtenido de <http://ellenwhiteaudio.org/ebooks/sp/ellenwhite/Liderazgo%20Cristiano.pdf>

ANEXOS

A.1. ANEXO 1: Fichas de recolección de datos

 <i>Una Institución Advocata</i>	UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO			
"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"			
ASESOR	:		
TESISTA	:		
OPERARIO	:		
OBSERVACIONES:			
CON DESLIZADOR DE MORTERO - LADRILLO ARTESANAL			
TIPO DE ASENTADO	:	COD:	
TIPO DE LADRILLO	:	MEDIDAS :	
MARCA DE LADRILLO	:		
DIMENSION DEL MURO	:		
MATERIALES	Tipo de Cemento	:	
	Agregado	:	
	Agua	:	
HERRAMIENTAS	:		
CUADRILLA	:		
DOSIFICACION	:		
FECHA	:	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	
HORA DE INICIO	:		
HORA DE FINALIZACION	:		
PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	:	PESO TOTAL
	LADO EXTERIOR	:	
COMENTARIOS	:		
OBSERVACIONES	:		
* Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas.			



Una Institución Adventista

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	:		
TESISTA	:		
OPERARIO	:		
OBSERVACIONES:			

CON DESLIZADOR DE MORTERO - LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	:			COD:	
TIPO DE LADRILLO	:		MEDIDAS	:	
MARCA DE LADRILLO	:				
DIMENSION DEL MURO	:				
MATERIALES	Tipo de Cemento	:			
	Agregado	:			
	Agua	:			
HERRAMIENTAS	:				
CUADRILLA	:				
DOSIFICACION	:				
FECHA	:		TIEMPO		
HORA DE INICIO	:		TOTAL (POR		
HORA DE FINALIZACION	:		MURO)		
PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	:	PESO TOTAL		
	LADO EXTERIOR	:			
COMENTARIOS	:				
OBSERVACIONES	:				
* Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas.					



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	:		
TESISTA	:		
OPERARIO	:		
OBSERVACIONES:			

METODO TRADICIONAL - LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	:		COD:
TIPO DE LADRILLO	:	MEDIDAS	:
MARCA DE LADRILLO	:		
DIMENSION DEL MURO	:		
MATERIALES		Tipo de Cemento	:
		Agregado	:
		Agua	:
HERRAMIENTAS	:		
CUADRILLA	:		
DOSIFICACION	:		
FECHA	:	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	
HORA DE INICIO	:		
HORA DE FINALIZACION	:		
PESO DE DESPERDICIO (*)		LADO INTERIOR	:
		LADO EXTERIOR	:
		PESO TOTAL	
COMENTARIOS	:		
OBSERVACIONES	:		

* Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas.



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros no portantes de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"





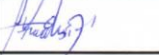


ASESOR	:		
TESISTA	:		
OPERARIO	:		
OBSERVACIONES:			

METODO TRADICIONAL - LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	:		COD:	
TIPO DE LADRILLO	:		MEDIDAS	:
MARCA DE LADRILLO	:			
DIMENSION DEL MURO	:			
MATERIALES	Tipo de Cemento	:		
	Agregado	:		
	Agua	:		
HERRAMIENTAS	:			
CUADRILLA	:			
DOSIFICACION	:			
FECHA	:		TIEMPO TOTAL (POR MURO)	
HORA DE INICIO	:			
HORA DE FINALIZACION	:			
PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	:	PESO TOTAL	
	LADO EXTERIOR	:		
COMENTARIOS	:			
OBSERVACIONES	:			

* Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas.

A.2. ANEXO 2: Fichas con datos reales

 UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 INGENIERÍA CIVIL U.P.U.		
FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO			
"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"			
ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori		
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma		
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi		
		COD: 001	
METODO TRADICIONAL – LADRILLO MECANIZADO			
TIPO DE ASENTADO	: Soga		
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado		
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico		
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25		
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 1.93		
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)	
	Agregado	: Grueso	
	Agua	: Potable	
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.		
CUADRILLA	: 1 operario		
DOSIFICACION	: 1 : 5		
FECHA	: 04/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO) 1hr 34min	
HORA DE INICIO	: 08:14:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 09:48:00 a.m.		
PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 10.623 kg	PESO TOTAL 22.704 kg
	LADO EXTERIOR	: 12.081 kg	
OBSERVACIONES	:		
*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas			
		  Ing. José Pacori Pacori INGENIERO CIVIL CIP N° 96705	



