

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Tesis

Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

Presentado por:

Jhon Linder Mamani Salas

Para optar el título de Ingeniero Civil

Abancay, Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso
porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024**

Presentado por **Jhon Linder Mamani Salas**, para optar el título de Ingeniero Civil

Sustentado y aprobado el 13 de febrero del 2025 ante el jurado evaluador:

Presidente:



Ing. Darwin Duhamel Loayza Encalada

Primer miembro:



Dra. Eliana Ortega Menzala

Segundo miembro:



Ing. Thalya Nikol Ilasaca Colque

Asesor:



Dr. Calixto Cañari Otero



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 054-2025

La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la Tesis intitulada: **Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024**, presentado por el Bach **Jhon Linder Mamani Salas**, Para optar el Título de **Ingeniero Civil**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud **ACEPTABLE de (14 %)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.

Abancay, 10 de febrero del 2025


UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURIMAC
Dr. Lintol Contreras Salas
DIRECTOR(E) DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA

C. c.
Archivo
REG. N°150

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía en cada paso del camino y brindarme la fortaleza necesaria para seguir adelante con determinación. Asimismo, a mis amados padres, Jhon Albert Mamani Ccana y Elvira Salas Ramos, quienes, con su amor, esfuerzo y valores, me han dado la mejor formación en la vida. Gracias a ellos soy la persona que soy hoy, y su apoyo incondicional ha sido mi mayor inspiración.

Al Ing. Edwin Meza Tintaya, quien me brindó su completo apoyo y dedicación a lo largo de este proceso académico y profesional.

Al Ing. Wilmer Tuñoque Zela, quien me brindó su apoyo en momentos oportunos.

A mi asesor Ing. Calixto Cañari Otero por apoyarme y lograr este tan anhelado objetivo.

A mis familiares, docentes y amigos, quienes siempre me dieron su apoyo emocional e incondicional para culminar con este proceso.

Jhon Linder



Dedicatoria

Quiero expresar mi gratitud a Dios por haberme permitido alcanzar este importante logro en mi carrera y por brindarme la salud necesaria para lograr este objetivo tan significativo.

A mis padres y hermanas, cuyo apoyo incondicional y confianza en mí han sido mi mayor motivación para esforzarme cada día y hacerlos sentir orgullosos.

Jhon Linder



Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso
porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

Línea de investigación: Ingeniería de la Construcción

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del Problema	8
1.2.1 Problema general	8
1.2.2 Problemas específicos	8
1.3 Justificación de la investigación	9
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	11
2.1 Objetivos de la investigación	11
2.2.1 Objetivo general	11
2.2.2 Objetivos específicos	11
2.2 Hipótesis de la investigación	11
2.2.3 Hipótesis general	11
2.2.4 Hipótesis específicas	12
2.3 Operacionalización de variables	13
CAPÍTULO III	14
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	14
3.1 Antecedentes	14
3.1.1 Internacional	14
3.1.2 Nacional	16
3.1.3 Local	19
3.2 Marco teórico	19
3.2.1 Costo directo	19
3.2.1.1 Costo directo programado	22
3.2.1.1.1 Costo directo de mano de obra	22
3.2.1.1.2 Costo directo de materiales para el piso porcelanato	30
3.2.1.1.3 Costo directo de equipos y/o herramientas	32
3.2.1.1.4 Metrado programado del porcelanato	35



3.2.1.2	Rendimiento real de mano de obra	36
3.2.1.2.1	Rendimiento real de mano de obra de una cuadrilla	39
3.2.1.2.2	Metrado diario real del enchapado del piso de porcelanato	41
3.2.1.2.3	Jornada laboral	42
3.2.1.3	Incidencia del rendimiento de la mano de obra en el costo directo	44
3.2.1.3.1	Incidencia del rendimiento en el costo directo de mano de obra	45
3.2.1.3.2	Incidencia del rendimiento en el costo directo de materiales	46
3.2.1.3.3	Incidencia del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas	46
3.3	Marco conceptual	47
CAPÍTULO IV		51
METODOLOGÍA		51
4.1	Tipo y nivel de investigación	51
4.2	Diseño de la investigación	51
4.3	Descripción ética de la investigación	53
4.4	Población y muestra	54
4.5	Procedimiento	55
4.6	Técnica e instrumentos	57
4.7	Análisis estadístico	59
CAPÍTULO V		66
RESULTADOS Y DISCUSIONES		66
5.1	Análisis de resultados	66
5.2	Contrastación de hipótesis	77
5.3	Discusión	89
CAPÍTULO VI		92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		92
6.1	Conclusiones	92
6.2	Recomendaciones	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		95
ANEXOS		101



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 — Operacionalización de variables	13
Tabla 2 — Costo directo de partidas	20
Tabla 3 — Salarios y beneficios sociales para el régimen de construcción civil	29
Tabla 4 — Análisis de costo unitario de mano de obra	30
Tabla 5 — Análisis del costo unitario de materiales	32
Tabla 6 — Análisis de costo unitario de equipos y/o herramientas	35
Tabla 7 — Metrados de la partida de piso de porcelanato	36
Tabla 8 — Rangos y valoración de alfa de Cronbach	58
Tabla 9 — Correlación lineal entre dos variables	62
Tabla 10 — Incidencia en el costo directo de la partida	66
Tabla 11 — Incidencia total acumulado en el costo directo de la partida	67
Tabla 12 — Incidencia en el costo directo de mano de obra	69
Tabla 13 — Incidencia total acumulado en el costo directo de mano de obra	70
Tabla 14 — Incidencia en el costo directo de materiales	72
Tabla 15 — Incidencia total acumulado en el costo directo de materiales	73
Tabla 16 — Incidencia en el costo directo de equipos y/o herramientas	75
Tabla 17 — Incidencia total acumulado en el costo directo de equipos y/o herr.	76
Tabla 18 — Incidencia del rendimiento promedio en el costo directo	78
Tabla 19 — “p” valor del rendimiento en el costo directo	78
Tabla 20 — Coeficientes de determinación de la hipótesis general	80
Tabla 21 — Incidencia del rendimiento promedio en el costo directo de mano de obra	81
Tabla 22 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de mano de obra	81
Tabla 23 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 01	83
Tabla 24 — Incidencia del rendimiento en el costo directo de materiales	84
Tabla 25 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de materiales	84
Tabla 26 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 02	86
Tabla 27 — Incidencia del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas	87
Tabla 28 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas	87
Tabla 29 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 03	89



Tabla 30 — Matriz de consistencia	102
Tabla 31 — Ficha de rendimiento de mano de obra	103
Tabla 32 — Recopilación de los rendimientos reales de mano de obra	112
Tabla 33 — Costo directo programado de la partida según rendimiento real	112
Tabla 34 — Costo directo programado de mano de obra según rendimiento real	113
Tabla 35 — Costo directo programado de materiales según rendimiento real	113
Tabla 36 — Costo directo programado de eq. y/o herramientas según rendimiento real	114
Tabla 37 — Resumen de incidencias en el costo directo de la partida	115
Tabla 38 — Resumen de incidencias en el costo directo de mano de obra	116
Tabla 39 — Resumen de incidencias en el costo directo de materiales	117
Tabla 40 — Resumen de incidencias en el costo directo de equipos y/o herramientas	118
Tabla 41 — Análisis de validación instrumental	124



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 — Esquema de un presupuesto de obra	22
Figura 2 — Costo de herramienta por partida. Tomada de Ramos, p. (2015, p. 122)	34
Figura 3 — Diseño Longitudinal de panel	52
Figura 4 — Diagrama de flujo del procedimiento	56
Figura 5 — Distribución de las incidencias en el costo directo	67
Figura 6 — Distribución de la incidencia en el costo directo de mano de obra	70
Figura 7 — Distribución de la incidencia en el costo directo de materiales	73
Figura 8 — Distribución de la incidencia en el costo directo de Eq y/o Herramientas	76
Figura 9 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo	79
Figura 10 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de mano de obra	82
Figura 11 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de materiales	85
Figura 12 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de Eq y/o herramientas	88
Figura 13 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 01	104
Figura 14 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 02	105
Figura 15 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 03	106
Figura 16 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 04	107
Figura 17 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 05	108
Figura 18 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 06	109
Figura 19 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 07	110
Figura 20 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 08	111
Figura 21 — Valoración de instrumento del Experto N°01	119
Figura 22 — Valoración de instrumento del Experto N°02	120
Figura 23 — Valoración de instrumento del Experto N°03	121
Figura 24 — Valoración de instrumento del Experto N°04	122
Figura 25 — Valoración de instrumento del Experto N°05	123
Figura 26 — Coordinación de trabajo con las cuadrillas especialistas en enchapados antes de la ejecución de la partida de piso de porcelanato.	125
Figura 27 — Verificación del rendimiento y coordinaciones con la cuadrilla N°01 en el área de circulación del 2do Nivel del Bloque II	125

Figura 28 — Recolección y procesamiento de datos in situ de la Cuadrilla N°03 aplicando el formato como medio probatorio.	126
Figura 29 — Recolección de datos en la ficha de rendimiento respecto al avance del día de la cuadrilla N°04 en la oficina de DIRECCIÓN Y ESTAR	126
Figura 30 — Medición de las áreas respecto al avance diario en la OFIC. DE SECRETARIA TÉCNICA	127
Figura 31 — Anotación en la ficha de rendimiento respecto al avance de la cuadrilla N°04 en la Ofic. planificación y presupuesto	127
Figura 32 — Anotación de avance del día en la ficha de rendimiento de la cuadrilla N°02 en la Ofic. infraestructura de riego	128
Figura 33 — Validación del avance diario mediante la firma y huella en la ficha de rendimiento del peón de la cuadrilla N°04 como evidencia comprobatoria	128
Figura 34 — Conformidad de autenticación del personal obrero en la ficha de rendimiento como evidencia comprobatoria.	129
Figura 35 — Conformidad de autenticación del personal obrero en la ficha de rendimiento como evidencia comprobatoria.	129
Figura 36 — Validación del avance diario mediante la firma y huella en la ficha de rendimiento del operario de la cuadrilla N°02 como evidencia comprobatoria	130
Figura 37 — verificación de enchapados de la cuadrilla N°04	130
Figura 38 — Anotación del rendimiento de las cuadrillas N°01 y N°03 en la OFIC. DE PROYECTOS	131
Figura 39 — Anotación y verificación de rendimiento de la cuadrilla N°05 en la OFIC. PROMOCIÓN AGRARIA	131
Figura 40 — Anotación y verificación de avance del día de la cuadrilla N°04 en HALL – 2DO NIVEL; observándose que enchaparon porcelanatos enteros sin cortes.	132
Figura 41 — Anotación y verificación de avance del día de la Cuadrilla N°04 en OFIC. INFRAESTRUCTURA 2DO NIVEL; observándose la existencia de cortes en los extremos	132
Figura 42 — Anotación del rendimiento y Verificación de enchapados de las cuadrillas N°06,07 y 08 en el AUDITORIO, mostrándose el enchapado de porcelanatos enteros sin cortes.	133
Figura 43 — Anotación del rendimiento y verificación de enchapados de las cuadrillas N°06 y 07 en el HALL DE ATENCIÓN del 1er Nivel, mostrándose el enchapado de porcelanatos enteros	133



Figura 44 — Presupuesto del ET de la partida del piso de porcelanato - Bloque I	134
Figura 45 — Presupuesto del ET de la partida del piso de porcelanato - Bloque II	135
Figura 46 — ACU del ET de la partida Piso de porcelanato - Bloque I	136
Figura 47 — ACU del ET de la partida Piso de porcelanato - Bloque	137
Figura 48 — Plano de planta de distribución - Sótano	138
Figura 49 — Plano de planta de distribución - 1er Nivel	139
Figura 50 — Plano de planta de distribución - 2do Nivel	140
Figura 51 — Plano de planta de distribución – 3er Nivel	141
Figura 52 — Plano de planta de distribución - 4to Nivel	142
Figura 53 — Declaración de originalidad	143
Figura 54 — Autorización de consentimiento	144



INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la construcción, el rendimiento de la mano de obra es un factor determinante en la planificación y ejecución de proyectos; asimismo, las discrepancias entre el rendimiento programado y el real son una de las principales causas de sobrecostos en obras de infraestructura. Estas diferencias no solo impactan los costos directos, sino que también generan retrasos que afectan el cumplimiento de los cronogramas. Asimismo BOTERO (2002) indica que, la mano de obra es una de las variables que afectan la productividad en los procesos constructivos.

En el contexto nacional, la mayoría de los profesionales del sector construcción recurren a la base de datos de rendimientos elaborada por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) como principal referencia para desarrollar los análisis de costos unitarios en los expedientes técnicos. No obstante, dicha base de datos se basa en un análisis realizado específicamente para Lima y Callao, tal como lo estipula la Resolución Ministerial N.º 175 del año 1968. A pesar de esta limitación geográfica, los encargados de formular costos y presupuestos continúan utilizándola como una herramienta fundamental en la elaboración de los análisis de costos unitarios (ACU) de las diferentes partidas.

Asimismo, este estudio se realizó porque, en el sector de la construcción, la eficiencia de la mano de obra es clave para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos; dado que, una baja productividad puede generar costos adicionales y retrasos, afectando el presupuesto planificado; por ello, es fundamental actualizar constantemente los rendimientos mediante análisis reales y evaluaciones detalladas, lo que permite mejorar la planificación y ejecución de los proyectos; de este modo, comprender estas relaciones ayuda a evitar desviaciones en el presupuesto y asegurar la viabilidad técnica y económica de las obras.

En este contexto, la presente tesis tuvo como objetivo principal determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato. Esto se realizó mediante una evaluación exhaustiva que permitió obtener un cálculo de costos más preciso y representativo de la realidad. Asimismo, se determinó la incidencia del rendimiento de mano de obra en los costos directos asociados a la mano de obra, materiales y equipos o



herramientas necesarios para la ejecución de dicha partida en la obra de infraestructura de la DRAA.

El proyecto consta de VI capítulos, de los cuales son los siguientes:

En el capítulo I Planteamiento del problema, se explicará la descripción del problema, enunciado del problema, la cual acorde a ello se plantearán el problema general y problemas específicos, finalmente se detallará la justificación de la investigación.

En el capítulo II Objetivos e hipótesis, se plantearán los objetivos de la investigación, el objetivo general y objetivos específicos, así como también, la hipótesis general e hipótesis específicos, finalmente se detallará la operacionalización de variables.

En el capítulo III Marco teórico referencial, en este capítulo se citarán a los autores que tienen una relación con la investigación que se realizará, en este caso se detallará en los antecedentes ya sea internacionales y nacionales, así como también el marco teórico y marco conceptual.

En el capítulo IV Metodología, contiene el tipo y nivel de investigación según a lo que se está investigando, donde citaremos algunos autores que nos explicará a mejor detalle, luego pasaremos a detallar la ética en la investigación, la población y muestra, el procedimiento de la investigación mediante un diagrama de flujo, y seguidamente las técnicas e instrumentos que se usarán para la recopilación de información, y finalmente el análisis estadístico de la investigación.

En el capítulo V Resultados y discusiones, en este capítulo se describe el análisis de los resultados, la contrastación de hipótesis y las discusiones según los resultados de la investigación.

En el capítulo VI se detallará las conclusiones según los objetivos planteados y finalmente las recomendaciones de la investigación.



RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.

La investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y longitudinal de panel, clasificada como de tipo aplicada y nivel explicativo. La población y muestra estuvo conformada por ocho cuadrillas responsables de la ejecución de la partida de piso porcelanato. Los resultados indicaron que el rendimiento real de la mano de obra tuvo una incidencia negativa del 8.40% en el costo directo de la partida, lo que representa una pérdida económica promedio de S/145.50 por día laborado en la partida del piso porcelanato; de tal modo que, este monto se desglosa en S/30.83 por costos directos de mano de obra, S/94.76 por materiales y S/19.91 por equipos y herramientas; asimismo en los tres casos se tiene una correlación de Pearson de $r=0,992$ siendo una correlación positiva muy fuerte; Concluyendo que el rendimiento real de la mano de obra tuvo una incidencia significativa en el costo directo de la partida de piso de porcelanato, siendo inferior al rendimiento programado, y provocando un aumento en el costo directo.

Palabras clave: *rendimiento, mano de obra, costo directo, partida, porcelanato.*



ABSTRACT

The objective of this research was to determine the incidence of the actual labor performance on the direct cost of the porcelain floor item of the infrastructure construction work of the DRAA, 2024.

The research was carried out using a quantitative approach, with a non-experimental and longitudinal panel design, classified as applied type and explanatory level. The population and sample consisted of eight crews responsible for the execution of the porcelain floor item. The results indicated that the actual labor performance had a negative impact of 8.40% on the direct cost of the item, which represents an average economic loss of S/145.50 per day worked on the porcelain floor item; thus, this amount is broken down into S/30.83 for direct labor costs, S/94.76 for materials and S/19.91 for equipment and tools; likewise, in all three cases there is a Pearson correlation of $r=0.992$, being a very strong positive correlation. Concluding that the actual performance of the labor had a significant impact on the direct cost of the porcelain floor item, being lower than the scheduled performance, and causing an increase in the direct cost.

Keywords: *performance, labor, direct cost, item, porcelain.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La partida de piso porcelanato tiene una incidencia grande a nivel del presupuesto total de los expedientes técnicos; asimismo, dicha partida puede representar una proporción significativa del presupuesto en proyectos públicos y privados de construcción, especialmente en obras de infraestructura donde los acabados, como el piso porcelanato, influyen tanto en el costo como en la calidad percibida del proyecto final.

A nivel Internacional el problema del rendimiento es una característica muy importante en cualquier tipo de actividad; asimismo, CHAMORRO Y ANDERSON (2019), menciona que el bajo rendimiento en el trabajo puede deberse a diversas razones, como la falta de habilidades, problemas de motivación, insatisfacción con el trabajo, o un entorno laboral deficiente. Estos problemas pueden llevar a una disminución en la productividad y calidad del trabajo, así como en la moral del equipo; por lo que, identificar y abordar estas causas es esencial para mejorar el rendimiento en el trabajo. Por otro lado; MCKINSEY & COMPANY (2020), explica sobre los problemas que afectan el rendimiento de la mano de obra; asimismo, la falta de comunicación inadecuada reduce en un 20% a 30% la productividad, de la mano de obra calificada al reducir la velocidad de ejecución de las actividades hay un incremento en los costos laborales en un 20% a 40%, la falta de estándares uniformes o metodologías disminuyen el rendimiento en un 15% a 35%, las inadecuadas condiciones adversas de trabajo y seguridad como el estrés físico y el ambiente laboral inseguro afectan la productividad en un 10% a 25%; finalmente culmina mencionando que reducir el rendimiento conlleva a incrementar los costos y retrasar la ejecución de las actividades en obra. Por lo tanto, el rendimiento tiene un gran impacto respecto al avance de las actividades que son ejecutadas, sin embargo, el incumplimiento del rendimiento de un trabajador, crea un retroceso en el avance de su actividad y pérdida de recursos económicos.



A nivel de Latinoamérica se encuentran problemas recurrentes en el desempeño de la mano de obra, dado que dicho problema parte de una mala educación, capacitación, orientación y malos hábitos de los propios trabajadores; asimismo, HERRERA ET AL. (2021) menciona que los principales problemas que afectan el rendimiento de la m.o en la construcción en Latinoamérica incluyen la falta de capacitación y formación continua, inestabilidad económica y financiera, problemas de gestión y supervisión, condiciones laborales precarias, burocracia excesiva, y acceso limitado a tecnologías modernas. Estos problemas contribuyen a una menor productividad, mayores costos, retrasos en la ejecución de proyectos, y una calidad inferior en las actividades de construcción. En definitiva, la productividad es un elemento crucial que influye en la riqueza de un país para potenciarla, los expertos aconsejan reducir la informalidad laboral, ampliar el tamaño de las empresas, aumentar la inversión en la capacitación de los trabajadores y mejorar las infraestructuras básicas. Asimismo, la productividad o rendimiento es un factor que ocasiona pérdidas económicas y retraso de los plazos establecidos en los proyectos; por otro lado se tiene el reporte de las contralorías generales de los países de Latinoamérica en la cual coinciden en que el rendimiento de la m.o es un aspecto crítico que afecta varios aspectos del presupuesto de una obra, así como el efecto en los costos de mano de obra directa como los costos indirectos de administración, supervisión y equipos, también Impacta el tiempo de ejecución de la obra, lo que puede llevar a incumplimientos de plazos y penalidades contractuales, se tiene también el efecto que surge en la calidad, generando costos adicionales para reparaciones y ajustes, y por último un bajo rendimiento puede requerir ajustes significativos en el presupuesto original, afectando la viabilidad financiera del proyecto.

A nivel nacional el rendimiento de la mano de obra, es una característica muy significativa para elaborar el costo de un proyecto ya sea pública o privada; por lo que, el rendimiento es un dato que pocos profesionales lo toman en cuenta, pero que al momento de ejecutar los proyectos se generan problemas de sobrevaloración; por otro lado, en muchos casos los proyectos no se elaboran con un tiempo determinado, sino que por factores de elaborar rápido y con presión política se generan proyectos y/o expedientes técnicos presupuestalmente ineficaces; resumiendo que, el problema de los sobrecostos de un proyecto lo genera una mala estimación del rendimiento con la cual estipulan el costo total de un expediente técnico; asimismo, el contralor general de la república, Nelsón Shack Yalta en el EL PERUANO (2022), menciona que el problema



de los expedientes formulados es la historia de siempre. Las entidades adjudican obras públicas utilizando expedientes técnicos que presentan una serie de problemas, los cuales deben ser resueltos al momento de ejecutar la obra, esto resulta en múltiples adendas, ampliaciones de plazo y, en última instancia, un aumento significativo en el costo total del proyecto. Por otro lado la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ (2021), explica sobre los efectos que surge el bajo rendimiento de mano de obra, como el incremento del 20% al 40% en los costos directos, así también el incremento de los costos indirectos como la administración y supervisión entre un 10% a 30% debido a los retrasos en la ejecución de los proyectos; asimismo, los retrasos en el cronograma de ejecución alcanzan entre un 15% a 30% del tiempo programado, y por último los costos adicionales por retrabajos o reparaciones debido a la calidad deficiente que representa un 10% a 25% del costo de la partida afectada; resumiendo que estos incrementos pueden oscilar entre el 10% y 40% del costo inicial estimado, dependiendo del contexto y las condiciones específicas del proyecto.

A nivel regional Según los informes de auditoría de la Contraloría General de la República del Perú, el rendimiento de la mano de obra en la región de Apurímac tiene un impacto crítico en el presupuesto de los proyectos de construcción. Un rendimiento deficiente puede aumentar los costos directos e indirectos significativamente, con incrementos de hasta 35% en la mano de obra y del 30% en costos administrativos y de supervisión. Además, los retrasos pueden generar penalidades y costos adicionales por retrabajos, comprometiendo la viabilidad financiera de los proyectos y aumentando la necesidad de ajustes presupuestales.

A nivel local se encuentran expedientes técnicos mal elaborados, dado que, al analizar los costos por unidad de las partidas de un presupuesto, se detectan numerosas deficiencias en la forma en como consideran los rendimientos de la mano de obra; asimismo, muchos profesionales presupuestan las partidas con rendimientos de la CAPECO; por lo que, no es adecuado realizar el presupuesto de esa manera; dado que, dicho análisis de los rendimientos es una referencia antigua adecuada y referido solo a las provincias de Lima y Callao, en jornada laboral de 8 horas, constituido por RESOLUCIÓN MINISTERIAL NO 175 (1968).

Por otro lado, los proyectos se están ejecutando de manera irregular, ya que los expedientes técnicos se aprueban con rendimientos de mano de obra inadecuados. Esto



provoca sobrecostos en el proyecto y cronogramas con plazos de ejecución ineficientes; de manera que, al supervisar el trabajo del personal de obra, se detectan deficiencias en el rendimiento, lo que impide cumplir frente a lo programado en el expediente técnico.

Ante esta problemática, la presente investigación busca determinar si el rendimiento real de la mano de obra especializada en enchapado de porcelanato es adecuado respecto a lo establecido en el expediente técnico de la obra construcción infraestructura de la DRAA; asimismo, el presupuesto aprobado para la partida de piso porcelanato es de S/321,881.46, representando el 1.86% del costo directo total de la obra, que asciende a S/17,344,488.87; por lo que, evaluar esta diferencia permitirá optimizar la planificación, mejorar la precisión de las estimaciones y reducir los impactos económicos en futuros proyectos similares.

1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?
- ¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?
- ¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?



1.3 Justificación de la investigación

La presente investigación es necesaria; dado que, durante la ejecución de la actividad de un proyecto, las variaciones en costos tienen un efecto acumulativo que puede resultar en sobrecostos significativos; asimismo, los resultados de esta investigación no solo benefician el proyecto actual, sino que también establecen un precedente para optimizar la gestión de rendimientos en futuras obras similares; de tal modo, realizar el estudio de forma tardía limita su aplicabilidad en tiempo real, y podría perder su capacidad para prevenir costos adicionales y retrasos, es urgente realizar esta investigación para evitar sobrecostos acumulados e indirectamente retrasos en el cronograma y problemas de calidad que podrían comprometer la entrega del proyecto; además, permitirá optimizar el desempeño en tiempo real, asegurando una ejecución eficiente y cumpliendo con los objetivos presupuestarios, tanto para la obra actual como para futuras intervenciones; por otro lado, hay un efecto multiplicador en la economía; donde, al tener un manejo eficiente de los costos, permite que más fondos queden disponibles para generar empleo en otros proyectos, promoviendo un mayor dinamismo en el sector de la construcción.

Por otro lado es de gran relevancia este estudio porque aborda un problema de impacto directo en la eficiencia, calidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción, su enfoque práctico y adaptado al contexto regional no solo mejora la gestión del proyecto actual, sino que también sienta las bases para la optimización de futuros proyectos similares, contribuyendo al desarrollo económico y social; de manera que, se busca optimizar los recursos públicos y privados al proporcionar datos reales que permitirán una mejor consideración y determinación de los costos unitarios directos actualizados; de tal modo que, facilita la elaboración de un presupuesto más eficiente; asimismo, se revelará el rendimiento efectivo de la mano de obra para la actividad del enchapado de porcelanato, dado que, gracias a ello los costos directos de la partida son programados de manera más efectiva, conllevando a no tener sobrevaloraciones o subestimaciones en los diferentes expedientes técnicos por elaborar; de tal modo que, en el sector público se optimizará los recursos financieros públicos; de manera que, nos permitirá que dichos recursos sean destinados a otros proyectos o necesidades del sector; por otro lado, hay un efecto multiplicador en la economía; donde, al tener un manejo eficiente de los costos, permite que más fondos queden disponibles para generar empleo en otros proyectos, promoviendo un mayor dinamismo en el sector de la construcción.



En términos de originalidad, mientras que la mayoría de los estudios sobre costos de construcción se basan en rendimientos teóricos o estandarizados, esta investigación analiza directamente el rendimiento real de la mano de obra en obra, un aspecto que a menudo es ignorado o subestimado; por otro lado, los estudios relacionados con costos de obra generalmente abordan partidas más generales, como estructuras o cimentaciones. En contraste, este trabajo se centra en una partida de acabado de alta incidencia visual y funcional como es el piso porcelanato; este estudio no solo contribuye a resolver un problema específico del proyecto actual; sino que, también genera conocimiento original al documentar y analizar las condiciones reales de obra y sus efectos en los costos; en resumen, la investigación se distingue por su enfoque práctico y adaptado a las condiciones reales, integrando análisis técnico y económico; asimismo, su originalidad radica en abordar una problemática específica con impacto inmediato y futuro, ofreciendo soluciones aplicables y replicables, lo que la convierte en una contribución única dentro del ámbito de la construcción

El aporte científico de esta investigación se fundamenta en su contribución al conocimiento y a la mejora de la gestión de proyectos de construcción. Este estudio aborda la incidencia del rendimiento real de la mano de obra en los costos directos de la partida de instalación de piso porcelanato, identificando brechas entre los rendimientos teóricos y reales. De manera específica, la aplicación de este modelo podría mejorar la precisión en la planificación en un 10-15%, evitando sobrecostos potenciales de hasta S/. 50,000 por partida en proyectos de similar magnitud. Este análisis multidimensional genera conocimiento contextualizado y ofrece un enfoque práctico para optimizar recursos y reducir riesgos financieros en proyectos constructivos.

La importancia científica de esta investigación radica en su capacidad para abordar una brecha poco explorada en los estudios técnicos, ofreciendo un modelo replicable y con impacto directo en la mejora de estándares, estrategias y planificación en la industria de la construcción. Además, el valor científico se consolida en la generación de conocimiento aplicable y cuantificado, proporcionando una herramienta para el análisis y la optimización de partidas críticas, como es el caso de los enchapados con porcelanato. Este trabajo no solo resuelve problemas específicos del proyecto, sino que se posiciona como un modelo científico replicable que puede ser utilizado en futuros proyectos, contribuyendo al avance de la ingeniería civil y la gestión de costos en la construcción.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

- Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

- Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.3 Hipótesis general

El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



2.2.4 Hipótesis específicas

- El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1 — Operacionalización de variables

Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEM/UNIDAD	INSTRUMENTO
Variable dependiente: Costo directo	Según Ramos (2015) El costo directo es la suma de costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos directos analizados de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto; sin embargo, al efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud dado que siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida.	La variable se determinará de acuerdo al costo directo establecido de la partida piso porcelanato que para su cálculo comprende el costo directo del material, costo directo de mano de obra, y costo directo de equipo y/o herramientas de la obra: Construcción de infraestructura de la DRAA	Costo directo de mano de obra	Remuneración de trabajadores de construcción civil	S/	Documentación técnica
				Leyes y beneficios sociales de los trabajadores de construcción civil y el costo de hora hombre	S/	
				Aporte unitario de mano de obra	cantidad de mano de obra x jornada laboral/rendimiento	
			Costo directo de materiales	Costo del material	S/	
				Aporte unitario de materiales	cantidad de recurso/rendimiento	
			Costo directo de equipo y/o herramientas	Costos de operación de Equipos	S/	
Costo directo de herramientas	S/					
Variable independiente: Rendimiento real de mano de obra	Ramos (2015) menciona que, Los rendimientos de mano de obra se establecen para una jornada de 8 horas, se miden utilizando las unidades acostumbradas para el trabajo en estudio, pero expresándose finalmente en la unidad correspondiente a la partida. Se llama cuadrilla al número de personas (sea sola o en grupo) necesarias, según el procedimiento de construcción adoptado, para alcanzar el rendimiento establecido.	La variable se determinará de acuerdo al cálculo del rendimiento de la mano de obra real que comprenden: el rendimiento real de mano de obra de la partida de piso porcelanato de la obra: Construcción de infraestructura de la DRAA	Rendimiento real de mano de obra de la partida piso porcelanato	Metrado diario por cuadrilla en enchapado de piso porcelanato	m ²	Ficha de rendimiento
				Jornada Laboral	día	

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

3.1.1 Internacional

- a) LUCERO ET AL. (2024), en su artículo científico, “Propuesta de modelo matemático del rendimiento de mano de obra en porcelanato en pisos. Caso de estudio: ciudad de Cuenca” tiene como objetivo Proponer un modelo matemático para predecir el rendimiento de la mano de obra en la instalación de porcelanato en pisos en la ciudad de Cuenca, específicamente en la parroquia Machángara, se aplicó una metodología descriptiva de tipo correlacional con enfoque cuantitativo, recolectando de una muestra de 5 edificaciones en fase de colocación de porcelanato, Los resultados, analizados estadísticamente, revelaron una eficacia del 98% del modelo propuesto en relación con el rendimiento real de los trabajadores. Además, se evidenció que, en Machángara, los rendimientos de los obreros se sitúan por debajo del estándar teórico proporcionado por el GAD de Cuenca, concluyendo que, los modelos matemáticos basados en los factores estudiados son capaces de predecir con precisión el rendimiento de los obreros, lo que puede mejorar las predicciones y tiempos de ejecución de los gestores de obra.

- b) FAJARDO Y QUIZHPE (2021), en su artículo de investigación, “Determinación de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en la actividad de colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca”, tiene por objetivo, Identificar las características que influyen en el rendimiento de la m.o en la colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca. Se aplicó el método de recopilación de información dirigido a 56 arquitectos en ejercicio en la ciudad de Cuenca. Esta investigación está diseñada metodológicamente de tipo cualitativo no experimental, alcance descriptivo y transversal. Se tiene como fundamento teórico aspectos que influyen en la productividad de la mano de obra en la tarea de instalación de cerámica; concluyendo que, las condiciones de trabajo, como el tipo de contrato, la



exposición al entorno y la extensión de las superficies a cubrir, influyen significativamente en la eficacia de la m.o. los mejores resultados se obtienen cuando se laboran en condiciones de temperatura moderada, en interiores, en superficies amplias y con contratos de obra específica.

- c) RUIZ ET AL. (2023) en su artículo de investigación, “Análisis y propuesta de mejora del rendimiento de mano de obra en la instalación de cerámica para pisos en el cantón Cuenca”, tiene por objetivo, analizar varios aspectos que afectan el rendimiento de mano de obra en la instalación de cerámica para pisos en el cantón Cuenca, además, se establece la línea base en la cual se determina el rendimiento del rubro en proyectos inmobiliarios que pertenecen al proyecto de vinculación “Desarrollo integral del personal de construcción civil” de la Universidad Católica de Cuenca, como muestra se tiene 22 obras pertenecientes al proyecto de vinculación que ejecutan la instalación de cerámica para pisos; asimismo, es un enfoque mixto con análisis de datos cuantitativos y cualitativos, la investigación documental, descriptivo y documental; concluyendo que, el presente trabajo hace énfasis en la instalación de cerámica para pisos, al no haber una fuente fiable de datos en el cantón Cuenca sobre el rendimiento de este rubro, se establece una línea base en la cual se determina un valor promedio de 1.22 m²/hH, a partir de este dato, se podrá cuantificar el porcentaje de mejora al aplicar propuestas que tengan el objetivo de optimizar la productividad del rubro.
- d) ENCALADA Y CALLE (2021), En su artículo de investigación, “Determinación del rendimiento para la actividad de excavación a mano en la ciudad de Cuenca”, tiene por objetivo, Diagnosticar los elementos incidentes en la productividad de la m.o en la ciudad de Cuenca, se encuestaron a 79 ingenieros civiles. Este estudio utiliza un enfoque meta-analítico. Los factores influyen en la productividad de la m.o en relación con aspectos psicológicos, características físicas, condiciones laborales, entre otros. sirvieron como fundamento teórico; asimismo, concluye que, los factores que se pueden controlar, al igual que las características del personal obrero en el tiempo de la contratación, son cruciales para garantizar un nivel permitido de rendimiento en las tareas de excavación.



- e) VELANDIA (2022), en su tesis, “Estudio de rendimientos y consumos de la mano de obra en actividades de cimentación en la construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Tame, departamento de Arauca”, tiene por objetivo, establecer los rendimientos y consumos de la m.o en las tareas de cimentación para la construcción de viviendas unifamiliares de una planta en el área urbana del municipio de Tame. Como población y muestra se tiene 8 proyectos de vivienda analizándose 10 tareas relacionadas con el elemento de cimentación. El enfoque fue cuantitativo. La investigación utilizó como marco teórico las variables que afectan al rendimiento y consumo de mano de obra; asimismo, se concluye, que obtener los rendimientos de la m.o para las actividades de cimentación en la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Tame autorizará a los constructores mejorar la planificación y realización de sus proyectos, basándose en información real extraída de un caso de estudio.

3.1.2 Nacional

- a) JANAMPA (2021), en su tesis, “Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki – Perené”, tiene por objetivo, Evaluar el impacto de los rendimientos reales en el desarrollo de las actividades de enlucido de cielorrasos y paredes interiores sobre los precios programados para la edificación del Colegio Integrado Puerto Yurinaki – Perené. La población estudiada fueron los proyectos de edificación y la muestra está compuesta por las instalaciones educativas del colegio Integrado. La investigación detallo como marco teórico el rendimiento de m.o y el costo de ejecución. La investigación metodológicamente es de tipo aplicada, descriptiva y no experimental. Asimismo, Para la actividad de revestimiento, el rendimiento es de 42.875 m²/día, lo que supone un incremento del 614.583% respecto al valor de 6 m²/día proporcionado por Capeco. En la actividad de pañeteo, el rendimiento alcanza los 182.727 m²/día, mostrando un aumento del 813.635% en comparación con los 20 m²/día dado por Capeco, el rendimiento de la actividad Andamio es 54.169 m²/día, 170.845% más en comparación al valor que brinda Capeco, siendo este 20 m²/día. Por lo que, se observó que los parámetros dados por la Capeco no coinciden con los resultados localizados en obra, afectando significativamente el costo real de ejecución



- b) MALLQUI (2021), en su tesis, “Evaluación de rendimientos de mano de obra en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería en la construcción del Cerco Perimétrico de la Infraestructura Deportiva del Estadio Municipal, Distrito de Paucartambo – Pasco – 2019”, tiene por objetivo, Establecer el rendimiento de la m.o en las actividades de Movimiento de Tierras, Cimientos Corridos, Muros y Tabiques de Albañilería. La población está dada por todas las partidas que conforma la obra así como el personal profesional y obrero; por otro lado la muestra está estructurada por 15 personas entre operarios, oficiales y peones. En el marco teórico esta detallado la m.o, el rendimiento y la eficiencia. El enfoque es de tipo cuantitativa, nivel descriptivo, no experimental. Concluyendo que, los rendimientos de m.o registrados en las actividades de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería para la Edificación del cercado perimetral alrededor de la infraestructura deportiva del Estadio Municipal en el Distrito de Paucartambo, Pasco, muestran un promedio de déficit inferior al 20% frente a los valores establecidos por CAPECO.
- c) ZORRILLA (2023), en su tesis, “Análisis del rendimiento de mano de obra en la construcción de la I.E. N° 20412 Santo Domingo de Guzmán, Centro Poblado Otec, Ihuari, Huaral, Lima – 2022”, tuvo objetivo, Evaluar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de dicha I.E. La población y muestra estaba integrada por 28 trabajadores de la construcción civil. Asimismo, se detalla como marco teórico el rendimiento de m.o en estructuras, mampostería y acabados. El enfoque utilizado fue descriptiva, cuantitativa. Por lo que, Indicó que la eficiencia de la m.o en la estructura fue del 62%, en mampostería del 42% y en acabados del 82%, en comparación con los valores especificados en el expediente técnico de la obra. Concluyendo que, La valoración del rendimiento de la m.o fue deficiente durante la edificación de la I.E, en el centro poblado de Otec, Ihuari, Huaral, Lima, en 2022.
- d) CIEZA (2023), en su tesis, “Evaluación del rendimiento y productividad de la mano de obra en la partida de concreto en columnas, para una obra de saneamiento del distrito de Conchán”, tuvo por propósito, Analizar el rendimiento de la m.o en la tarea de hormigón en columnas de un proyecto de saneamiento en el distrito de



Conchán. La población fue la mano de obra laborado en el vaciado del concreto en columnas en los 114 UBS y la muestra 107 UBS. En el marco teórico se detalló la m.o, el rendimiento y la productividad. El estudio fue descriptivo comparativo. Teniendo como resultados que En la obra se operaban dos frentes: la cuadrilla A, compuesta por dos trabajadores (1 operario y 1 peón), y la cuadrilla B, conformada por tres obreros (1 operario, 1 oficial y 1 peón). Los rendimientos fueron de 8.44 y 6.82 m³/día, respectivamente, ambos por debajo del estándar del expediente técnico (15 m³/día) y de los valores de CAPECO (10 m³/día). La cuadrilla A mostró una productividad de 0.075 m³/hh, un 15.7% inferior a la de CAPECO y un 47.8% menos que la del expediente técnico. Por su parte, la cuadrilla B alcanzó una productividad de 0.061 m³/hh, un 31.8% y un 57.8% menor en comparación con CAPECO y el expediente técnico, respectivamente. El tiempo de trabajo de los obreros se distribuyó en 29.44% para actividades productivas, 24.48% para tareas contributivas y 46.08% para actividades no contributivas. El tiempo productivo superó en un 5.1% al registrado por Ghio Castillo, pero fue un 6.6% menor que el de Morales & Galeas. De las 8 horas de jornada laboral, 2.35 horas se dedicaron a tareas productivas, 1.96 horas a trabajos contributivos, y 3.69 horas a actividades no contributiva. concluyendo que, menos del 50% de la jornada de trabajo se destina a actividades que no aportan a la conclusión del colocado de concreto en columnas, lo relacionado con el bajo rendimiento en esa partida.