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 002

METODO TRADICIONAL – LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25 cm	
DIMENSION DEL MURO	: 1.32 x 1.94 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 04/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 32min
HORA DE INICIO	: 10:57:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 12:29:00 p.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 8.552 kg	PESO TOTAL	20.522 kg
	LADO EXTERIOR	: 11.970 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing. José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96795



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 003

METODO TRADICIONAL – LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25 cm	
DIMENSION DEL MURO	: 1.30 x 1.93 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 05/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 37min
HORA DE INICIO	: 09:25:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 11:02:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 9.452 kg	PESO TOTAL	19.597 kg
	LADO EXTERIOR	: 10.145 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing° José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIPN° 96709



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 004

CON DESLIZADOR DE MORTERO – LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25 cm	
DIMENSION DEL MURO	: 1.29 x 1.91 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: Deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 06/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 13min
HORA DE INICIO	: 08:20:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 09:33:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 3.489 kg	PESO TOTAL	8.245 kg
	LADO EXTERIOR	: 4.756 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing. José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 80708



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 005

CON DESLIZADOR DE MORTERO - LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25 cm	
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 1.91 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: Deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 06/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 17min
HORA DE INICIO	: 10:23:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 11:40:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 4.033 kg	PESO TOTAL	8.912 kg
	LADO EXTERIOR	: 4.879 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas

Ing° José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
C.N. 6676



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 006

CON DESLIZADOR DE MORTERO – LADRILLO MECANIZADO

TIPO DE ASENTADO	: Soga		
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado		
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico		
MEDIDAS DE LADRILLO	: 10 x 15 x 25 cm		
DIMENSION DEL MURO	: 1.30 x 1.91		
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)	
	Agregado	: Grueso	
	Agua	: Potable	
HERRAMIENTAS	: deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.		
CUADRILLA	: 1 operario		
DOSIFICACION	: 1 : 5		

FECHA	: 07/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 08min
HORA DE INICIO	: 01:45:00 p.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 02:53:00 p.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 3.886 kg	PESO TOTAL	7.931 kg
	LADO EXTERIOR	: 4.045 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas

Ing. José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
C.P.N. 5076



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 007

METODO TRADICIONAL – LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga		
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado		
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico		
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 cm		
DIMENSION DEL MURO	: 1.30 x 2.0 m		
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)	
	Agregado	: Grueso	
	Agua	: Potable	
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.		
CUADRILLA	: 1 operario		
DOSIFICACION	: 1 : 5		

FECHA	: 08/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 52min
HORA DE INICIO	: 08:03:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 09:55:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 15.109 kg	PESO TOTAL	32.244 kg
	LADO EXTERIOR	: 17.135 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas

Ing. José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
C.P.N. 00700



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 008

METODO TRADICIONAL – LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga		
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado		
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico		
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 cm		
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 1.99 m		
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)	
	Agregado	: Grueso	
	Agua	: Potable	
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.		
CUADRILLA	: 1 operario		
DOSIFICACION	: 1 : 5		

FECHA	: 08/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 48min
HORA DE INICIO	: 11:07:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 12:55:00 p.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 14.351 kg	PESO TOTAL	30.470 kg
	LADO EXTERIOR	: 16.119 kg		

OBSERVACIONES	:

***Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas**



Ing° José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96705



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 009

METODO TRADICIONAL - LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 cm
DIMENSION DEL MURO	: 1.30 x 1.99 m
MATERIALES	Cemento : Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado : Grueso
	Agua : Potable
HERRAMIENTAS	: Cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.
CUADRILLA	: 1 operario
DOSIFICACION	: 1 : 5

FECHA	: 11/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 45min
HORA DE INICIO	: 02:14:00 p.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 02:59:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 14.986 kg	PESO TOTAL	31.152 kg
	LADO EXTERIOR	: 16.166 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing. José Pacori Pac.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96705



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 010

CON DESLIZADOR DE MORTERO – LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 m	
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 2.0 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 12/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 25min
HORA DE INICIO	: 09:22:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 10:47:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 6.781 kg	PESO TOTAL	14.941 kg
	LADO EXTERIOR	: 8.160 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing° José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96705



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 011

CON DESLIZADOR DE MORTERO – LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga		
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado		
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico		
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 cm		
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 2.0 m		
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)	
	Agregado	: Grueso	
	Agua	: Potable	
HERRAMIENTAS	: deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.		
CUADRILLA	: 1 operario		
DOSIFICACION	: 1 : 5		