- e) SANCHEZ Y SÁNCHEZ (2023), en su tesis, “Evaluación de rendimiento y productividad de la mano de obra en la partida de tarrajeo en la construcción de viviendas en la ciudad de Chota, 2022”, tuvo por finalidad, Analizar el rendimiento de la mano de obra en la tarea de tarrajeo durante la construcción de viviendas en la ciudad de Chota. Como población fueron todas las viviendas en construcción donde desempeñen las partidas de tarrajeo y la muestra fueron 15 viviendas donde estén realizando labores de tarrajeo de muros interiores, exteriores, columnas, vigas y cielo raso. El marco teórico detallado fue la mano de obra, el rendimiento y la productividad. El enfoque de la investigación es de tipo mixto, básico y nivel descriptivo no experimental. El resultado fue que, El 67.31% de los trabajadores eran operarios y el 32.69% eran peones, con 13.3 y 2.8 años de experiencia laboral, respectivamente, y recibían salarios de S/. 82.1 y S/. 54.2 diarios. La cuadrilla,



integrada por 1 operario y 1 peón, mostró rendimientos de 17.33, 9.65, 5.46, 6.26 y 15.56 m²/día en tarrajeo de muros interiores, muros exteriores, columnas, vigas y cielorraso, respectivamente, todos estos valores siendo inferiores en un 30.66%, 35.62%, 51.22%, 31.04% y 37.74% en comparación con los de CAPECO (2006). En el tarrajeo de edificaciones chotanas, la producción laboral se distribuyó en un promedio de 43.2% para trabajo productivo, 30.1% para trabajo contributivo y 27.5% para trabajo no contributivo. De las ocho horas de jornada laboral, se dedicaron 3.45 horas a tareas productivas, 2.41 horas a trabajos contributivos y 2.20 horas a actividades que no aportan valor. La productividad fue superior a la observada en Lima, pero inferior a los tiempos optimizados de Ghio (2001), indicando que la capacidad laboral es baja en todos los casos, oscilando entre el 41% y el 60%, salvo en la actividad de tarrajeo en columnas, lo cual extremadamente baja.

3.1.3 Local

- a) MONZÓN Y ARANGUENA (2023), en su tesis, “Rendimiento del pañeteo de muros de cerco perimétrico de albañilería con revocadora en la I.E.I. Próceres de La Independencia Americana, distrito de Talavera, provincia de Andahuaylas – Apurímac”, tuvo como finalidad, evaluar el rendimiento del pañeteo en muros de cerco perimétrico de albañilería utilizando revocadora. Teniendo como población el cerco perimétrico de la I.E y la muestra constituye nueve paños de dicho cerco lateral izquierdo. La revocadora y el rendimiento del pañeteo fueron utilizados como marco teórico. El enfoque es tipo experimental, nivel aplicativo, y diseño pre experimental. Los resultados obtenidos en esta tesis fueron los siguientes: Se alcanzó un rendimiento de 9.05 m²/h, lo que implica una mejora del 189.137% respecto al rendimiento de CAPECO, que es de 3.13 m²/h.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Costo directo

Según RAMOS (2015) son todos los gastos relacionados con los materiales y se consideran parte de este tipo de costo, incluyendo la mano de obra junto con los costos agrupados a la seguridad social, equipos, herramientas y cualquier otro recurso necesario para la realización de una obra.



Para AUGUSTO Y ACOSTA (2018) Los costos parciales asociados a las partidas que estamos evaluando se acumulan en estos valores, es decir, aquellos costos que se generan de manera directa en la elaboración de un producto. Estas partidas se consideran como tareas o secciones de trabajo al definir el proceso de un proyecto o producto. Para cada partida, es necesario establecer una unidad que permita medir o cuantificar la cantidad requerida. Posteriormente, se realiza un análisis de costos unitarios; utilizando estos análisis, simplemente es el producto del metrado con el costo unitario para obtener el costo de cada partida. La adición de todos estos costos parciales proporcionará el costo directo del presupuesto.

Tabla 2 — Costo directo de partidas

Código	Nombre de la tarea	Unidad	Metrado	Costo unitario	Parcial
1	Partida 1	m ²	500	485	242 500.00
2	Partida 2	m ²	1 500	35	52 500.00
3	Partida 3	kg	20 000	6.8	136 000.00
4	Partida 4	bolsa	300	30	9 000.00
5	Partida 5	und.	50	3 000	150 000.00
6	Partida 6	m ²	400	850	340 000.00
Costo unitario					930 000.00

extraído de: COSTOS Y PRESUPUESTOS PARA EDIFICACIONES CON EXCEL, S10 Y PROJECT (AUGUSTO Y ACOSTA, 2018)

Asimismo BELTRÁN (2012) define como la acumulación de los costos necesarios para ejecutar un proceso de producción incluyendo los costos asociados a los materiales, la mano de obra y el equipo requerido.

Por lo tanto, se opta por la teoría de Ramos quien de manera resumida explica que el costo directo es la suma del costo directo de mano de obra más el costo directo de materiales más el costo directo de equipos y/o herramientas; asimismo, el costo directo de una partida no es más que el producto del costo unitario directo por la cantidad de recurso a ejecutar

Por otro lado, el costo directo de la partida piso de porcelanato incluye todos los gastos asociados directamente con la instalación del material, que se desglosan en



costo de material, costo de mano de obra y otros costos asociados como herramientas y transporte. Para calcular este costo, es fundamental sumar el costo del material (porcelanato y otros suministros), el costo de mano de obra (según el tiempo y la tarifa por hora), y los costos adicionales como herramientas y transporte.

Aspectos a considerar del costo directo del piso de porcelanato

Costo del Material:

- **Precio del Porcelanato:** Determina el costo por metro cuadrado del porcelanato. Este precio puede variar según el tipo, calidad, marca y formato del porcelanato (por ejemplo, 60x60 cm).

Costo de Mano de Obra:

- **Tipo de Mano de Obra:** Considera el tipo de trabajadores necesarios (peones, oficiales, operarios) y sus respectivas tarifas horarias. La experiencia y habilidad del personal pueden influir en el costo.

Otros Costos Directos:

- **Herramientas y Equipos:** Incluye el costo de alquiler o uso de herramientas y equipos necesarios para la instalación del porcelanato. Esto puede incluir cortadoras, mezcladoras, y herramientas de nivelación.

Condiciones del Sitio:

- **Preparación de la Superficie:** Asegúrate de incluir cualquier costo adicional asociado con la preparación de la superficie donde se instalará el porcelanato. Esto puede implicar la nivelación del suelo o la reparación de superficies existentes.
- **Accesibilidad y Logística:** Evalúa si el sitio de instalación presenta desafíos que puedan afectar los costos, como el acceso limitado o la necesidad de mover equipos y materiales a través de áreas difíciles.

Especificaciones del Proyecto:

- **Detalles del Proyecto:** Revisa las especificaciones del proyecto para asegurarte de que todos los requisitos del diseño y la instalación estén considerados en el costo. Esto incluye patrones de colocación, requisitos de acabado y cualquier detalle especial que pueda influir en el costo.



Variaciones en el Mercado:

- **Fluctuaciones de Precios:** Ten en cuenta posibles fluctuaciones en los costos de materiales y la mano de obra que podrían afectar el costo total. Es útil incluir un margen de contingencia para cubrir cualquier variación inesperada.

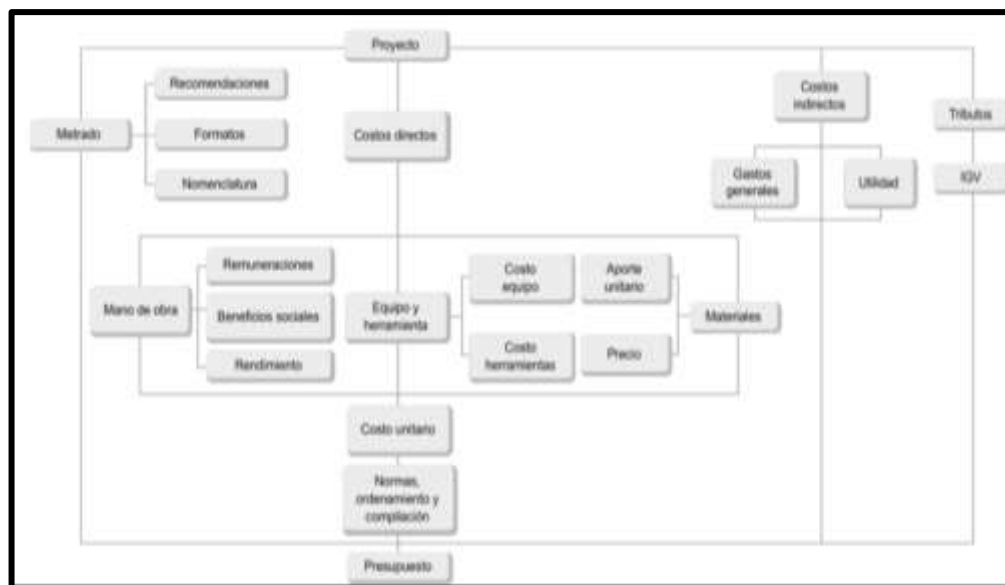


Figura 1 — Esquema de un presupuesto de obra

Extraído de: Costos y presupuestos en Edificaciones (RAMOS, 2015)

3.2.1.1 Costo directo programado

Según ACOSTA (2017) se refiere al costo directo programado como la estimación previa de los costos que se originan por la aplicación directa de recursos en las actividades de construcción, estableciendo una relación proporcional con el tiempo de ejecución programado.

3.2.1.1.1 Costo directo de mano de obra

El costo directo de mano de obra en un proyecto de construcción se refiere a todos los gastos asociados directamente con el trabajo realizado por el personal en la ejecución de una tarea específica, en este caso, la instalación de piso porcelanato. Este costo incluye los sueldos, salarios y beneficios de los trabajadores y es un componente clave en el presupuesto total del proyecto, ya que impacta directamente el costo de cada partida.

Asimismo, el cálculo para el costo directo de mano de obra está dada por:



$$CD(M.O) = CU \times M$$

CD(M.O): Costo directo de mano de obra

CU: Costo unitario de mano de obra

M: Metrado de la partida

a) Costo unitario de mano de obra para el piso porcelanato

Según ZULUAGA (2017) señala que el cálculo del costo unitario de la mano de obra se basa en el salario del trabajador, las prestaciones sociales y el rendimiento de la cuadrilla en relación con el proyecto; asimismo, subraya además que el rendimiento real depende de factores como el clima, la altitud y la disponibilidad de materiales.

El costo unitario de mano de obra es un concepto clave en la planificación y gestión de proyectos de construcción. Se refiere al precio que cuesta realizar una unidad de trabajo, y se expresa en términos de moneda por unidad de medida (por ejemplo, soles por metro cuadrado o dólares por hora de trabajo). El cálculo del costo unitario incluye los salarios del personal, cargas sociales, herramientas y otros gastos asociados a la mano de obra.

Por otro lado, el costo unitario de mano de obra para el enchapado de pisos de porcelanato puede variar significativamente dependiendo del país, la región, la calidad de la obra, y otros factores como el nivel de especialización del trabajador. No existe un único autor o fuente que cubra esta información de manera estandarizada, ya que los costos unitarios son comúnmente calculados en estudios de mercado, informes de construcción, o guías de precios locales.

El costo unitario de la mano de obra para una partida se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$CU = \frac{CH \times CLL \times J}{R} \quad \dots (1)$$

CU: Costo unitario directo de mano de obra

CH: Costo hora – hombre por una cuadrilla para una cierta actividad



CLL: Cuadrilla (peón, oficial, operario)

R: Rendimiento de la actividad por día

J: Jornal (8 horas)

Cuadrilla

La cuadrilla se refiere al conjunto de trabajadores involucrados en la ejecución de una actividad específica. Está conformada por trabajadores de diferentes categorías y niveles de especialización, como:

Peón: Trabajador no calificado que realiza tareas básicas (limpieza, traslado de materiales, apoyo general).

Oficial: Trabajador con experiencia que asiste en la actividad específica y ejecuta trabajos bajo supervisión.

Operario: Trabajador especializado que ejecuta actividades principales, como la instalación de porcelanato.

Rendimiento de actividad por día

El rendimiento es la cantidad de unidades de una actividad que una cuadrilla puede completar en un día laboral (generalmente 8 horas). Este parámetro es crucial, ya que conecta la productividad del trabajo con el costo unitario.

Jornal

El jornal se refiere a la jornada laboral estándar en un día, que generalmente consta de 8 horas; de manera que, este parámetro se utiliza para calcular el costo total de la cuadrilla durante un día de trabajo; asimismo, si la cuadrilla trabaja más de 8 horas, se deben considerar las horas extras, que tienen un costo adicional.

Costo hora – hombre

El costo hora-hombre de una cuadrilla representa el costo total por hora de trabajo de todos los integrantes que conforman dicha cuadrilla. Este



parámetro incluye los salarios base (Remuneración bruta diaria de cada trabajador sea peones, oficiales, operarios), beneficios sociales (Incluyen cargas como vacaciones, gratificaciones, seguro social (ESSALUD o AFP), y CTS), bonificaciones y cargas legales, que varían según el tipo de actividad y los convenios laborales vigentes, tal y como se detalla en la tabla 3.

Por otra parte, para el cálculo de la retribución económica de la mano de obra o el costo de hora-hombre se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

a) Remuneración de trabajadores de construcción civil

Según PALACIOS (2022) En el ámbito de construcción civil como el pago o salario que reciben los trabajadores involucrados en proyectos de construcción, que incluye la edificación de viviendas, infraestructuras, y otros tipos de obras. Este pago puede fluctuar de manera significativa dependiendo de varias situaciones, como la experiencia, el tipo de trabajo y capacitación del trabajador, la ubicación geográfica del proyecto y las condiciones contractuales.

Factores que afectan a la remuneración de Construcción civil

- **Tipo de Trabajo Realizado:** Los salarios dependen del rol específico del trabajador, como ser obrero, albañil, carpintero, electricista, operador de maquinaria pesada, ingeniero, entre otros. Trabajos que requieren habilidades más técnicas o mayor responsabilidad suelen recibir mayores remuneraciones.
- **Experiencia y Capacitación:** Los trabajadores con más experiencia o con certificaciones específicas (como para operar maquinaria pesada o realizar trabajos en altura) generalmente perciben sueldos más altos en comparación con aquellos menos experimentados o sin certificación.
- **Condiciones del Contrato Laboral:** La remuneración puede variar según si el trabajador está contratado temporalmente, por



proyecto, o de forma permanente, incluyendo beneficios adicionales como seguro, bonos, horas extras y viáticos.

- **Regulaciones Laborales y Convenios Colectivos:** En muchos países, el salario y las condiciones laborales en la construcción civil están regulados por leyes y acuerdos colectivos, que establecen salarios mínimos y condiciones de trabajo justas, negociadas entre sindicatos y empleadores.

Componentes de la Remuneración de construcción civil

- **Salario Base:** Pago fijo por el trabajo realizado, calculado por hora, día, semana o mes.

- **Pago de Horas Extras:** Retribución extra por las horas laboradas que exceden la jornada laboral habitual

- **Bonificaciones y Beneficios Adicionales:** Incluyen bonos por rendimiento, asignaciones por riesgos, seguros de vida y salud, y compensaciones por transporte, vivienda o alimentación.

- **Gratificaciones y Compensaciones:** Algunos países ofrecen pagos adicionales como gratificaciones por Navidad, fiestas patrias o compensaciones por tiempo de servicio.

Por otro lado, en el Perú, el salario de los obreros de construcción civil se rige por un convenio colectivo nacional, acordado entre los sindicatos del sector y las asociaciones de empleadores. Este acuerdo establece los salarios mínimos para cada categoría de trabajador (como albañiles, pintores o carpinteros), además de beneficios adicionales, como condiciones de seguridad, descansos remunerados y pagos extras por horas adicionales y bonificaciones.

Asimismo, según RAMOS (2015), menciona que la retribución económica fija del trabajador de construcción civil incluye las siguientes consideraciones: salario base o jornal, beneficio unificado de construcción y beneficio por movilidad acumulada.



A continuación, se presentan los siguientes beneficios retribuido al personal obrero de construcción civil:

Bonificación Unificada de Construcción, reconocido por el Decreto Supremo N.º 005-2022-TR establece una Bonificación que se suma a los sueldos de los trabajadores del ámbito de construcción en Perú. Esta bonificación tiene como objetivo compensar las condiciones laborales adversas y los riesgos asociados con el trabajo en construcción. El decreto define los procedimientos y las condiciones de pago para la implementación de esta bonificación, beneficiando a todos los trabajadores del sector.

Por alta especialización, reconocido por el Decreto Supremo N.º 005-2023-TR reconoce y otorga una bonificación adicional para trabajadores del sector de la construcción con alta especialización técnica. Esta medida busca compensar a aquellos trabajadores que poseen habilidades avanzadas y experiencia significativa, contribuyendo a la calidad y seguridad de las construcciones de proyectos. El decreto define los criterios y condiciones para recibir esta bonificación, así como los procedimientos necesarios para su implementación.

Por movilidad acumulada, reconocido por El Decreto Supremo N.º 001-2023-TR introduce una bonificación para los trabajadores del ámbito de la construcción destinada a cubrir los gastos de movilización. Esta medida busca apoyar económicamente a los trabajadores que enfrentan costos significativos para trasladarse desde sus hogares hasta sus lugares de trabajo. El decreto detalla las condiciones para recibir esta compensación y los procedimientos necesarios para su implementación, asegurando que los trabajadores sean adecuadamente compensados por los gastos de transporte.

Por altura, reconocido por El decreto que establece la bonificación por trabajo en altura en el sector de la construcción en Perú es el Decreto Supremo N.º 014-92-TR. Este decreto regula las



condiciones de seguridad en el trabajo, especialmente para tareas que implican riesgos significativos, como el trabajo en alturas.

Por altitud, reconocido por el Decreto Supremo N.º 009-2022-TR introduce una bonificación económica para trabajadores en la construcción que laboran a altitudes a más de 2,500 m.s.n.m. Esta medida busca compensar el riesgo y las condiciones adversas inherentes al trabajo en grandes alturas, proporcionando una compensación adicional. El decreto detalla los procedimientos y criterios para la ejecución de esta bonificación, garantizando que los trabajadores reciban un reconocimiento justo por los desafíos adicionales que enfrentan.

Por riesgo de trabajo cota cero, reconocida por el El Decreto Supremo N.º 009-2021-TR establece una bonificación económica para el personal en el ámbito de la construcción que laboran en cota cero, es decir, a nivel del mar. Este decreto busca reconocer y compensar los riesgos y condiciones específicas asociadas con el trabajo en esta altitud, proporcionando una compensación adicional. El decreto especifica los criterios para recibir esta bonificación y los procedimientos para su implementación, asegurando una compensación justa para los trabajadores expuestos a estas condiciones.

Por contacto directo con el agua y aguas servidas, reconocida por el Decreto Supremo N.º 002-2022-TR introduce una bonificación económica para el personal que labora en el ámbito de la construcción que tienen contacto directo con agua y aguas servidas. Esta medida busca compensar a los trabajadores por los riesgos y condiciones insalubres asociados con el manejo de estos elementos. El decreto define los requisitos para recibir esta compensación y los procedimientos para su implementación, garantizando que los trabajadores reciban un pago adicional justo por las condiciones adversas a las que están expuestos.



Tabla 3 — Salarios y beneficios sociales para el régimen de construcción civil

EXPEDIENTE N° 235-2023-MTPE/2.14-NEC DEL 01.06.2023 AL 31.05.2024						
OPERARIO						
Jornal	84.70	*	6	días	508.20	
D.S.O.	14.12	*	6	días	84.70	
BUC 32 %	27.10	*	6	días	162.62	
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00	
Total Salarios					803.52	
Descuento ONP 13%					98.22	
Descuento CONAF. 2%					11.86	
Pago Neto Semanal					693.45	
OFICIAL						
Jornal	66.45	*	6	días	398.70	
D.S.O.	11.08	*	6	días	66.45	
BUC 30 %	19.94	*	6	días	119.61	
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00	
Total Salarios					632.76	
Descuento ONP 13%					76.02	
Descuento CONAF. 2%					9.30	
Pago Neto Semanal					547.44	
PEÓN						
Jornal	59.80	*	6	días	358.80	
D.S.O.	9.97	*	6	días	59.80	
BUC 30 %	17.94	*	6	días	107.64	
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00	
Total Salarios					574.24	
Descuento ONP 13%					68.41	
Descuento CONAF. 2%					8.37	
Pago Neto Semanal					497.46	
Asignación Escolar por un hijo						
	Diario	Mensual	Simple	60%	100%	Indemniz.
OPERARIO	7.06	211.75	10.59	16.94	21.18	1.59
OFICIAL	5.54	166.13	8.31	13.29	16.61	1.25
PEÓN	4.98	149.50	7.48	11.96	14.95	1.12

Extraído de: TABLAS SALARIALES 2023-2024

b) Leyes y beneficios sociales de los trabajadores de construcción civil y el costo de hora hombre

Se examinará el cálculo de la proporción de contribuciones legales y beneficios laborales aplicables a obras de edificación, que impactan en el salario base y la BUC.

El resultado del análisis obtenido debe incorporarse en los Evaluación de los costos laborales para las categorías o según el nivel de especialización: operarios, oficiales y peones, así como para el capataz, por lo general, se calcula un porcentaje del costo del operario basado en la escala del proyecto o en los criterios particulares de cada empresa constructora



Asimismo, se tiene la siguiente tabla donde se determina el precio unitario de la mano de obra de la cuadrilla para el enchapado del piso de porcelanato.

Tabla 4 — Análisis de costo unitario de mano de obra

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto:	0102006 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC					Fecha presupuesto:	29/10/2022
Subpresupuesto:	003 ARQUITECTURA						
Ítem:	03.01.04.02.01 PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)						
Rendimiento:	m2/DIA	MO: 15.0000	EQ: 15.0000	Costo unitario directo por : m2		115.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28	
						24.48	
Materiales							
0257570001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06	
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34	
0222060042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PORCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41	
0228050038	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mx0.60m	m2		1.0500	58.32	62.29	
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13	
						78.23	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73	
03010600030009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.08	
						15.81	

extraído de: APU del Expediente técnico de la obra construcción infraestructura de la DRAA.

3.2.1.1.2 Costo directo de materiales para el piso porcelanato

Es el gasto asociado específicamente a los materiales necesarios para ejecutar una partida de construcción, en este caso, la instalación de piso porcelanato. Este costo incluye el valor de todos los materiales que se incorporarán físicamente en la obra y que son esenciales para completar la partida según los estándares de calidad requeridos.

Asimismo, el cálculo del costo directo de materiales para el piso de porcelanato está dada por:

$$CD(M) = CU \times M \quad \dots (2)$$

CD(M): Costo directo de materiales

CU: Costo unitario de materiales

M: Metrado de la partida

a) Costo unitario de materiales para el piso porcelanato

El costo unitario de materiales es una medida clave en la estimación de los costos directos en proyectos de construcción o manufactura. Este concepto se refiere al valor monetario de un material específico por cada unidad de



medida (por ejemplo, metro cuadrado, kilogramo, litro, etc.), y depende de varios factores como la cantidad, calidad, transporte y ubicación geográfica del proyecto.

Factores que influyen en el costo unitario de materiales:

- **Costo de compra:** El precio por el cual se adquiere el material en el mercado, que puede variar según la calidad del material, el proveedor y la temporada.
- **Transporte y logística:** Los costos asociados con el traslado de los materiales desde el lugar de compra hasta el sitio del proyecto.
- **Almacenamiento y manipulación:** Costos adicionales por el almacenamiento temporal y la manipulación de los materiales, sobre todo en grandes proyectos.
- **Desperdicio:** Algunos materiales pueden tener un porcentaje de desperdicio que debe ser considerado en el cálculo del costo unitario.
- **Impuestos y aranceles:** Dependiendo del país, los materiales pueden estar sujetos a impuestos o aranceles que incrementen su precio final.

Por otro lado, el costo unitario de materiales para el piso de porcelanato se refiere al precio por metro cuadrado (m²) que incluye todos los insumos necesarios para la instalación de este tipo de revestimiento. Esto puede abarcar el costo de las baldosas de porcelanato, el adhesivo, la fragua y otros materiales adicionales, como el nivelador de pisos o herramientas. El cálculo del costo unitario varía según la calidad del porcelanato, el tipo de instalación y los precios del mercado local.

Según NORMA TÉCNICA DE COSTOS UNITARIOS DE MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN (2022) el costo unitario de porcelanato para pisos comprende el valor de los insumos materiales, como las piezas de porcelanato, el adhesivo de alta resistencia y la fragua,



calculados por metro cuadrado y adaptados a las variaciones de precio del mercado local

Tabla 5 — Análisis del costo unitario de materiales

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102006 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC						Fecha presupuesto	29/10/2022
Subpresupuesto	003 ARQUITECTURA							
Partida	03.01.04.02.01 PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			115.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28		
						24.48		
Materiales								
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06		
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34		
0222060042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PORCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41		
0228050038	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29		
0283030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13		
						75.23		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73		
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.08		
						15.81		

extraído de: APU del Expediente técnico de la obra construcción infraestructura de la DRAA.

$$CU = \frac{C \times T}{R} \quad \dots (3)$$

CU: Costo unitario directo de materiales

C: Costo del material según la unidad

T: Cantidad de material x unidad de la partida

R: Rendimiento de la actividad

3.2.1.1.3 Costo directo de equipos y/o herramientas

Se refiere a los gastos asociados con el uso, alquiler o adquisición de equipos y herramientas necesarios específicamente para una partida, en este caso, la instalación de piso porcelanato. Este costo incluye tanto el alquiler de equipos como el desgaste o compra de herramientas que son indispensables para realizar la tarea.

Asimismo, el costo directo de equipos y/o herramientas está dada por:

$$CD(EQ) = CU \times M \quad \dots (4)$$

CD(EQ): Costo directo de equipos



CU: Costo unitario de equipos

M: Metrado de la actividad

$$CD(HM) = CU \times M \quad \dots (5)$$

CD(HM): Costo directo de Herramientas

CU: Costo unitario de Herramientas

M: Metrado de la actividad

a) Costo unitario de equipos y/o herramientas para el piso porcelanato

El costo unitario de equipos y herramientas se refiere al costo promedio que se incurre por cada unidad de un equipo o herramienta, y es un concepto importante en la planificación y gestión de proyectos. Este costo puede variar dependiendo del tipo de equipo, su uso, el mercado local y otros factores.

El costo unitario de equipos y herramientas para el enchapado de porcelanato se refiere al costo promedio asociado con el uso de herramientas y equipos específicos necesarios para realizar trabajos de instalación de este tipo de revestimiento.

➤ **Costos de operación de Equipos**

Según RAMOS (2015), menciona que manteniendo en cuenta la variedad de maquinarias y equipos utilizados en la construcción, en términos generales, se puede precisar el precio de operación de una maquinaria como el monto total invertido en su obtención, funcionamiento, realización de trabajo y mantenimiento para mantenerla en buen estado.

La estimación del gasto de funcionamiento puede hacer indicador en intervalos de un año, un mes, un día o una hora, siendo los más frecuentes el gasto por día y costo por hora de operación

Dichos costos se clasifican en dos:

I. Costos fijos

- Intereses sobre el capital invertido en la máquina



- Seguros, impuestos, almacenamiento, etc.
- Repuestos y mano de obra para refacción
- Depreciación y fondo de reposición

II. Costos variables

- Combustibles
- Lubricantes, grasas y filtros
- Jornales

Todos estos aspectos requieren un estudio minucioso. CAPECO ha publicado, dentro de la Colección del Constructor, el libro "El equipo y sus costos de operación", en el que se ofrecen conceptos, procedimientos de cálculo, cuadros y demás recursos, proporcionando una herramienta de referencia para los ingenieros.

➤ Costo directo de herramientas

El costo directo de las herramientas hace alusión al deterioro o utilización que sufren estas herramientas al ser utilizado en cuanto a la ejecución de distintas partidas.

Se puede determinar de la siguiente manera:

$$H_m = h \times M$$

Donde:

H_m: costo directo de herramientas en la partida

M: costo directo de mano de obra de dicha partida, considerando el jornal básico y porcentajes sobre el mismo (incremento adicional de remuneraciones, bonificaciones, etc.)

h: representa un coeficiente (porcentaje expresado en forma decimal) estimado en función de la incidencia de utilización de las herramientas en la partida en estudio según la experiencia en obras similares. Este coeficiente o porcentaje, generalmente, varía de 1 % a 5 % (0.01 a 0.05).

Figura 2 — Costo de herramienta por partida. Tomada de Ramos, p. (2015, p. 122)

Por otro lado, se tienen las siguientes herramientas:

I. Herramientas manuales

- De uso personal del obrero, normalmente del operario, que lleva consigo y usa en su labor, como martillos, frotachos, serruchos, entre otros.
- De uso compartido o propiedad de la empresa; por lo que, pone a disposición de su personal, como carretillas, picos, lampas, barretas y similares.

II. Herramientas especiales

Son los que requieren energía para operar y tienen un precio de alquiler asignado, como ocurre con las maquinarias. Ejemplos incluyen, taladros, pulidoras, entre otras.

Tabla 6 — Análisis de costo unitario de equipos y/o herramientas

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto:	0102008 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC						Fecha presupuesto:	29/10/2022
Subpresupuesto:	003 ARQUITECTURA							
Forma:	03.01.04.02.01 PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)							
Rendimiento:	m ² /DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por: m ²			115.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hb	1.0000	0.5333	26.62	14.20		
0101010005	PECN	hb	1.0000	0.5333	19.27	10.26		
						24.46		
Materiales								
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.0080	7.00	0.06		
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34		
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PORCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41		
0226050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 60cmX60cm	m ²		1.0500	69.32	62.29		
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13		
						75.23		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73		
0301060020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.06		
						15.81		

extraído de: APU del Expediente técnico de la obra construcción infraestructura de la DRAA.

3.2.1.1.4Metrado programado del porcelanato

El metrado se describe como el cálculo preciso de las cantidades de materiales y recursos que se necesitan para ejecutar una obra según los planos y especificaciones técnicas, siendo un aspecto esencial para la elaboración de presupuestos y la gestión eficiente de los recursos en la construcción.



Asimismo, la ley de contrataciones del estado lo define como el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, según la unidad de medida establecida. (REGLAMENTO DE LA LEY N°30225, 2019)

El metrado programado de porcelanatos se refiere al cálculo detallado y planificado de las cantidades de porcelanato que se necesitarán para un proyecto específico, teniendo en cuenta tanto las dimensiones del área a cubrir como las características del material y otros factores relacionados, como los desperdicios o cortes necesarios.

Tabla 7 — Metrados de la partida de piso de porcelanato

Item	Descripción	Und.	Metrado
03	ARQUITECTURA		
03.01	BLOQUE I		
03.01.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
03.01.04.02	PISOS		
03.01.04.02.01	PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)	m2	350.02
03.01.04.02.02	PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	304.87
03.01.04.02.03	PISO DE PORCELANATO (ANTIDESLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)	m2	237.46
03.02	BLOQUE II		
03.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
03.02.04.02	PISOS		
03.02.04.02.01	PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)	m2	822.78
03.02.04.02.02	PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	1,020.11
03.02.04.02.03	PISO DE PORCELANATO (ANTIDESLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)	m2	51.13

Nota: Elaboración propia en base al presupuesto del expediente técnico de la obra construcción infraestructura de la DRAA.

3.2.1.2 Rendimiento real de mano de obra

Según BOTERO (2002) Se describe el rendimiento de m.o como la cantidad de un trabajo realizado en su totalidad, por un grupo de trabajo conformado por uno o más operarios de diferentes especialidades, por unidad de recurso humano. Normalmente, se expresa como la unidad de medida del trabajo por hora hombre

Asimismo JANAMPA (2021) menciona que el rendimiento depende directamente de los elementos que influyen en el entorno del empleado, tales como su ánimo, circunstancias personales, destrezas, nivel de conocimiento, estado físico y ritmo laboral. El cálculo del rendimiento se basa en el tiempo empleado por un trabajador o una cuadrilla en el desarrollo de una actividad específica. Uno de los problemas más



significativos al evaluar los rendimientos de la mano de obra es la dificultad para unificarlos, ya que son característicos de cada región y se ven influenciados por elementos como las condiciones climáticas, la elevación y la clase de trabajo a ejecutar

Para BELTRÁN (2012) dependiendo de diversos elementos como la destreza del trabajador, las condiciones climáticas, el método de edificación, y el estado de las herramientas, la adecuada estimación y la excelencia del material, está el rendimiento de una cuadrilla. Por lo tanto, las tablas de rendimiento, aunque pueden orientar al usuario, son apreciativas y siempre deben utilizarse con reserva.

Para AMAYA Y MORA (2018) El rendimiento de la m.o al colocar porcelanato depende de la competencia del personal, las especificaciones (como el tamaño, la forma y la calidad de las piezas), la preparación del área y las circunstancias del ambiente de trabajo.

Por otro lado RAMOS (2015), rendimiento es la destreza laboral y se refiere a la habilidad de la fuerza laboral, especialmente en el contexto de grupos de trabajo, para realizar de manera efectiva y eficiente una tarea o fase específica en el marco de una construcción o proyecto

Por lo tanto, nos basamos a la teoría de Ramos, quien mide el rendimiento de mano de obra según la destreza en el entorno laboral.

Asimismo, Ramos detalla las siguientes premisas para una mejor evaluación.

- a) Se denomina cuadrilla al grupo de trabajadores (ya sea individualmente o en equipo) requerido, de acuerdo con el método de edificación utilizado, para lograr el rendimiento previsto.
- b) Los rendimientos de m.o se calcularán para un trabajo laboral de 8 horas, usando las unidades habituales de la labor en cuestión, pero se expresarán al final en la unidad específica de la partida.



- c) Para los proyectos de edificación en las provincias de Lima y Callao, se aplicarán los rendimientos mínimos establecidos por la Resolución Ministerial N° 175 del 09.04.1968, que abarca ciertas partidas en edificaciones.
- d) En los casos que no se disponga de rendimientos de m.o oficiales, se conseguirán mediante encuestas de obras similares realizadas, datos de entidades encargados o aplicando un porcentaje programado a las cifras de rendimientos mínimos y a los establecidos para las provincias de Lima y Callao.

Según A. MARTÍNEZ (2015), determina las características, la forma de cálculo del rendimiento de la mano de obra, así como la utilidad de dicho rendimiento en la planificación de los proyectos. El rendimiento real de mano de obra se refiere a la cantidad de trabajo que un obrero o equipo de obreros puede realizar en un período de tiempo específico.

Características

- **Eficiencia en el Trabajo:** Refleja cuán productivo es un trabajador al ejecutar una tarea.
- **Influencia de Factores:** Está influenciado por condiciones como el entorno de trabajo, el equipo y herramientas disponibles, y la capacitación del trabajador.
- **Variabilidad:** Puede variar entre diferentes proyectos y trabajadores debido a la complejidad de las tareas y las habilidades individuales.
- **Medición Temporal:** Usualmente se mide expresado como el rendimiento por hora o por jornada

Formas de calcular

Para el cálculo del rendimiento de m.o se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de mano de obra} = \frac{\text{Trabajo completado}}{\text{Tiempo utilizado}} \quad \dots (6)$$



Donde:

- **Trabajo Completado:** La cantidad de trabajo de la actividad realizada.
- **Tiempo Utilizado:** El tiempo total empleado para realizar el trabajo, medido por jornal laborado.

Utilidad en la planificación de proyectos

- **Estimación de Costos:** Ayuda a calcular el costo asociado a la mano de obra, lo cual es crucial para la elaboración de presupuestos.
- **Planificación de Recursos:** Facilita la programación y planificación de los insumos requeridos para la ejecución del proyecto
- **Evaluación de Desempeño:** Permite evaluar la eficiencia de los trabajadores y identificar posibles áreas de mejora.

3.2.1.2.1 Rendimiento real de mano de obra de una cuadrilla

El rendimiento real de mano de obra de una cuadrilla se define como la capacidad efectiva de trabajo que un grupo de operarios que puede completar en un período determinado bajo circunstancias reales de obra, incluyendo factores externos como el clima, los imprevistos en el suministro de materiales y la eficiencia en la distribución de tareas. Este concepto es clave para optimizar la planificación y ejecución de proyectos de construcción.

Los trabajadores se dividen en 3 categorías que corresponden a sus habilidades, experiencia y funciones dentro de una obra. Estas categorías son operarios, oficiales y peones.

Operario:

- **Descripción:**

Un **operario** es un trabajador con alta especialización y habilidades técnicas avanzadas, que cuenta con gran experiencia en un oficio específico de la construcción. Este tipo de trabajador es capaz de

ejecutar tareas complejas que requieren precisión y un conocimiento detallado del uso de herramientas y técnicas especializadas. Los operarios generalmente se encargan de las actividades más delicadas y técnicas en un proyecto de construcción.

- **Ejemplos y Funciones:**

Los operarios incluyen profesionales como electricistas, plomeros, carpinteros, instaladores de porcelanato, y soldadores. Son responsables de supervisar el trabajo de los oficiales y peones, realizar tareas críticas que demandan especialización (como la instalación de sistemas eléctricos, plomería, o acabados en porcelanato), y asegurar que los trabajos se realicen cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

- **Remuneración:**

Dado su nivel de especialización y experiencia, los operarios suelen recibir los salarios más altos en el ámbito de la construcción.

Oficial:

- **Descripción:**

Un oficial es un trabajador calificado que posee experiencia suficiente para realizar ciertas tareas de construcción bajo la dirección de un operario o supervisor. Aunque cuenta con habilidades y conocimientos en su campo, su nivel de especialización es menor que el de un operario, por lo que puede realizar tareas de manera autónoma solo en trabajos de menor complejidad.

- **Ejemplos y Funciones:**

Entre los oficiales se encuentran albañiles, ayudantes de carpintería, ayudantes de electricistas, entre otros. Son responsables de ejecutar tareas de complejidad media como la construcción de muros, el enlucido de superficies, y la preparación de mezclas. También apoyan en la preparación del lugar de trabajo y en actividades complementarias a las realizadas por los operarios.



- **Remuneración:**

Reciben una remuneración intermedia, superior a la de los peones, pero menor que la de los operarios, acorde a su nivel de habilidad y responsabilidad.