FECHA	: 12/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 24min
HORA DE INICIO	: 03:09:00 p.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 04:33:00 p.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 7.164 kg	PESO TOTAL	15.076 kg
	LADO EXTERIOR	: 7.912 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing° José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96705



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE CONTROL DE TIEMPO - DESPERDICIO

"Aplicación del deslizador de mortero para mejorar la construcción de muros de albañilería en la ciudad de Juliaca, 2019"

ASESOR	: Ing. José Pacori Pacori	
TESISTA	: Bach. Gomer Elifaz Ccapa Choquepuma	
OPERARIO	: Hector Yanqui Chambi	

COD: 012

CON DESLIZADOR DE MORTERO – LADRILLO ARTESANAL

TIPO DE ASENTADO	: Soga	
TIPO DE LADRILLO	: Pandereta mecanizado	
MARCA DE LADRILLO	: Viacha cerámico	
MEDIDAS DE LADRILLO	: 8 x 12 x 20 cm	
DIMENSION DEL MURO	: 1.31 x 2.0 m	
MATERIALES	Cemento	: Rumi (cemento portland tipo I)
	Agregado	: Grueso
	Agua	: Potable
HERRAMIENTAS	: deslizador de mortero, cordel, nivel de burbuja, nivel de manguera, batea, badilejo, plomada, flexómetro, pala, carretilla, esmeril, regla.	
CUADRILLA	: 1 operario	
DOSIFICACION	: 1 : 5	

FECHA	: 13/03/2019	TIEMPO TOTAL (POR MURO)	1hr 21min
HORA DE INICIO	: 09:12:00 a.m.		
HORA DE FINALIZACION	: 10:33:00 a.m.		

PESO DE DESPERDICIO (*)	LADO INTERIOR	: 5.896 kg	PESO TOTAL	13.493 kg
	LADO EXTERIOR	: 7.597 kg		

OBSERVACIONES	:
---------------	---

*Peso de desperdicio total por muro y en condiciones secas



Ing. José Pacori Pacori
INGENIERO CIVIL
CIP N° 96705

A.3. ANEXO 3: Panel fotográfico



Imagen 20. Soldadura de deslizador de mortero.



Imagen 21. Pintado con súplete el deslizador de mortero.



Imagen 22. Trazo replanteo del terreno.



Imagen 23. Limpieza de terreno manual.



Imagen 24. *Excavación manual y empedrado.*



Imagen 25. *Vaciado de concreto el sobrecimiento.*



Imagen 26. Vaciado de sobrecimiento y nivelado con de aluminio.



Imagen 27. Traslado de material al lugar de trabajo en moto carga



Imagen 28. *Traslado de material al lugar de trabajo.*



Imagen 29. *Preparado de mezcla cemento y agregado fino.*



Imagen 30. Tamizado de agregado fino para el preparado de mortero.



Imagen 31. Traslado de material para el proceso constructivo.



Imagen 32. Colocado de mortero en la base de ladrillo.



Imagen 33. Emboquillado de ladrillo con mortero.



Imagen 34. Colocado de ladrillo en sentido de soga.



Imagen 35. Aparejamiento de ladrillo en sentido de soga.



Imagen 36. Colocado de mortero en la base de ladrillo con pala.



Imagen 37. Asentado de ladrillo en sentido de soga alineado al cordel.



Imagen 38. Colocado de mortero a una altura de 1.30m.



Imagen 39. Nivelado el mortero en la base de ladrillo un espesor de 1.5 cm.



Imagen 40. Realizando verticalmente la plomada al inicio de colocación de ladrillo.



Imagen 41. Colocación de ladrillo con plomada para interceptar en la hilada del asentado.



Imagen 42. Asentado de ladrillo de soga con espesor de 1.5 cm.



Imagen 43. Emboquillado con mortero a una altura de 1.30 m.



Imagen 44. Batidor del mortero con pala con una revolución horario anti horario.



Imagen 45. Consistencia homogénea de mortero trasladado en pala.



Imagen 46. Empastado de mortero en sobrecimiento.



Imagen 47. Hilado de ladrillo horizontalmente y asentado en soga.



Imagen 48. *Vaciado con molde de deslizador de mortero en la base de ladrillo.*



Imagen 49. *Asentado de ladrillo de acuerdo al cordel.*



Imagen 50. Emboquillado de ladrillo pandereta o artesanal.