Peón:

- **Descripción:**

Un peón es un trabajador con poca o ninguna especialización, encargado de llevar a cabo tareas generales de apoyo en la obra. Su labor no requiere de conocimientos técnicos avanzados, pero es fundamental para el progreso continuo de los proyectos de construcción.

- **Ejemplos y Funciones:**

Los peones realizan funciones básicas como transportar materiales, limpiar el sitio, mezclar materiales de construcción, y asistir a oficiales y operarios en trabajos sencillos. Son cruciales para la logística de la obra y para mantener un flujo constante de trabajo.

- **Remuneración:**

Su salario es el más bajo entre los trabajadores de la construcción debido a la menor complejidad de las tareas que realizan.

3.2.1.2.2 Metrado diario real del enchapado del piso de porcelanato

Según A. MARTÍNEZ (2015), define el metrado como el proceso de medición y cuantificación de las partidas y elementos de un proyecto de construcción, realizado para determinar el volumen de trabajo, los materiales necesarios y los costos asociados. Esta actividad es fundamental para la creación de presupuestos y gestión de gastos durante la ejecución del proyecto

El metrado diario real del enchapado de piso de porcelanato es la cantidad de superficie o área que efectivamente puede ser revestida con el porcelanato por día, bajo condiciones reales de trabajo. Este cálculo incluye



factores como la experiencia de los trabajadores, el peso, sexo, edad, talla, lugar de nacimiento, categoría, y el tipo de contratación ya sea por sindicato o independiente por parte del residente de obra que afectan la productividad diaria. Es una medida clave para planificar y controlar los tiempos y costos en proyectos de instalación de pisos.

Para hallar el metrado se tiene que tener en cuenta los siguientes conceptos:

Partida de porcelanato

La partida de porcelanato comprende todos los trabajos requeridos para colocar baldosas de porcelanato en un área específica, cubriendo desde la preparación del sustrato hasta el acabado final, incluyendo la limpieza. Esta partida se mide en metros cuadrados (m²), y su costo y duración dependen de factores como la complejidad del diseño, el tipo de porcelanato, y la experiencia de los trabajadores.(AMAYA Y MORA, 2018)

Unidad de medida y factores que influyen en la instalación

- La instalación de porcelanato se mide en metros cuadrados (m²), lo cual es clave para calcular el área a cubrir y los recursos necesarios.
- Factores como el tamaño de las baldosas (en este caso, 60x60 cm), el tipo de adhesivo, la preparación de la superficie, y el nivel de experiencia del equipo de trabajo pueden afectar significativamente el rendimiento y el costo de la instalación.

Planos de proyecto

Los planos revelan la ubicación, dimensiones, naturaleza y detalles del trabajo a ejecutar, y están constituidos por plantas, perfiles, secciones transversales y dibujos complementarios de ejecución, representado gráficamente y conceptualmente una obra

3.2.1.2.3 Jornada laboral

Según el INSTITUTO DE CIENCIAS HEGEL (2021) Una jornada laboral es un período prolongado de tiempo que una persona dedica a realizar un trabajo físico o mental y, a cambio, recibe un pago de un trabajador.



La jornada laboral se calcula en horas, y la constitución política del Perú establece la capacidad de una persona para laborar es hasta un máximo de 48 horas semanales, un total de 8 horas diarias.

Horas hombre

De acuerdo a KERZNER (2017) una hora-hombre se refiere a una unidad de medida que indica el trabajo realizado por un trabajador durante una hora de tiempo. Es fundamental para la proyección de recursos y la organización en la administración de proyectos; dado que facilita calcular el esfuerzo necesario para completar tareas y fases dentro del cronograma establecido

Por lo que en esta investigación se tomará las horas hombre que estará dado por la jornada laboral que son 8 horas de trabajo cada día.

Remuneración de Obreros por Hora Hombre según el Régimen de Construcción Civil

- **Operarios:**

Remuneración por Hora: Según los lineamientos actuales, el rango de remuneración para operarios puede variar entre S/ 15 a S/ 25 soles por hora, dependiendo del tipo de trabajo, la especialización requerida, y la ubicación del proyecto.

Normativa de reconocimiento: Los operarios están incluidos en las disposiciones del Reglamento de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo (Ley N.º 28840), que regula las condiciones laborales y salariales en la industria de la construcción.

- **Oficiales:**

Remuneración por Hora: La remuneración para oficiales suele estar entre S/ 10 a S/ 15 soles por hora. Este rango puede cambiar en dependiendo la complejidad del tipo de trabajo y las condiciones específicas de la obra.

Normativa de reconocimiento: La categoría de oficial se detalla en el Decreto Supremo N.º 007-2020-TR, que regula la clasificación y la remuneración en el sector de la construcción civil.



- **Peones:**

Remuneración por Hora: Para los peones, el rango de remuneración suele ser de S/ 6 a S/ 10 soles por hora, basado en el tipo de trabajo y la región.

Normativa de reconocimiento: La categoría de peón está regulada en el Decreto Supremo N.º 011-2012-TR y sus modificaciones, que establece las disposiciones generales para la clasificación y remuneración del trabajador en el ámbito de la construcción.

Factores que influyen en la remuneración

Ubicación Geográfica: Las tarifas pueden variar entre regiones urbanas y rurales. Las áreas con un costo de vida más alto, como Lima, suelen tener salarios más elevados.

Tipo de Trabajo: Las tareas que requieren habilidades especializadas, condiciones extremas o trabajos en altura suelen tener una compensación mayor.

Negociaciones Colectivas: Los salarios también se ven afectados por los acuerdos entre sindicatos y empleadores, que pueden establecer tarifas específicas para diferentes categorías de trabajadores.

3.2.1.3 Incidencia del rendimiento de la mano de obra en el costo directo

Calcular la incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo requiere una relación respecto a los costos estimados y los reales. Asimismo, este proceso implica evaluar cómo el rendimiento real de la mano de obra se compara con el esperado, y cómo estas diferencias influyen en el costo total del proyecto. Se realiza un cálculo que compara el costo programado y el costo real, y luego se determina el porcentaje de variación para entender el impacto financiero.

Parámetros de rendimiento

- **Rendimiento Programado:** Es la cantidad de trabajo que se anticipa que se ejecute una unidad de mano de obra en un periodo específico (por ejemplo, metros cuadrados de porcelanato instalados por hora o por jornal).



- **Rendimiento Real:** Es la cantidad de trabajo que realmente se ha realizado por unidad de m.o en el mismo periodo.

Parámetros de costos

- **Costo Directo Programado:** Incluye el costo estimado de la mano de obra basado en el rendimiento programado. Esto se calcula multiplicando el rendimiento programado por el costo por hora del personal.
- **Costo Directo Real:** Incluye el costo real de la m.o basado en el rendimiento real. Se calcula multiplicando el rendimiento real por el costo por hora del personal.

Asimismo, se tiene la siguiente ecuación para el cálculo de la incidencia:

$$Incidencia(\%) = \left(\frac{\text{Costo Directo real} - \text{Costo Directo proyectado}}{\text{Costo Directo proyectado}} \right) \times 100 \quad \dots (7)$$

$$Incidencia(S/) = \text{Costo Directo real} - \text{Costo Directo proyectado} \quad \dots (8)$$

Este cálculo nos muestra en porcentaje cuánto ha variado el costo directo debido a la diferencia entre el rendimiento estimado y el real.

3.2.1.3.1 Incidencia del rendimiento en el costo directo de mano de obra

Se refiere a cómo la eficiencia o productividad real de los trabajadores afecta directamente el costo total de la mano de obra para una tarea o partida específica en un proyecto de construcción. El rendimiento de mano de obra es un factor clave que determina cuánto tiempo y recursos humanos son necesarios para completar una unidad de trabajo (por ejemplo, el costo por metro cuadrado de instalación de piso porcelanato), lo que a su vez afecta el costo directo de la mano de obra.

Asimismo, se tiene la siguiente ecuación para el cálculo de la incidencia:

$$Incidencia(\%) = \left(\frac{C.U.R - C.U.P}{C.U.P} \right) \times 100 \quad \dots (9)$$

$$Incidencia(S/) = C.U.R - C.U.P \quad \dots (10)$$



C.U.R: Costo directo real de mano de obra

C.U.P: Costo directo programado de mano de obra

3.2.1.3.2 Incidencia del rendimiento en el costo directo de materiales

Se refiere a cómo la eficiencia en el trabajo impacta el costo de los materiales necesarios para completar una tarea específica, aunque el costo directo de materiales depende en gran medida de la cantidad y el precio de los materiales, el rendimiento de la mano de obra puede influir indirectamente en este costo a través de la manera en que se usa o desperdicia el material durante el proceso de trabajo.

Asimismo, se tiene la siguiente ecuación para el cálculo de la incidencia:

$$Incidencia(\%) = \left(\frac{C.U.R - C.U.P}{C.U.P} \right) \times 100 \quad \dots (11)$$

$$Incidencia \left(\frac{S}{.} \right) = C.U.R - C.U.P \quad \dots (12)$$

C.U.R: Costo directo real de materiales

C.U.P: Costo directo programado de materiales

3.2.1.3.3 Incidencia del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas

Se refiere a cómo la productividad de los trabajadores afecta los costos asociados con el uso de los equipos y herramientas necesarios para realizar una tarea. Un rendimiento de mano de obra alto o bajo puede influir directamente en el tiempo de uso de equipos, el desgaste, y los costos de alquiler o mantenimiento, lo cual incide en el costo total de los equipos por unidad de trabajo completada.

Asimismo, se tiene la siguiente ecuación para el cálculo de la incidencia:

$$Incidencia(\%) = \left(\frac{C.U.R - C.U.P}{C.U.P} \right) \times 100 \quad \dots (13)$$

$$Incidencia \left(\frac{S}{.} \right) = C.U.R - C.U.P \quad \dots (14)$$

C.U.R: Costo directo real de equipos y/o herramientas

C.U.P: Costo directo programado de equipos y/o herramientas

3.3 Marco conceptual

a) Rendimiento

Es la cantidad de trabajo completado por una persona dentro de un período específico. La medida más común para el tiempo es la jornada laboral, aunque para determinar el rendimiento, también se utilizan medidas de tiempo más detalladas, como minutos o segundos, durante la realización de una tarea (URÍAS DE LA VEGA, 2005).

b) Costo directo

El costo directo son costos específicos directamente vinculados con la ejecución de las actividades del proyecto, tales como la adquisición de materiales, el pago de mano de obra directa, y la utilización de equipos necesarios para la construcción (OROZCO, 2016).

c) Mano de obra

La mano de obra es el empeño físico y mental que realiza un trabajador para realizar su actividad laboral, y a cambio obtener dinero, dependiendo de su puesto de trabajo, su perfil profesional y la forma de contrato (EDITORIAL DE INDEED, 2024).

d) Materiales

Son los productos o sustancias que se utilizan en la ejecución de obras de construcción para crear y conformar las estructuras, sistemas y elementos del proyecto. Estos materiales pueden ser naturales, como piedras, madera y tierra, o artificiales, como el concreto, el acero, los plásticos, y los materiales compuestos. Su selección y calidad son fundamentales para la seguridad, durabilidad y funcionalidad de la obra (RATTÉ, 2007).

e) Equipos

Los equipos de construcción son toda las herramientas, máquinas y vehículos necesarios para realizar las distintas operaciones en una obra, tales como el transporte de materiales, la excavación, la compactación, y la demolición. Estos equipos son



fundamentales no solo para la eficiencia en el trabajo, sino también para reducir costos operativos y mejorar la calidad y seguridad en el proceso constructivo (GIL, 2006).

f) Herramientas

Las herramientas son instrumentos diseñados para facilitar la realización de tareas específicas en la construcción, a diferencia de los equipos, que son más grandes y requieren operarios especializados, las herramientas son de menor tamaño y son manipuladas directamente por los trabajadores. Estas pueden ser manuales, como martillos, sierras y destornilladores, o eléctricas, como taladros y sierras eléctricas; asimismo, el uso adecuado de las herramientas no solo optimiza el trabajo en términos de tiempo y calidad; sino que, también es crucial para garantizar la seguridad en el sitio de construcción (PEÑA, 2012).

g) Remuneración

La remuneración es la totalidad de pagos y beneficios que un empleador proporciona a un empleado por su trabajo, abarcando sueldos, bonificaciones y otras formas de compensación económica o en especie (R. MARTÍNEZ, 2020).

h) Aporte unitario

El aporte unitario en el sector de la construcción civil está relacionado con la medición de la productividad de la mano de obra y el volumen de trabajo realizado (SALAZAR, 2018).

i) Costo unitario

El costo unitario es el costo medio para generar una única unidad de un producto o servicio, obtenido al calcular el costo total de producción dividido por la cantidad total producida, e incluye tanto los costos directos como los indirectos relacionados con la fabricación (WEISS Y SCHILLING, 2021).

j) Costos

El costo representa el valor en dinero de los recursos usados para cumplir un objetivo o llevar a cabo una actividad, abarcando todos los gastos asociados con la generación de bienes o servicios, incluyendo materiales, mano de obra y costos generales (WEISS Y SCHILLING, 2021).



k) Jornal

El jornal es la compensación durante una jornada laboral, conocida como salario. Los ingresos totales que el empleado obtiene por su trabajo se calculan en un período superior a una jornada. Cuando se considera a un trabajador como jornalero, su remuneración se basa en el trabajo efectuado por día, es decir, a jornal (CANABELLAS DE CUEVAS, 2006).

l) Área

El área constituye una forma de medir de la superficie de una figura o región, representadas en unidades de medida cuadradas (M. DE LA FUENTE, 2020).

m) Análisis de costos unitarios

El análisis de costos unitarios implica descomponer y calcular los gastos vinculados a cada unidad de trabajo en un proyecto, considerando todos los componentes que afectan el costo total, como materiales, mano de obra y gastos generales (MUNIVE, 2019).

n) Categoría

En el contexto de jerarquía, una categoría es un nivel dentro de una estructura organizativa que clasifica a personas o elementos según su rango o responsabilidades (DEL PALACIO, 2019).

o) Obrero

Un obrero es una persona que ejecuta trabajos físicos o manuales en varios sectores de producción, como la construcción o la industria, y es remunerado por sus tareas específicas dentro del proceso productivo (F. ARIAS, 2019).

p) Construcción civil

La construcción civil abarca el diseño, planificación, y ejecución de infraestructuras y edificaciones que son esenciales para el desarrollo urbano y rural, incluyendo carreteras, puentes, edificios públicos y privados, y otros proyectos que sostienen el crecimiento de las comunidades (CHUSID, 2021).



q) CAPECO

La Cámara Peruana de la Construcción es una organización gremial que aglutina a empresas dedicadas a la construcción en Perú. El propósito principal es promover el crecimiento y la calidad del sector mediante la promoción de estándares técnicos y la implementación de buenas prácticas. CAPECO sirve como un referente clave para las políticas sectoriales, elaborando guías y recomendaciones para los expertos y compañías dedicadas a la construcción (G.MENDOZA, 2020).

r) Enchapado de porcelanato

El enchapado de porcelanato como el proceso de instalación de baldosas de porcelanato en superficies como pisos y paredes es la aplicación de un adhesivo específico y una colocación precisa de las baldosas para asegurar un acabado uniforme y duradero (G.MORENO, 2020).

s) Obra de edificación

Una obra de edificación como un proyecto de construcción está orientado a la creación de edificaciones que pueden incluir viviendas, oficinas, o instalaciones comerciales; asimismo, estos proyectos abarcan todo el proceso constructivo, desde organización preliminar hasta la ejecución y entrega de cierre del edificio (J.SALAZAR, 2021).

t) Incidencia

La incidencia en el ámbito de la construcción como el efecto que tienen los diversos factores sobre el costo total de una partida o proyecto se utiliza generalmente para evaluar y monitorear los impactos y efectos inesperados que pueden surgir durante el desarrollo de un proyecto. Este término abarca aspectos tanto técnicos como administrativos, y puede referirse, por ejemplo, a eventos que afectan la seguridad, calidad, cronograma o presupuesto de una obra (LÓPEZ, 2019).



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

Es una investigación aplicada; dado que, permite tener un nuevo conocimiento; asimismo, con referencia a esta investigación, se dio a conocer el rendimiento real de la mano de obra de la partida de piso porcelanato; por lo que, nos permite tener una nueva información que genera recomendaciones específicas para la gestión de proyectos de construcción.

Según SAMBRANO (2020), indica que, la investigación aplicada pretende resolver problemas prácticos y concretos; asimismo, fundamenta en la adjudicación de los hallazgos o conocimientos a la realidad inmediata con fines utilitarios.

4.1.2 Nivel de investigación

Es una investigación explicativa, dado que, existe una conexión causal entre la variable dependiente e independiente; asimismo, en esta investigación los cambios que surge el costo directo dependerán del rendimiento de mano de obra.

Según HERNÁNDEZ Y MENDOZA (2018), la investigación explicativa pretende identificar las causas de los eventos y sucesos de cualquier tipo; asimismo definen conexiones causales entre conceptos, variables, sucesos o fenómenos dentro de un contexto específico

4.2 Diseño de la investigación

La investigación es no experimental, dado que el rendimiento no se manipula en ningún momento; asimismo, la variable se evalúa de acuerdo al avance por jornal laborado del trabajador.

Por otro lado, según HERNÁNDEZ Y MENDOZA (2018), menciona que, la investigación no experimental se distingue por no manipular deliberadamente las variables, en lugar de



alterar las variables independientes para analizar su efecto en otras variables, se limita a observar o medir sucesos en su entorno natural y luego analizarlos. En contraste, un experimento requiere que el investigador cree intencionadamente una situación particular para someter a varios casos o individuos a un tratamiento específico en determinadas circunstancias, con el propósito de analizar los efectos que surgen de dicha exposición o intervención. En otras palabras, en un experimento se crea una realidad controlada para estudiar sus impactos.

Además, es una investigación longitudinal ya que se recolectarán datos del rendimiento de mano de obra en diferentes periodos de tiempo; asimismo, según HERNÁNDEZ Y MENDOZA (2018), El investigador busca examinar cómo varían ciertos aspectos a lo largo del tiempo, tales como categorías, conceptos, eventos, variables, contextos o comunidades, así como las relaciones entre ellos, y en ocasiones ambos tipos de cambios. Para lograr esto, se emplean diseños longitudinales, que recogen datos obtenidos en distintos lapsos para realizar inferencias sobre los cambios, sus causas y sus consecuencias.

Por otro lado, es un diseño longitudinal de panel; ya que la recolección de datos será a las mismas cuadrillas, pero en diferentes tiempos; de este modo MÉNDEZ (2021) menciona que, el diseño longitudinal de panel como una estrategia en la que se recopilan datos de los mismos participantes en distintos momentos a lo largo del tiempo, esto permite estudiar cómo cambian ciertos fenómenos o comportamientos con el paso del tiempo, a diferencia de los estudios transversales, que analizan una muestra en un solo punto temporal, este diseño permite observar la evolución de los participantes en varias mediciones, sin manipular las variables, lo que lo clasifica como un diseño no experimental, este enfoque es adecuado para examinar cómo varían los fenómenos dentro de una población a lo largo de un período determinado.



Figura 3 — Diseño Longitudinal de panel

Extraído de: Hernández y Mendoza, p. (2018, p. 181)



4.3 Descripción ética de la investigación

La investigación es crucial para el progreso del conocimiento y el bienestar social; asimismo, el entorno académico se apoya en la investigación de ideas frescas, avances innovadores y respuestas a problemas complicados.