Imagen 51. Asentado de pandereta direccionado con regla de aluminio y cordel.



Imagen 52. Asentado con molde de deslizador de mortero



Imagen 53. Enrazado de mortero en la superficie del ladrillo.



Imagen 54. Asentado y vaciado con el deslizador de mortero .



Imagen 55. Hilada de mortero y emboquillado.



Imagen 56. Asentado y enrazado de paño de ladrillo.



Imagen 57. Asentado de ladrillo con un concreto de 175 kg/cm²



Imagen 58. Colocación de molde deslizador de mortero.

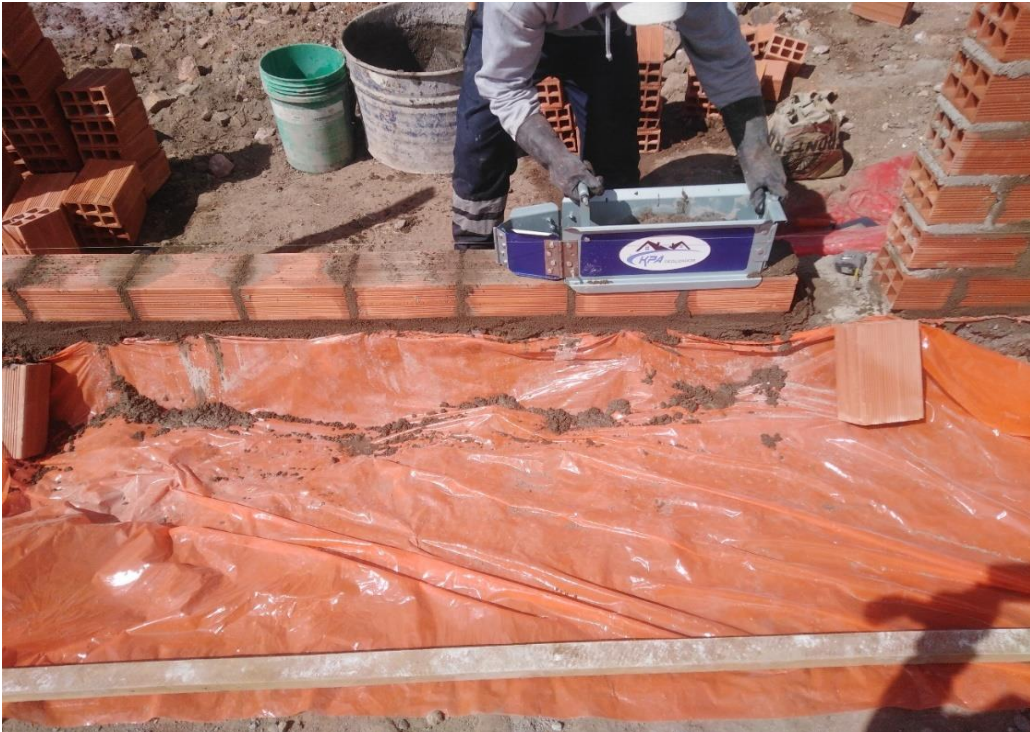


Imagen 59. Colocación y maniobrabilidad de deslizador de mortero.



Imagen 60. Emboquillado con cuchara de mezcla y frotacho.



Imagen 61. Insertar el mortero a molde de deslizador.



Imagen 62. Colocación de plomada de posición vertical.



Imagen 63. Asentamiento de ladrillo de posición de soga



Imagen 64. Desperdicios de paños de asentamiento de ladrillo.



Imagen 65. Desperdicio de la parte frontal de paño de ladrillo.



Imagen 66. *Diferentes muestras de desperdicios de proceso constructivo en mención.*



Imagen 67. *Muestra de desperdicios de primera toma del proceso constructivo.*



Imagen 68. Imagen de los desperdicios en el momento del proceso constructivo.



Imagen 69. Desperdicios como muestras.



Imagen 70. *Peso de desperdicios.*



Imagen 71. *Datos de apuntes realizadas de cada desperdicio.*



Imagen 72. Peso seco de cada desperdicio.



Imagen 73. Resultado finales detalle a detalle.



Imagen 74. Toma de apuntes ya sacando los datos ya concluyendo.

A.4. ANEXO 4: Documentos de Operario

CURRICULUM VITAE

I.- DATOS PERSONALES:

NOMBRES	: HECTOR
APELLIDOS	: YANQUI CHAMBI
LUGAR DE NACIMIENTO	: AZANGARO
FECHA DE NACIMIENTO	: 27-01-92
DOMICILIO	: JR. CHEJOLLANE ANEXO ESCURI II MZ. H LT. 8
EDAD	: 27 años.
TELEFONO	: 925443673
D.N.I	: 48800542
RUC	: 10429725131

II.- ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA : COLEGIO NACIONAL PEDRO VILCAPAZA – AZANGARO

SECUNDARIA : I.E.S PERU BIRF JULIACA

III.- PERFIL PROFESIONAL.

Soy maestro de obra, he trabajado en empresas relacionadas a la industria de la construcción, ejecutando proyectos multifamiliares y unifamiliares, desempeñándome como maestro de obra y albañil.

Soy persona honesta, responsable y cumplidora de sus deberes, colaborador y aprendo con facilidad; con liderazgo y capacidad para trabajar en equipo con deseos de superación, compromiso para garantizar el éxito de los proyectos en que participo, facilidad para adecuarme a procedimientos propios de la organización, capacitado y actualizado en: lectura de planos, costos y metrados, tecnología del concreto, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y albañilería general.

IV.- EXPERIENCIA LABORAL

- **“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA NRO 70040 EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE VILQUE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PUNO”**

Como maestro de Obra

Desde 01 de febrero de 2018, al 30 de setiembre de 2018

- **“INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E.S. RODOLFO DIESEL, DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN – PUNO.”**

Como operario estructural, carpintería y albañilería

Desde 01 de Junio del 2017 al 30 de Enero de 2018

- **“MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE NIVEL INICIAL DE I.E.I. NRO. 362 PUNA AYLLU, I.E.E. NRO. 389 ORIENTAL, DISTRITO DE CUYOCUYO – SANDIA – PUNO.”**

Como operario

Desde 15 de Diciembre del 2016 al 30 de Mayo del 2017.

- **“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.E. PEDRO VILCAPAZA, DISTRITO DE PUTINA – SAN ANTONIO DE PUTINA – PUNO.”**

Como operario.

Desde 12 de Julio de 2015 al 05 de Mayo de 2016.

- **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARÍA PARADO DE BELLIDO – POMABAMBA.**

Como maestro de obra

En el Trazo y Replanteo del Canal de Riego Ccoriacc (año 2015)

- **“NUEVO COMPLEJO MULTIDEPORTIVO VILLA ACCOCUNCA EN ALTO PICHIGUA ESPINAR – CUSCO”MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANTA**

Como operario

Instalador de grass sintético y maestro de obra (año 2015)

- **“CONSTRUCCION DE AULAS Y CERCO PERIMETRICO 1.E. 501367 INMACULADA CONCEPCION”**

Como Topógrafo:

En el Trazo y Replanteo (AÑO 2014)

- **DIRECCION REGIONAL DE SALUD AYACUCHO “DIRESA”**

- Construcción y Equipamiento del Centro de Hemoterapia Tipo II – Ayacucho
Como OPERARIO.
Desde el 09 de Setiembre hasta el 31 de Diciembre de 2013.

➤ **BANCO DE MATERIALES SAC SUCURSAL AYACUCHO.**

Programa de Piso digno dentro del programa FONAS

- Construcción de Cincuenta (50) Pisos de Concreto en el Asentamiento Humano Álvaro Quijandria, Distrito de Carmen Alto Provincia de Huamanga y Departamento de Ayacucho; dentro del Programa Piso digno BANMAT.
Como operario.
Desde el 15 de Enero hasta 30 Enero de 2013.

➤ **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA – OFICINA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS GENERALES – UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN (DEL 05 DE JUNIO 2004 AL 30 DE MARZO DEL 2005).**

En la Construcción de Aulas de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria como: operario.

➤ **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA – OFICINA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS GENERALES – UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN (DEL 24 DE MAYO DEL 2005 AL 28 DE FEBRERO DEL 2006).**

En la Construcción de Los Laboratorios de la Facultad de Ciencias de Agrarias: operario.

➤ **EN LA DIRESA “DIRECCION REGIONAL DE SALUD” AYACUCHO**

Como operario.