La ética de la investigación se ha transformado en una de las ramas más relevantes de la ética aplicada en la era de la globalización y la sociedad basada en el conocimiento. A diferencia de otras ramas éticas que impactan sectores específicos o actividades profesionales concretas, la actividad investigadora se encuentra en el núcleo de lo que define nuestra época: el valor y el sentido del conocimiento para la humanidad. Aunque se concentre en un área específica del saber humano y pueda parecer una cuestión menor o sin importancia, cada campo del conocimiento y todo lo que despierta nuestra curiosidad científica presenta una conexión preocupante.(DOMINGO, 2018)

El CONCYTEC Establece reglas de moralidad y las penalizaciones para cualquier persona o entidad que lleve a cabo investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación tecnológica en el territorio nacional. Además, incentiva la aplicación de técnicas adecuadas y la integridad en la investigación científica, el crecimiento tecnológico y la innovación dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (CONCYTEC, 2019)

El código de ética de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac tiene por finalidad guiar las prácticas y comportamientos apropiados para los profesores, alumnos y graduados que lleven a cabo investigaciones; asimismo de acuerdo al ámbito de aplicación, el cumplimiento de este código de ética para la investigación es obligatorio para, docentes, estudiantes, egresados e investigadores externos que tengan vínculo o relación con la universidad.(CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN, 2018)

En este contexto mi investigación tiene el propósito de conocer la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024; por lo que, se establece con dicho criterio del código de ética de la UNAMBA establecido por el vicerrectorado de investigación, brindando así un nuevo conocimiento respecto al análisis de costo unitario de la partida de piso porcelanato para los profesionales encargados de la formulación y ejecución de obras públicas y/o privadas.



4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

Según G. ARIAS (2012), el grupo de elementos, conocido como población o, con más precisión, población objetivo, puede ser finito o infinito y tiene características comunes. Las conclusiones de la investigación se aplicarán a este grupo; asimismo, la delimitación de la población está establecida por el problema y los objetivos del estudio.

Para CARRASCO (2006) el total de todos los componentes que integran el espacio territorial asociado al problema de investigación se conoce como población.

Por otro lado BORJA (2012) menciona que se llama población al grupo de elementos o individuos que serán objeto de estudio.

La población seleccionada se determinó con base en criterios específicos que permitieron garantizar la homogeneidad de las condiciones de trabajo y la fiabilidad de los datos obtenidos.

Criterios de inclusión: Se consideraron únicamente las cuadrillas activas en la ejecución de la partida de piso porcelanato, que trabajaron bajo las mismas especificaciones técnicas establecidas en el proyecto. Además, debían contar con experiencia comprobada en enchapados de piso porcelanato y operar bajo condiciones laborales uniformes, incluyendo una jornada estándar de trabajo.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquellas cuadrillas que presentaron interrupciones significativas en su desempeño, así como aquellas conformadas por personal temporal o que operaron bajo condiciones excepcionales de trabajo. Entre estas excepciones se incluyen licencias sindicales y períodos de espera debido a la falta de habilitación de frentes de trabajo, factores que podrían haber afectado la continuidad y eficiencia de la labor realizada.

La aplicación de estos criterios permitió que los datos recolectados representaran de manera precisa el rendimiento típico de la mano de obra y su impacto en el costo directo del enchapado de piso porcelanato dentro de la obra de infraestructura de la DRAA. Como resultado del proceso de selección, se estableció una población final de 8 cuadrillas encargadas de ejecutar dicha partida.



4.4.2 Muestra

La muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan datos, y que debe ser representativo de dicha población para poder generalizar los resultados obtenidos.

El tipo de muestra seleccionada es la muestra no probabilística, según HERNÁNDEZ Y MENDOZA (2018) menciona que, también es denominado muestras dirigidas; asimismo, suponen un procedimiento de selección orientado por las características y contexto de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización.

Asimismo, se hizo el muestreo por criterio; según los siguientes aspectos: facilidad de acceso o proximidad y la obtención de una muestra rápida.

Por consiguiente, en esta investigación, la muestra seleccionada correspondió a la totalidad de la población analizada, según el criterio del investigador. Así, estuvo conformada por las 8 cuadrillas responsables de ejecutar la partida de piso porcelanato, quienes fueron evaluados durante cada jornada laboral en la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.

4.5 Procedimiento

La presente investigación se hará de acuerdo a las variables a desarrollar; dado que, está enmarcado a evaluar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato; asimismo, la unidad ejecutora (DRAA) del gobierno regional de Apurímac en coordinación con el residente de obra del proyecto construcción infraestructura de la DRAA; nos facilitó el acceso a la información de la obra en ejecución del local institucional para hacer las evaluaciones correspondientes a las cuadrillas respecto al rendimiento real de mano de obra en los trabajos del enchapado de porcelanatos. A su vez, se dará a conocer el procedimiento de la investigación, tanto desde el inicio hasta el final.



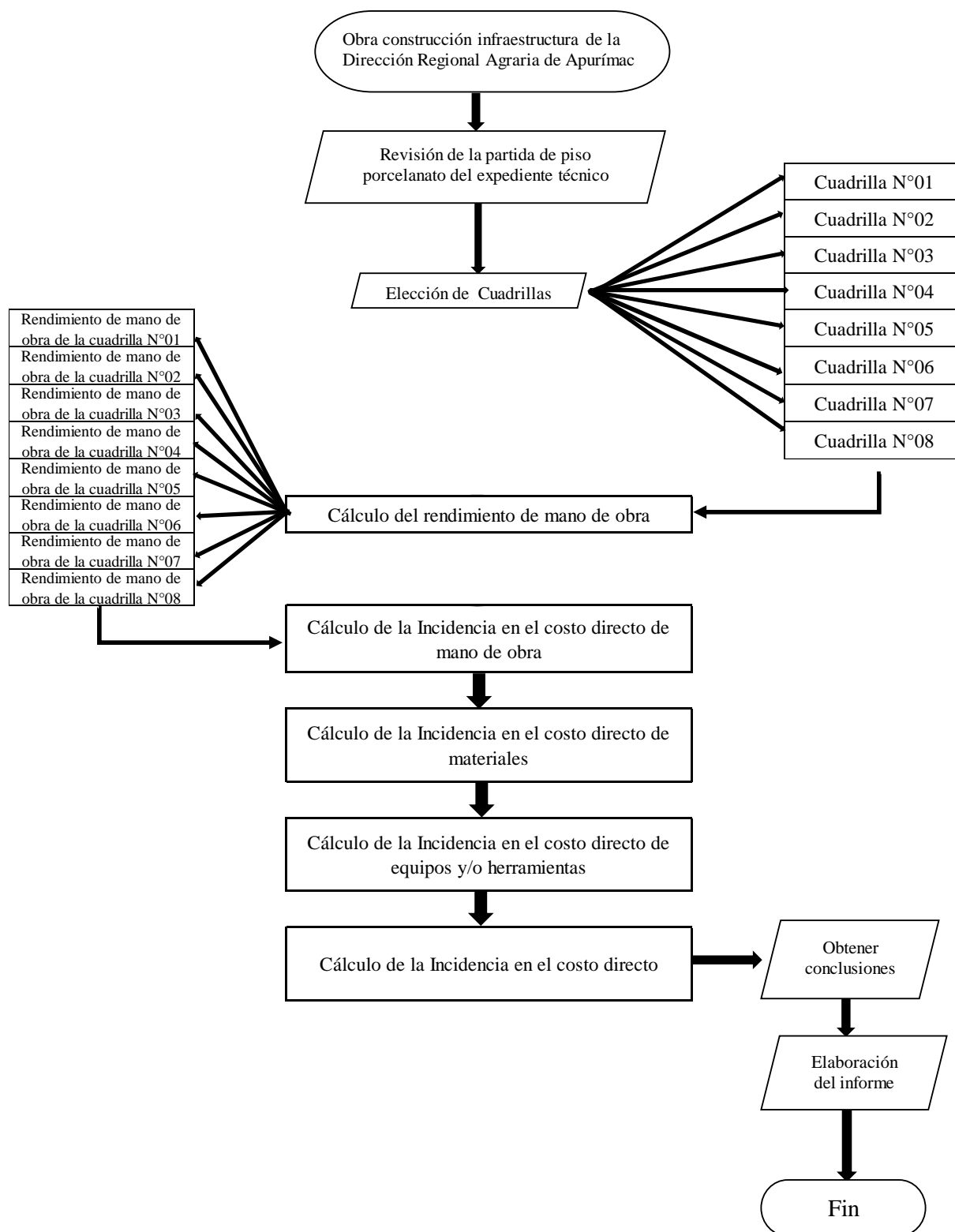


Figura 4 — Diagrama de flujo del procedimiento

4.6 Técnica e instrumentos

4.6.1 Técnica

El enfoque metodológico empleado en esta investigación es la observación, dado que este enfoque es sistemático y está relacionado con los indicadores de la investigación; de manera que, el análisis de los rendimientos se desarrollará describiendo las características de los trabajadores y calculando la cantidad de actividad realizada por jornal de trabajo. Según CARRASCO (2006), La observación se puede describir como un procedimiento deliberado para percibir las propiedades, cualidades y rasgos de los elementos y personas en la realidad, ya sea mediante el uso de nuestros sentidos o con la asistencia de herramientas avanzadas que aumentan su capacidad limitada.

Las observaciones insitu permite identificar los aspectos y condiciones de trabajo para la valoración del rendimiento de m.o de las cuadrillas en los trabajos de enchapado de pisos con porcelanato.

4.6.2 Instrumento

El instrumento de investigación es la ficha de observación, Según CARRASCO (2006), la ficha o guía de observación, aunque fácil de manejar, resulta muy útil. Se utiliza para registrar datos que surgen del contacto directo entre el observador y la realidad que está observando.

Validación del instrumento

Se describe como el procedimiento a través del cual se confirma que un instrumento de medición (como cuestionarios, encuestas, o pruebas) mide de manera precisa el constructo o fenómeno que se pretende evaluar. La validación es necesario para certificar la precisión, validez y fiabilidad de los datos recolectados en la investigación.(HERNÁNDEZ Y MENDOZA, 2018)

La validación de la presente investigación fue valorada por 5 profesionales especialistas, quienes son:

- Dr. Erick Alarcón Camacho, Ingeniero civil
- Mag. Edwin Meza Tintaya, Ingeniero civil
- Mtro. Elihu Ovid Lopinta León, Ingeniero civil



- Dr. Edwar Ilasaca Cahuata, Ingeniero Estadístico
- Mag. Victor Hugo Sarmiento Casavilca, Metodólogo

Confiabilidad del instrumento

Refleja la consistencia y estabilidad del instrumento en la medición; por lo que, se evalúa mediante pruebas de consistencia interna (como el alfa de Cronbach), prueba-reprueba, y la equivalencia de formas para asegurar que el instrumento proporciona resultados consistentes en diferentes ocasiones o formas.(HERNÁNDEZ Y MENDOZA, 2018)

Por consiguiente, el alfa de Cronbach como una medida de la consistencia interna de un instrumento de medición, definen como un coeficiente que ayuda a determinar la fiabilidad de los ítems en un cuestionario o prueba, asegurando que los ítems estén correlacionados de manera adecuada para medir el mismo constructo.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

α : Coeficiente de alfa de cronbach

k: Número de ítems del instrumento

$\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems.

S_T^2 : Varianza total del instrumento.

El coeficiente de Cronbach se encuentra en el rango de 0 a 1 y se tiene la siguiente interpretación.

Tabla 8 — Rangos y valoración de alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Valoración
Coficiente alfa > 0.9	Excelente
Coficiente alfa > 0.8	Bueno
Coficiente alfa > 0.7	Aceptable
Coficiente alfa > 0.6	Cuestionable
Coficiente alfa > 0.5	Pobre
Coficiente alfa < 0.5	Inaceptable

Nota: Elaboración propia. Tomado de Hernández y Pascual Barrera (2018)



Asimismo, de acuerdo al cálculo según la tabla 46, la valoración de los 5 profesionales tuvo un resultado de $\alpha = 0.8373$; por lo que, respecto a la tabla 8 el coeficiente de confiabilidad es “**Bueno**”.

4.7 Análisis estadístico

Estadística Descriptiva

La estadística descriptiva es el conjunto de métodos utilizados para organizar, resumir y presentar datos de manera informativa, ya sea mediante tablas, gráficos o medidas numéricas (MENDOZA, 2007).

En la presente tesis, la estadística descriptiva desempeñará un papel fundamental para analizar y comprender los datos relacionados con el rendimiento real de la mano de obra y su incidencia en el costo directo de la partida de piso porcelanato. Se utilizarán herramientas de estadística descriptiva para:

Organizar y resumir los datos obtenidos:

- Identificar los rendimientos reales observados en la mano de obra durante la ejecución de la partida.
- Evaluar las variaciones en los costos directos asociados.

Calcular medidas relevantes:

- Medidas de tendencia central (media, mediana) para determinar el rendimiento promedio de la mano de obra.
- Medidas de dispersión (desviación estándar, rango) para analizar la variabilidad en los rendimientos y los costos.

Construir representaciones gráficas:

- Histogramas o diagramas de barras para ilustrar la frecuencia de diferentes niveles de rendimiento.
- Diagramas de dispersión para analizar posibles relaciones entre el rendimiento y el costo directo.

Identificar patrones clave:

- Determinar si existen rendimientos consistentemente por encima o por debajo del esperado.
- Detectar anomalías o tendencias específicas en el comportamiento de la mano de obra.

Estadística inferencial

Es el conjunto de procedimientos y estrategias que se utilizan para realizar inferencias sobre una población completa basado a una muestra de datos. Esta rama de la estadística se enfoca en cómo utilizar la información muestral para estimar características de la población, así como en la evaluación de la incertidumbre asociada con estas inferencias, basándose en principios probabilísticos.(ANDERSON ET AL., 2023)

Prueba de normalidad

Según GÓMEZ (2021) las pruebas de normalidad como herramientas estadísticas utilizadas para comprobar si una muestra de datos da continuidad a una distribución normal. La normalidad es un supuesto principal en muchas pruebas estadísticas paramétricas.

La prueba descrita en la presente investigación es de Shapiro-Wilk, dado que es más adecuada para muestras pequeñas a medianas siendo menores a 50, evaluando la normalidad de los datos mediante una estadística que relaciona los valores observados con los esperados en una distribución normal.

El análisis de la prueba de normalidad es muy importante, dado que nos explica si la prueba de normalidad es paramétrica o no paramétrica; por lo que, según análisis de la presente investigación se determinó que la prueba fue paramétrica.

Estadístico t de student

El estadístico t de Student se utiliza en un análisis cuando se quiere comparar medias y los datos cumplen ciertas condiciones. Se aplica cuando la muestra es pequeña ($n < 30$), la varianza poblacional es desconocida y los datos siguen una distribución normal, lo cual se verifica con una prueba de normalidad como Shapiro-Wilk. Si los datos son normales, se justifica el uso de la prueba t, ya que esta asume normalidad y ajusta mejor la incertidumbre en muestras pequeñas.



Selección del estadístico de correlación

Dada el análisis se optó por la correlación de Pearson (r); de manera que, la presente investigación estudia a dos variables cuantitativas según GÓMEZ (2021), es una conexión lineal entre dos variables continuas. El parámetro varía de -1 a 1, donde un valor de 1 o -1 indica una conexión lineal perfecta positiva o negativa, respectivamente.; asimismo la correlación se calcula utilizando la fórmula de la siguiente manera:

$$r = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Donde:

$Cov(X, Y)$: Covarianza de X e Y

$\sigma_X \sigma_Y$: Desviaciones estándar

Prueba de correlación de Pearson (r)

S.WITTE Y S.WITTE (2013) mencionan que el r de pearson es una medida cuantitativa de la relación lineal entre dos variables numéricas, interpretada en términos de fuerza y dirección de la relación. Los autores enfatizan que la correlación de Pearson solo mide la relación lineal.

a) Cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson (r)

Primero, calcula el coeficiente de correlación de Pearson usando tus datos. El coeficiente r tiene un valor entre -1 y 1, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9 — Correlación lineal entre dos variables

Valor	Interpretación
-1.00	correlación negativa perfecta
-0.90	correlación negativa muy fuerte
-0.75	correlación negativa considerable
-0.50	correlación negativa media
-0.25	correlación negativa debil
-0.10	correlación negativa muy debil
0.00	No existe correlación alguna entre las variables
0.10	correlación positiva muy debil
0.25	correlación positiva debil
0.50	correlación positiva media
0.75	correlación positiva considerable
0.90	correlación positiva muy fuerte
1.00	correlación positiva perfecta

Nota: Elaboración propia. Información tomada de HERNANDEZ Y MENDOZA (2018)

La fórmula para r es:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \hat{y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \hat{y})^2}}$$

- X_i y Y_i son valores individuales de las variables X y Y
- \bar{X} y \hat{y} son las medias de X y Y

Regresión lineal

La regresión lineal es una técnica estadística utilizada para modelar la relación entre dos o más variables. Su objetivo principal es explicar cómo una variable dependiente (o respuesta) se ve afectada por una o más variables independientes (o predictoras). La relación entre las variables se representa mediante una línea recta en el caso de la regresión lineal simple, o un plano/hiperplano en el caso de la regresión lineal múltiple.

Modelo que evalúa la relación entre una variable dependiente Y, y una sola variable independiente X. Su ecuación básica es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$



β_0 : Intercepto (valor de Y cuando X=0).

β_1 : Pendiente o coeficiente de regresión (cambio en Y por unidad de cambio en X)

ε : Término de error (variación no explicada por el modelo).

Prueba de hipótesis

Es un procedimiento estadístico que permite tomar decisiones o hacer inferencias sobre una población con base en los datos de una muestra. Es fundamental en la investigación porque ayuda a validar o refutar supuestos previamente establecidos.

Planteamiento de la hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0):** Es la afirmación inicial que se supone verdadera a menos que la evidencia indique lo contrario. Generalmente, representa la ausencia de efecto o relación.
- **Hipótesis alternativa (H_1):** Es la afirmación que se desea probar y que contradice la hipótesis nula. Representa la existencia de un efecto o relación

Nivel de significancia (α)

- Es la probabilidad de cometer un error tipo I (rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera).
- Comúnmente se utiliza un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ (5%).

Regla de decisión

- Si el p-valor (probabilidad de observar un resultado tan extremo como el obtenido si H_0 es verdadera) es menor que α , se rechaza H_0 , y se acepta la hipótesis alternativa H_1
- Si el p-valor es mayor o igual a α , no se rechaza H_0 , y ya no se acepta la hipótesis alternativa H_1 .

Formulación de la hipótesis estadística

Para el análisis, el costo directo se refiere idealmente a la diferencia entre el costo directo real y el programado de la partida del piso porcelanato. Esto significa que la hipótesis



busca explorar cómo el rendimiento de la mano de obra afecta esa desviación o diferencia entre lo que se presupuestó inicialmente y lo que realmente costó.

Así, el cálculo se centraría en la relación entre el rendimiento y la variación de costos, un costo directo que solo refleje el valor real no permitirá medir si hubo un ahorro o sobre costo en función del rendimiento de la mano de obra, que es justamente el objetivo de la hipótesis.

i. Hipótesis general

Hipótesis Nula H(0): El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

Hipótesis Alterna H(1): El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

ii. Hipótesis Especifica 1

Hipótesis Nula H(0): El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.

Hipótesis Alterna H(1): El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.

iii. Hipótesis Especifica 2

Hipótesis Nula H(0): El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

Hipótesis Alterna H(1): El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



iv. Hipótesis Especifica 3

Hipótesis Nula $H(0)$: El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.

Hipótesis Alterna $H(1)$: El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024.



CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

A continuación, se detallará el análisis de resultados del objetivo general y los objetivos específicos planteados.

5.1.1 Resultado del objetivo general

Se tiene por objetivo determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024; asimismo, está dada de la siguiente manera:

Tabla 10 — Incidencia en el costo directo de la partida

Fechas	Incidencia (%)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	-36.67%	-41.67%	-53.20%	-41.67%	-18.40%			
25/09/2024	-16.67%	-36.40%	-52.00%	-9.13%	-12.53%			
26/09/2024	-22.07%	-4.07%	-36.40%	-22.40%	-26.87%			
27/09/2024	-17.40%	-30.40%	-20.67%	-20.93%	-13.27%			
30/09/2024	-51.53%	-25.80%	-68.00%	-32.80%	-36.13%			
01/10/2024	-25.20%	-25.80%	-38.67%	-39.13%	-6.40%			
02/10/2024	-26.53%	15.87%	-49.33%	1.00%	17.60%			
03/10/2024	10.67%	14.73%	-67.20%	-3.07%	-26.53%			
04/10/2024	-15.20%	-32.47%	-72.33%	1.67%	-0.60%			
07/10/2024	-26.40%	-34.13%	-18.40%	10.73%	-44.53%			
09/10/2024	-24.33%	-18.60%	-41.33%	-4.67%	-28.00%			
10/10/2024	-31.27%	-39.33%	-33.60%	16.80%	-7.47%			
11/10/2024	-30.80%	-13.47%	-16.73%	-18.40%	-4.00%			
14/10/2024	-37.20%	15.73%		-6.80%	-25.60%			
15/10/2024	-40.33%	-24.07%		-35.60%	41.60%			
16/10/2024	-28.40%	-49.33%		-17.07%	-11.20%			
17/10/2024		-11.47%		-16.80%	-9.87%			
18/10/2024		-10.67%		-4.00%	-17.33%			
05/12/2024						48.33%	48.33%	48.33%
06/12/2024						18.00%	18.00%	18.00%
10/12/2024						71.13%	71.13%	71.13%
11/12/2024						43.00%	43.00%	43.00%
12/12/2024						3.33%		-5.33%
13/12/2024						62.40%	54.93%	-8.33%
16/12/2024						16.80%	16.80%	-11.73%
17/12/2024						23.13%	23.13%	
18/12/2024						21.67%	21.67%	
19/12/2024						19.67%	19.67%	
20/12/2024						-2.33%	-2.33%	
23/12/2024						12.47%	12.47%	-9.47%
24/12/2024						-16.80%	-26.07%	-22.67%
26/12/2024						-8.87%	-1.07%	-18.87%
27/12/2024						-11.80%	-13.13%	-16.40%
Promedio	-26.21%	-19.52%	-43.68%	-13.46%	-12.75%	20.01%	20.47%	7.97%
Incidencia (%)	-8.40%							

Fuente: elaboración propia

Nota: El cálculo de la incidencia es de acuerdo a los datos procesados de la tabla 37

De acuerdo a la tabla 10 se tiene la siguiente interpretación:



- La incidencia promedio de -8.40% lo cual refleja que el rendimiento real de la cuadrilla tuvo un impacto negativo en el costo directo total programado; asimismo, se deduce que hubo una pérdida económica promedio de S/8.40 por cada S/100 programados del costo directo de la partida por jornada laboral.

Tabla 11 — Incidencia total acumulado en el costo directo de la partida

	Costo Directo	Costo Directo (S/)								Σ
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08	
TOTAL	programado	27,724.80	31,190.40	22,526.40	31,190.40	31,190.40	25,992.00	24,259.20	19,060.80	213,134.40
	Real	20,458.57	25,102.51	12,686.40	26,992.41	27,213.04	31,192.70	29,224.24	20,579.87	193,449.74
	Incidencia	-7,266.23	-6,087.89	-9,840.00	-4,197.99	-3,977.36	5,200.70	4,965.04	1,519.07	-19,684.66

De la tabla 11 se deduce lo siguiente:

- Durante los días de evaluación de las cuadrillas se tuvo un costo directo programado acumulado de S/213,134.40 y un costo directo real de S/193,449.74; por lo que, se tiene una pérdida total de S/19,684.66 en el costo directo de la partida.

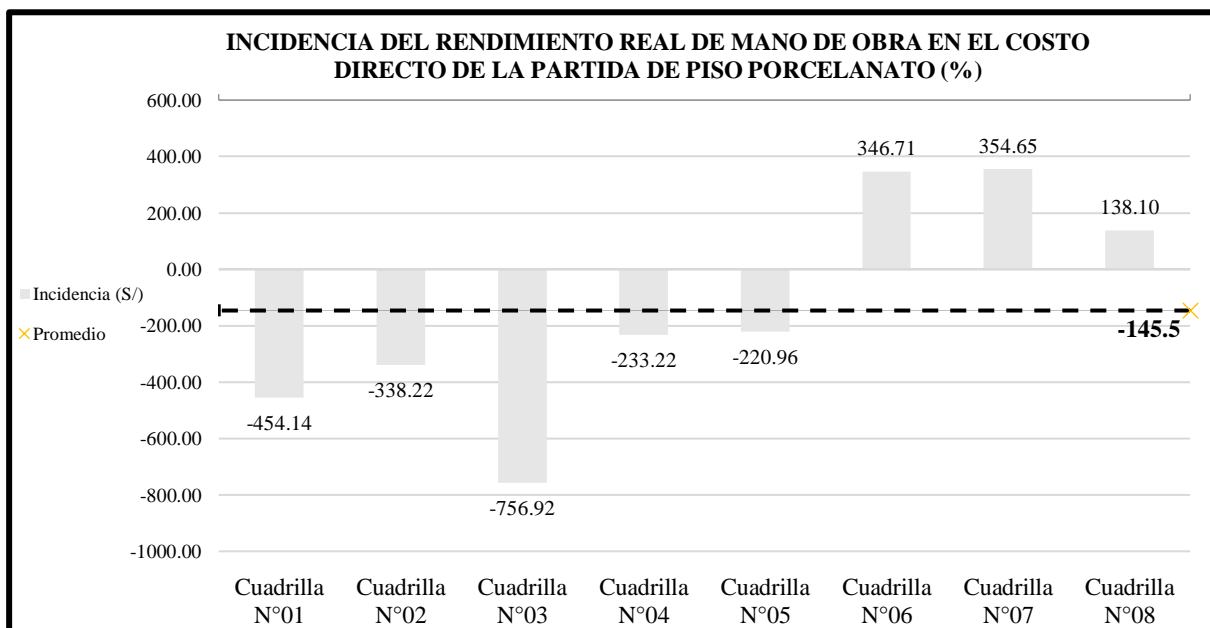


Figura 5 — Distribución de las incidencias en el costo directo

De acuerdo a las Figura 5 se puede visualizar la cuadrilla con la incidencia máxima y mínima; por lo que, se tiene el siguiente análisis:

- La cuadrilla N°03 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato de -43.68% es decir que existe



una pérdida de S/43.68 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera una disminución en el costo directo de la partida de S/756.92 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando menos porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de la partida de piso de porcelanato ha aumentado

- La cuadrilla N°07 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato de 20.47% es decir que existe una ganancia de S/20.47 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera un ahorro en el costo directo de la partida de S/354.65 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando más porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de la partida de piso de porcelanato ha disminuido.
- La incidencia promedio del rendimiento de la mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato fue negativa, con un valor de S/145.50; esto significa que, en cada jornada laboral hay una reducción de dicho valor en el costo directo programado de la partida.

5.1.2 Resultado del objetivo específico 1

Se tiene por objetivo determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024; asimismo, está dada de la siguiente manera:



Tabla 12 — Incidencia en el costo directo de mano de obra

Fechas	Incidencia (S/)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	-134.64	-153.00	-195.35	-153.00	-67.56			
25/09/2024	-61.20	-133.66	-190.94	-33.54	-46.02			
26/09/2024	-81.03	-14.93	-133.66	-82.25	-98.65			
27/09/2024	-63.89	-111.63	-75.89	-76.87	-48.72			
30/09/2024	-189.23	-94.74	-249.70	-120.44	-132.68			
01/10/2024	-92.53	-94.74	-141.98	-143.70	-23.50			
02/10/2024	-97.43	58.26	-181.15	3.67	64.63			
03/10/2024	39.17	54.10	-246.76	-11.26	-97.43			
04/10/2024	-55.81	-119.22	-265.61	6.12	-2.20			
07/10/2024	-96.94	-125.34	-67.56	39.41	-163.53			
09/10/2024	-89.35	-68.30	-151.78	-17.14	-102.82			
10/10/2024	-114.81	-144.43	-123.38	61.69	-27.42			
11/10/2024	-113.10	-49.45	-61.44	-67.56	-14.69			
14/10/2024	-136.60	57.77		-24.97	-94.00			
15/10/2024	-148.10	-88.37		-130.72	152.76			
16/10/2024	-104.28	-181.15		-62.67	-41.13			
17/10/2024		-42.11		-61.69	-36.23			
18/10/2024		-39.17		-14.69	-63.65			
05/12/2024						177.48	177.48	177.48
06/12/2024						66.10	66.10	66.10
10/12/2024						261.20	261.20	261.20
11/12/2024						157.90	157.90	157.90
12/12/2024						12.24		-19.58
13/12/2024						229.13	201.72	-30.60
16/12/2024						61.69	61.69	-43.08
17/12/2024						84.95	84.95	
18/12/2024						79.56	79.56	
19/12/2024						72.22	72.22	
20/12/2024						-8.57	-8.57	
23/12/2024						45.78	45.78	-34.76
24/12/2024						-61.69	-95.72	-83.23
26/12/2024						-32.56	-3.92	-69.28
27/12/2024						-43.33	-48.23	-60.22
Promedio	-96.24	-71.67	-160.40	-49.42	-46.82	73.47	75.15	29.26
Incidencia (S/)	-30.83							

Fuente: elaboración propia

Nota: El cálculo de la incidencia es de acuerdo a los datos de la tabla 38

De acuerdo a la tabla 12 se tiene lo siguiente:

- El valor de la incidencia del rendimiento real de la mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato es de -S/30.83 lo cual refleja como una pérdida promedio por jornada laboral; por consiguiente, el rendimiento real es inferior al rendimiento programado; asimismo, el costo directo de mano de obra de la partida de piso de porcelanato ha aumentado; por consiguiente, el costo diario total de la partida ha bajado, el proyecto está siendo menos eficiente, ya que las cuadrillas están enchapando menos porcelanatos de lo esperado, lo que incrementa el costo por unidad de trabajo; en consecuencia,



se generan mayores gastos en el costo directo de mano de obra para el enchapado de pisos de porcelanato.

Tabla 13 — Incidencia total acumulado en el costo directo de mano de obra

	Costo Directo	Costo Directo de mano de obra (S/)								Σ
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08	
TOTAL	programado	5,875.20	6,609.60	4,773.60	6,609.60	6,609.60	5,508.00	5,140.80	4,039.20	45,165.60
	Real	4,335.41	5,319.50	2,688.39	5,720.00	5,766.75	6,610.09	6,192.95	4,361.11	40,994.21
	Incidencia	-1,539.79	-1,290.10	-2,085.21	-889.60	-842.85	1,102.09	1,052.15	321.91	-4,171.39

De la tabla 13 se deduce lo siguiente:

- Durante los días de evaluación de las cuadrillas se tuvo un costo directo programado acumulado de S/45,165.60 y un costo directo real de S/40,994.21; por lo que, se tuvo una pérdida total de S/4,171.39 en el costo directo de mano de obra.

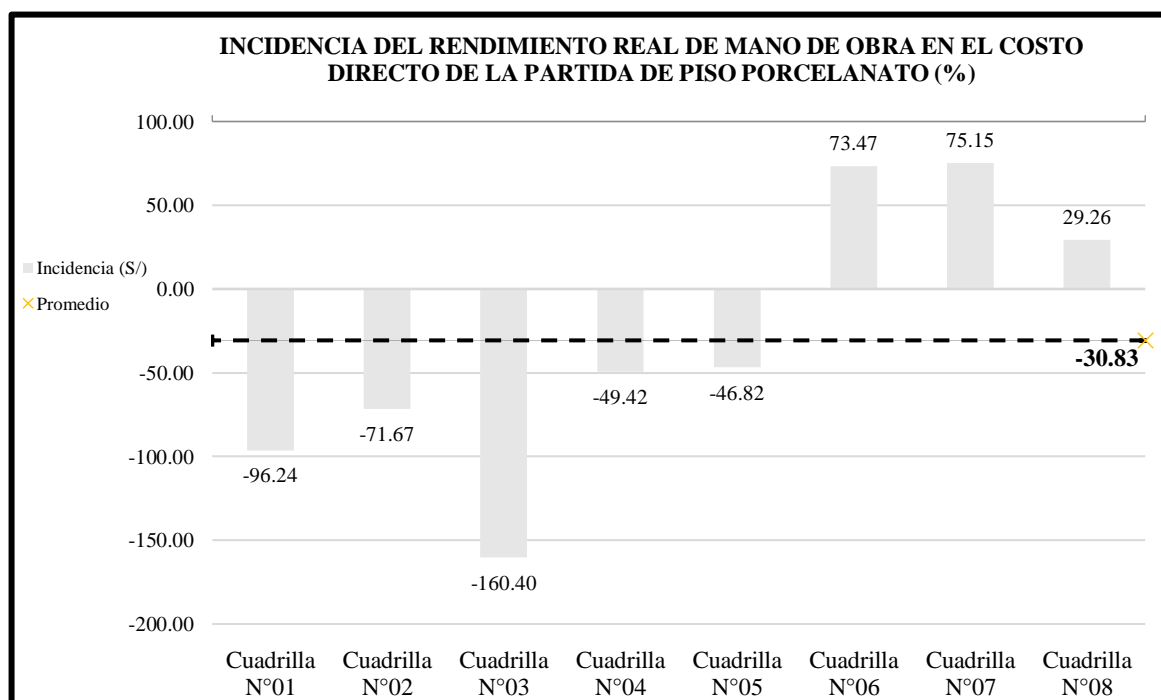


Figura 6 — Distribución de la incidencia en el costo directo de mano de obra

De acuerdo a la figura 6 se puede visualizar la cuadrilla con la incidencia máxima y mínima en el costo directo de mano de obra; por lo que, se tiene el siguiente análisis:

- La cuadrilla N°03 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida de piso porcelanato de -43.68% es decir que existe una pérdida de S/43.68 por cada S/100 programado; asimismo,



dicha cuadrilla genera una disminución en el costo directo de la partida de S/160.40 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando menos porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de mano de obra de la partida de piso de porcelanato ha aumentado.

- La cuadrilla N°07 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida de piso porcelanato de 20.47% es decir que existe una ganancia de S/20.47 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera un ahorro en el costo directo de la partida de S/75.15 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando más porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de mano de obra de la partida de piso de porcelanato ha disminuido.
- La incidencia promedio del rendimiento de mano de obra en el costo directo de mano de obra fue negativa, con un valor de S/30.83; esto significa que, en cada jornada laboral hay una reducción de dicho valor en el costo directo de mano de obra programado.

5.1.3 Resultado del objetivo específico 2

Se tiene por objetivo determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024; asimismo, está dada de la siguiente manera:



Tabla 14 — Incidencia en el costo directo de materiales

Fechas	Incidencia (S/)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	-413.77	-470.19	-600.34	-470.19	-207.63			
25/09/2024	-188.08	-410.76	-586.79	-103.07	-141.43			
26/09/2024	-249.01	-45.89	-410.76	-252.77	-303.18			
27/09/2024	-196.35	-343.05	-233.21	-236.22	-149.71			
30/09/2024	-581.53	-291.14	-767.35	-370.13	-407.75			
01/10/2024	-284.37	-291.14	-436.33	-441.60	-72.22			
02/10/2024	-299.42	179.05	-556.70	11.28	198.61			
03/10/2024	120.37	166.26	-758.32	-34.61	-299.42			
04/10/2024	-171.52	-366.37	-816.25	18.81	-6.77			
07/10/2024	-297.91	-385.18	-207.63	121.12	-502.54			
09/10/2024	-274.59	-209.89	-466.43	-52.66	-315.97			
10/10/2024	-352.83	-443.86	-379.16	189.58	-84.26			
11/10/2024	-347.56	-151.96	-188.83	-207.63	-45.14			
14/10/2024	-419.78	177.54		-76.73	-288.88			
15/10/2024	-455.14	-271.58		-401.73	469.44			
16/10/2024	-320.48	-556.70		-192.59	-126.39			
17/10/2024		-129.40		-189.58	-111.34			
18/10/2024		-120.37		-45.14	-195.60			
05/12/2024						545.42	545.42	545.42
06/12/2024						203.12	203.12	203.12
10/12/2024						802.70	802.70	802.70
11/12/2024						485.23	485.23	485.23
12/12/2024						37.62		-60.18
13/12/2024						704.15	619.90	-94.04
16/12/2024						189.58	189.58	-132.40
17/12/2024						261.05	261.05	
18/12/2024						244.50	244.50	
19/12/2024						221.93	221.93	
20/12/2024						-26.33	-26.33	
23/12/2024						140.68	140.68	-106.83
24/12/2024						-189.58	-294.15	-255.78
26/12/2024						-100.06	-12.04	-212.90
27/12/2024						-133.16	-148.20	-185.07
Promedio	-295.75	-220.26	-492.93	-151.88	-143.90	225.79	230.96	89.93
Incidencia (S/)					-94.76			

Fuente: elaboración propia

Nota: El cálculo de la incidencia es de acuerdo a los datos de la tabla 39

De acuerdo a la tabla 14 se tiene lo siguiente:

- El valor de la incidencia del rendimiento real de la mano de obra en el costo directo de materiales de la partida de piso porcelanato es de -S/94.76 lo cual refleja como una pérdida promedio por jornada laboral; por consiguiente, el rendimiento real es inferior al rendimiento programado; asimismo, el costo directo de mano de obra de la partida de piso de porcelanato ha aumentado; por consiguiente, el costo diario total de la partida ha bajado, el proyecto está siendo menos eficiente, ya que las cuadrillas están enchapando menos porcelanatos de lo esperado, lo que incrementa el costo por unidad de trabajo; en consecuencia,

se generan mayores gastos en el costo directo de materiales para el enchapado de pisos de porcelanato.

Tabla 15 — Incidencia total acumulado en el costo directo de materiales

	Costo Directo	Costo Directo de materiales (S/)								Σ
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08	
TOTAL	programado	18,055.20	20,312.10	14,669.85	20,312.10	20,312.10	16,926.75	15,798.30	12,412.95	138,799.35
	Real	13,323.23	16,347.48	8,261.76	17,578.24	17,721.93	20,313.60	19,031.69	13,402.22	125,980.16
	Incidencia	-4,731.97	-3,964.62	-6,408.09	-2,733.86	-2,590.17	3,386.85	3,233.39	989.27	-12,819.19

De la tabla 15 se deduce lo siguiente:

- Durante los días de evaluación de las cuadrillas se tuvo un costo directo programado acumulado de S/138,799.35 y un costo directo real de S/125,980.16; por lo que, se tuvo una pérdida total de S/12,819.19 en el costo directo de materiales.