- Construcción de Ambientes para Residencia de la posta de salud de San Pedro de Cachi
- Construcción de Ambientes para Residencia de la posta de salud de Molinos
- Construcción de Ambientes para Residencia de la posta de salud de San José de Ticllas



GERDAU



SIDERPERU
El acero del Perú

CERTIFICADO

Otorgado a

YANQUI CHAMBI HECTOR

Por su participación en la Capacitación
"INTERPRETACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES SEGÚN
LOS PLANOS DE UNA VIVIENDA"

JULIACA 14 de Julio del 2017
GRUPO SANTA FE S.A.C

Katharine Párraga
Coordinadora de Trade Marketing
SIDERPERU

David Palpa Galvan
Capacitador de Construcción Civil



CERTIFICADO DE TRABAJO

El que suscribe "**RESIDENTE DE OBRA DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES EQQUS S.A.**"

CERTIFICA:

Que el Sr. **HECTOR, YANQUI CHAMBI**, identificado con D.N.I. Nº 48800542, ha laborado en la Empresa: **CONSTRUCCIONES EQQUS S.A.** como **OPERARIO EN FERRERIA, CARPINTERIA, ALBAÑILERIA Y INSTALACION DE GRASS** en la obra "**MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA Nº 70040 EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE VILQUE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PUNO**", del proceso de LICITACION PUBLICA Nº 01-2017-MDV/CS.

- **Periodo de servicio** : 01-02-2018 al 30-09-2018
- **Contrato de obra** : Nº 001-2017-MDV-A

Durante la prestación de sus servicios ha demostrado responsabilidad y eficiencia en su función.

Se otorga la presente a solicitud del interesado para los fines correspondientes.

Vilque, 04 de Octubre del 2018

CONSTRUCCIONES EQQUS S.A.

[Firma manuscrita]
Rolando Huancra Quispe
D.N.I. Nº 70636
RESIDENTE DE OBRA

EJECUCIÓN DE LA OBRA: "INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E.S. RODOLFO DIESEL, DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"



CERTIFICADO DE TRABAJO

EL QUE SUSCRIBE, INGENIERO CIVIL ROLANDO HUARANCA QUISPE,
RESIDENTE DE OBRA DEL CONSORCIO EL SUR

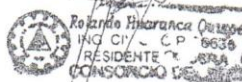
CERTIFICA:

Que, el Sr. **HECTOR, YANQUI CHAMBI**, Identificado con D.N.I. N° 48800542, ha laborado en nuestra empresa en la ejecución de la obra: **INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E.S. RODOLFO DIESEL, DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO**, desempeñándose del cargo **OPERARIO ESTRUCTURAS, CARPINTERIA Y ALBAÑILERIA**, desde el 01 de Junio del 2017 hasta el 30 de Enero del 2018, demostrado durante su trabajo; Honradez, puntualidad, honestidad y responsabilidad.

Habiéndose adjudicado la Obra, según Licitada Publica (L.P. N° 015-2016-CS/GR PUNO), por el Gobierno Regional de Puno con fuentes provenientes de Ministerio de Educación del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED).

Se expide el presente documento, a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Juliaca, 02 de Mayo del 2018.



CONSORCIO AMG&IAK
Ing. Amador Enriquez Soto
SUPERVISOR DE OBRA
CIP. 156133

CERTIFICADO DE TRABAJO

EL QUE SUSCRIBE, INGENIERO ROLANDO HUARANCA QUISPE, RESIDENTE DE OBRA DEL
CONSORCIO ALTIPLANO

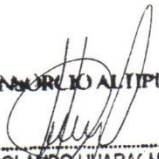
CERTIFICA:

Que el Sr. HECTOR, YANQUI CHAMBI, Identificado con D.N.I. N° 48800542, ha laborado en este consorcio, desde el 15 de Diciembre del 2016 hasta el 30 de Mayo del 2017, ocupando el cargo de OPERARIO, en la ejecución de la obra: MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE NIVEL INICIAL DE I.E.I. N° 362 PUNA AYLLU, I.E.I. N° 382 URA AYLLU, I.E.I. N° 389 ORIENTAL, DISTRITO DE CUYOCUYO-SANDIA-PUNO, mediante Licitada Publica N° 001-2016-MDC/CS, por el Gobierno Local de Cuyocuyo con fuentes provenientes de Ministerio de Educación del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED).

Habiendo demostrado durante su trabajo; Honradez, puntualidad, honestidad y responsabilidad.

Se expide el presente documento, a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Cuyocuyo, 05 de Julio del 2017.

CONSORCIO ALTIPLANO

ING. ROLANDO HUARANCA QUISPE
ING. CIVIL CIP. N° 76636
RESIDENTE DE OBRA