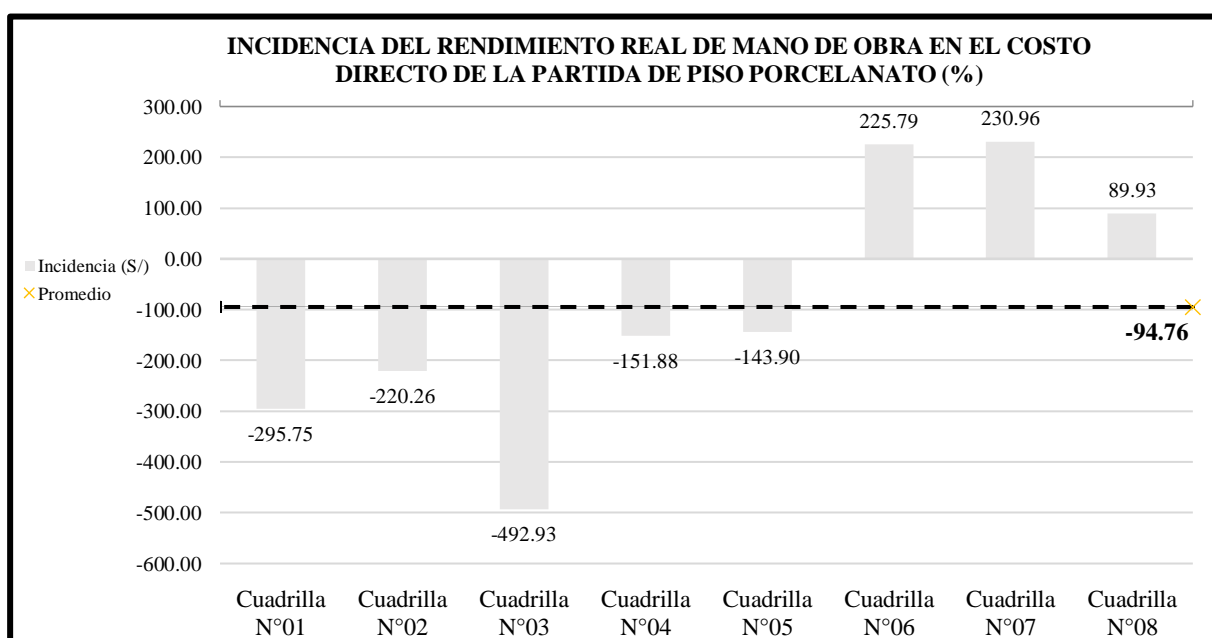


Figura 7 — Distribución de la incidencia en el costo directo de materiales

De acuerdo a la figura 7 se puede visualizar la cuadrilla con la incidencia máxima y mínima en el costo directo de materiales; por lo que, se tiene el siguiente análisis:

- La cuadrilla N°03 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida de piso porcelanato de -43.68% es decir que existe una pérdida de S/43.68 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera una disminución en el costo directo de la partida de S/492.93 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando menos



porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de materiales de la partida de piso de porcelanato ha aumentado.

- La cuadrilla N°07 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida de piso porcelanato de -20.47% es decir que existe una ganancia de S/20.47 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera un aumento en el costo directo de la partida de S/230.96 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando más porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de materiales de la partida de piso de porcelanato ha disminuido.
- La incidencia promedio del rendimiento de mano de obra en el costo directo de materiales fue negativa, con un valor de S/94.76; esto significa que, en cada jornada laboral hay una reducción de dicho valor en el costo directo de materiales programado.

5.1.4 Resultado del objetivo específico 3

Se tiene por objetivo determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024; asimismo, está dada de la siguiente manera:



Tabla 16 — Incidencia en el costo directo de equipos y/o herramientas

Fechas	Incidencia (S/)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	-86.96	-98.81	-126.16	-98.81	-43.64			
25/09/2024	-39.53	-86.32	-123.32	-21.66	-29.72			
26/09/2024	-52.33	-9.64	-86.32	-53.12	-63.71			
27/09/2024	-41.26	-72.09	-49.01	-49.64	-31.46			
30/09/2024	-122.21	-61.18	-161.26	-77.79	-85.69			
01/10/2024	-59.76	-61.18	-91.70	-92.80	-15.18			
02/10/2024	-62.92	37.63	-116.99	2.37	41.74			
03/10/2024	25.30	34.94	-159.36	-7.27	-62.92			
04/10/2024	-36.05	-76.99	-171.54	3.95	-1.42			
07/10/2024	-62.61	-80.95	-43.64	25.45	-105.61			
09/10/2024	-57.71	-44.11	-98.02	-11.07	-66.40			
10/10/2024	-74.15	-93.28	-79.68	39.84	-17.71			
11/10/2024	-73.04	-31.94	-39.68	-43.64	-9.49			
14/10/2024	-88.22	37.31		-16.13	-60.71			
15/10/2024	-95.65	-57.07		-84.43	98.65			
16/10/2024	-67.35	-116.99		-40.47	-26.56			
17/10/2024		-27.19		-39.84	-23.40			
18/10/2024		-25.30		-9.49	-41.11			
05/12/2024						114.62	114.62	114.62
06/12/2024						42.69	42.69	42.69
10/12/2024						168.69	168.69	168.69
11/12/2024						101.97	101.97	101.97
12/12/2024						7.91		-12.65
13/12/2024						147.98	130.27	-19.76
16/12/2024						39.84	39.84	-27.83
17/12/2024						54.86	54.86	
18/12/2024						51.38	51.38	
19/12/2024						46.64	46.64	
20/12/2024						-5.53	-5.53	
23/12/2024						29.56	29.56	-22.45
24/12/2024						-39.84	-61.82	-53.75
26/12/2024						-21.03	-2.53	-44.74
27/12/2024						-27.98	-31.15	-38.89
Promedio	-62.15	-46.29	-103.59	-31.92	-30.24	47.45	48.54	18.90
Incidencia (S/)					-19.91			

Fuente: elaboración propia

Nota: El cálculo de la incidencia es de acuerdo a los datos de la tabla 40

De acuerdo a la tabla 16 se tiene lo siguiente:

- El valor de la incidencia del rendimiento real de la mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato es de - S/19.91 lo cual refleja como una pérdida promedio por jornada laboral; por consiguiente, el rendimiento real es inferior al rendimiento programado; asimismo, el costo directo de mano de obra de la partida de piso de porcelanato ha aumentado; por consiguiente, el costo diario total de la partida ha bajado, el proyecto está siendo menos eficiente, ya que las cuadrillas están enchapando menos porcelanatos de lo esperado, lo que incrementa el costo por unidad de



trabajo; en consecuencia, se generan mayores gastos en el costo directo de equipos y/o herramientas para el enchapado de pisos de porcelanato.

Tabla 17 — Incidencia total acumulado en el costo directo de equipos y/o herr.

	Costo Directo	Costo Directo de equipos y/o herramientas (S/)								Σ
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08	
TOTAL	programado	3,794.40	4,268.70	3,082.95	4,268.70	4,268.70	3,557.25	3,320.10	2,608.65	29,169.45
	Real	2,799.95	3,435.51	1,736.25	3,694.16	3,724.36	4,269.02	3,999.61	2,816.55	26,475.43
	Incidencia	-994.45	-833.19	-1,346.70	-574.54	-544.34	711.77	679.51	207.90	-2,694.02

De la tabla 17 se deduce lo siguiente:

- Durante los días de evaluación de las cuadrillas se tuvo un costo directo programado acumulado de S/29,169.45 y un costo directo real de S/26,475.43; por lo que, se tuvo una pérdida total de S/2,694.02 en el costo directo de equipos y/o herramientas.

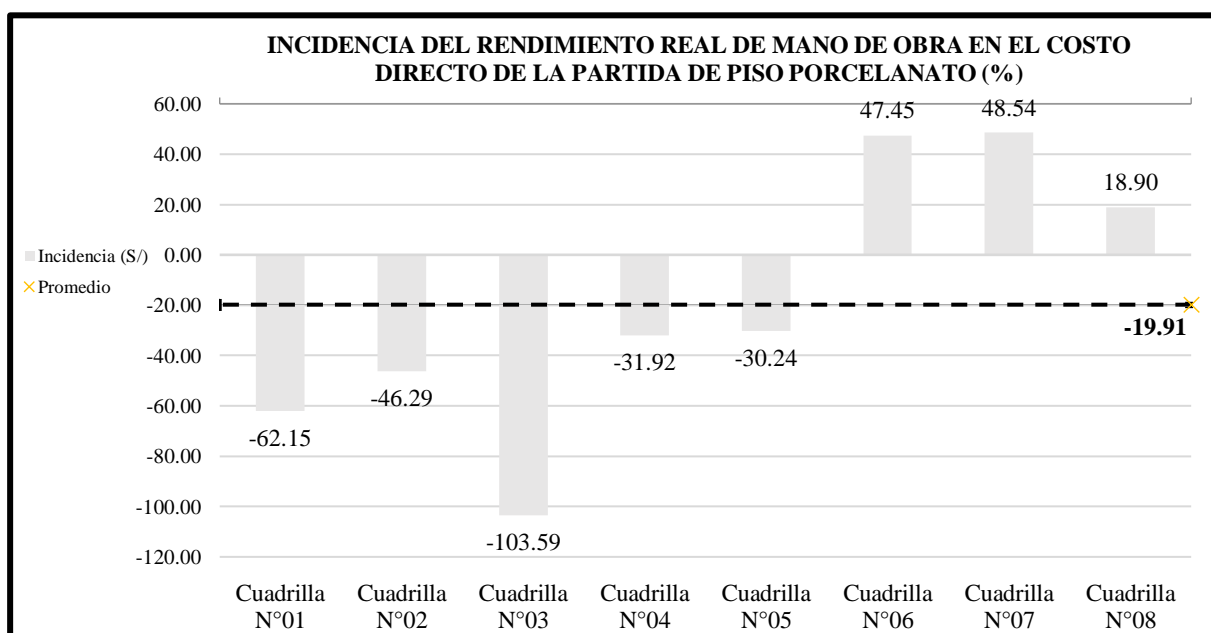


Figura 8 — Distribución de la incidencia en el costo directo de Eq y/o Herramientas

De acuerdo a la figura 8 se puede visualizar la cuadrilla con la incidencia máxima y mínima en el costo directo de equipos y/o herramientas; por lo que, se tiene el siguiente análisis:

- La cuadrilla N°03 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato de -



43.68% es decir que existe una pérdida de S/43.68 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera una disminución en el costo directo de la partida de S/103.59 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando menos porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso de porcelanato ha aumentado.

- La cuadrilla N°07 tuvo una incidencia del rendimiento de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato de 20.47% es decir que existe una ganancia de S/20.47 por cada S/100 programado; asimismo, dicha cuadrilla genera un aumento en el costo directo de la partida de S/48.54 por día laborado; por ende, significa que dicha cuadrilla está enchapando más porcelanatos de lo esperado; por lo que, el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso de porcelanato ha disminuido.
- La incidencia promedio del rendimiento de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas fue negativa, con un valor de S/19.91; esto significa que, en cada jornada laboral hay una reducción de dicho valor en el costo directo de equipos y/o herramientas programado.

5.2 Contrastación de hipótesis

5.2.1 Contrastación de hipótesis general

El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

a) Hipótesis estadística

La hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) se definen de la siguiente manera:

- **Hipótesis Nula (H_0):** El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



b) Tabla del rendimiento de mano de obra y la incidencia en el costo directo de la partida

Tabla 18 — Incidencia del rendimiento promedio en el costo directo

CUADRILLAS	Real		Programado		Incidencia (S/)
	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	
CUADRILLA N°01	11.07	20,458.57	15	27,724.80	-7,266.23
CUADRILLA N°02	12.07	25,102.51	15	31,190.40	-6,087.89
CUADRILLA N°03	8.45	12,686.40	15	22,526.40	-9,840.00
CUADRILLA N°04	12.98	26,992.41	15	31,190.40	-4,197.99
CUADRILLA N°05	13.09	27,213.04	15	31,190.40	-3,977.36
CUADRILLA N°06	18.00	31,192.70	15	25,992.00	5,200.70
CUADRILLA N°07	18.07	29,224.24	15	24,259.20	4,965.04
CUADRILLA N°08	16.20	20,579.87	15	19,060.80	1,519.07

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se muestra los rendimientos promedios reales y las incidencias acumulados respecto al rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato por cada cuadrilla.

c) Tablas estadísticas

Tabla 19 — “p” valor del rendimiento en el costo directo

Correlaciones			
		Rendimiento	Costo
Rendimiento	Correlación de Pearson	1	,992**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	8	8
Costo	Correlación de Pearson	,992**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	8	8

Fuente: Elaboración propia en base al análisis del IBM SPSS

Nota: Datos procesados en el SPSS de la tabla 18



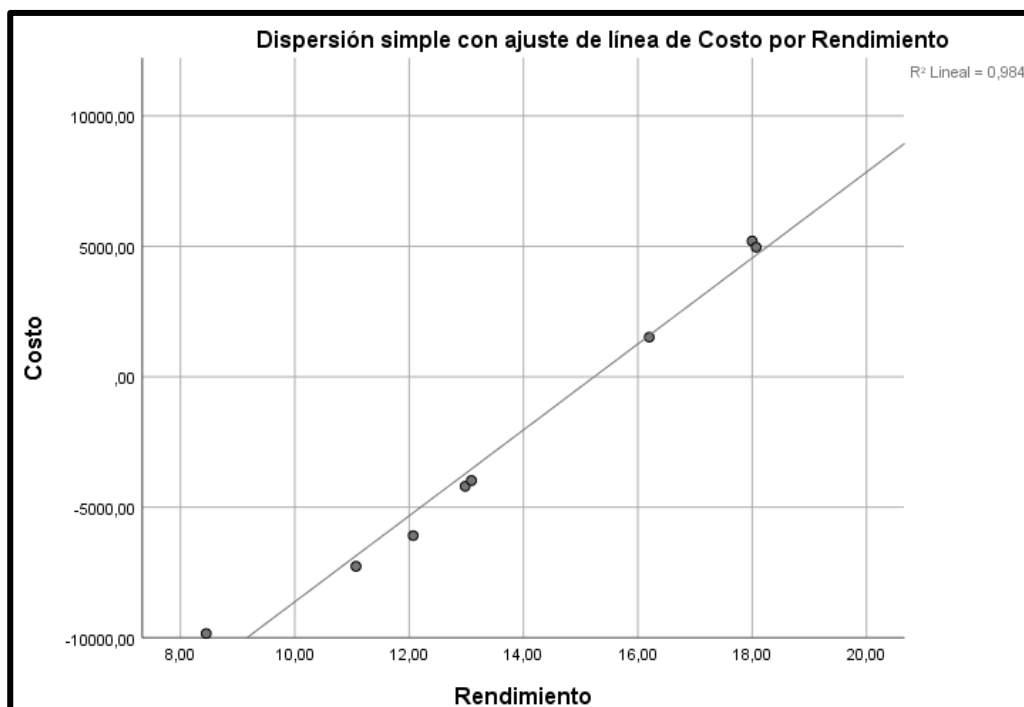


Figura 9 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

El alto valor de R^2 (98.4%) indica que el 98.4% de la variación en el costo directo puede ser explicada por el rendimiento real de mano de obra. Sin embargo, el 1.60% serían los factores externos que afectaron a no cumplir con los rendimientos adecuados; por lo que, según la Figura 9 indica que, a mayor rendimiento habrá menos pérdidas en el costo directo de la partida.

d) Nivel de significancia

En la tabla 19 se observa que el nivel de Sig. (bilateral) = 0,00 lo cual es menor a 0,05 (5%) permitiéndonos señalar que es significativo la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida.

e) Decisión

De acuerdo a lo observado anteriormente, en los niveles de significancia podemos decidir que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), por lo tanto, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que, el rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida de piso porcelanato; por lo que, se determina que el costo



directo de la partida de piso porcelanato depende del rendimiento de mano de obra.

Tabla 20 — Coeficientes de determinación de la hipótesis general

Resumen del modelo		
Modelo	R	R cuadrado
1	,992 ^a	0.984
a. Predictores: (Constante), Rendimiento		

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

De acuerdo al baremo del coeficiente de correlación de Pearson como se muestra en la tabla 20 siendo igual a 0,992, podemos señalar que existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables en contraste tal y como se indica en la tabla 9; concluyendo que; a medida que el rendimiento de mano de obra disminuye, el costo directo total de la partida de piso porcelanato tiende a aumentar.

5.2.2 Contrastación de hipótesis específica 1

El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

a) Hipótesis estadística

La hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) se definen de la siguiente manera:

- **Hipótesis Nula (H_0):** El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



b) Tabla de promedios

Tabla 21 — Incidencia del rendimiento promedio en el costo directo de mano de obra

CUADRILLAS	Real		Programado		Incidencia (S/)
	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	
CUADRILLA N°01	11.07	4,335.41	15	5,875.20	-1,539.79
CUADRILLA N°02	12.07	5,319.50	15	6,609.60	-1,290.10
CUADRILLA N°03	8.45	2,688.39	15	4,773.60	-2,085.21
CUADRILLA N°04	12.98	5,720.00	15	6,609.60	-889.60
CUADRILLA N°05	13.09	5,766.75	15	6,609.60	-842.85
CUADRILLA N°06	18.00	6,610.09	15	5,508.00	1,102.09
CUADRILLA N°07	18.07	6,192.95	15	5,140.80	1,052.15
CUADRILLA N°08	16.20	4,361.11	15	4,039.20	321.91

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se muestra los rendimientos promedios reales y las incidencias acumulados respecto al rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra por cada cuadrilla.

c) Tablas estadísticas

Tabla 22 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de mano de obra

Correlaciones			
		Rendimiento	Costo
Rendimiento	Correlación de Pearson	1	,992**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	8	8
Costo	Correlación de Pearson	,992**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	8	8

Fuente: Elaboración propia en base al análisis del IBM SPSS

Nota: Datos procesados en el SPSS de la tabla 21



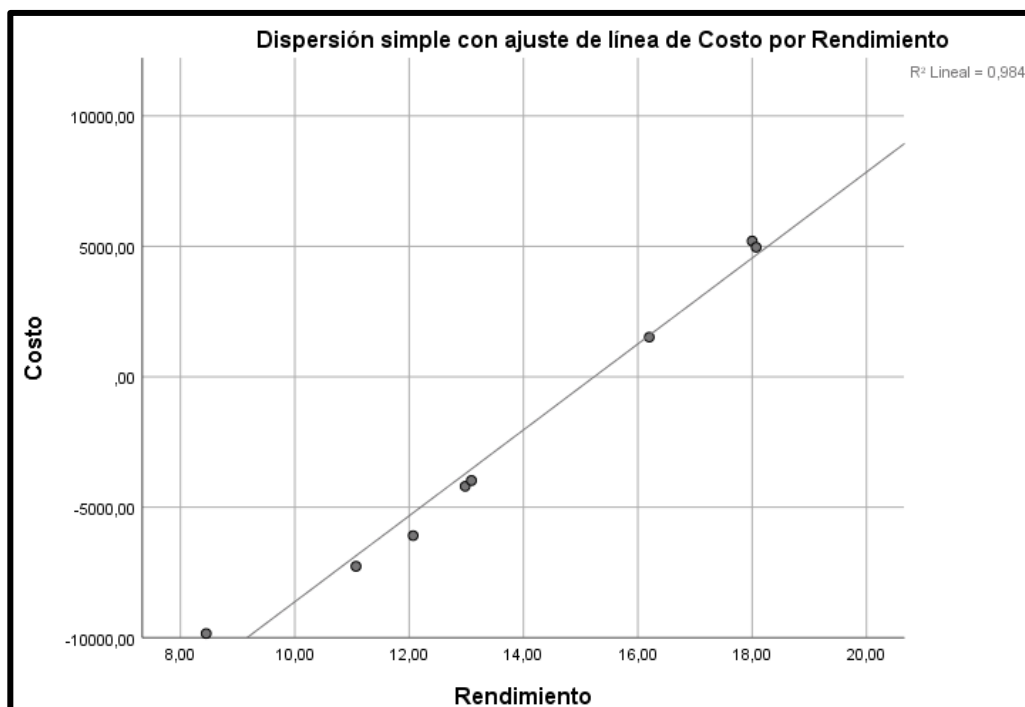


Figura 10 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de mano de obra

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

El alto valor de R^2 (98.4%) indica que el 98.4% de la variación en el costo directo de mano de obra puede ser explicada por el rendimiento real de mano de obra. Sin embargo, el 1.60% serían los factores externos que afectaron a no cumplir con los rendimientos adecuados; por lo que, según la Figura 10 indica que, a mayor rendimiento habrá menos pérdidas en el costo directo de mano de obra.

d) Nivel de significancia

En la tabla 18 se observa que el nivel de Sig. (bilateral) = 0,00 lo cual es menor a 0,05 (5%) permitiéndonos señalar que es significativo la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra.

e) decisión

De acuerdo a lo observado anteriormente, en los niveles de significancia podemos decidir que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), por lo tanto, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que, el rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida de piso porcelanato; por lo que, se determina que el



costo directo de la partida de piso porcelanato depende del rendimiento de mano de obra.

Tabla 23 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 01

Resumen del modelo		
Modelo	R	R cuadrado
1	,992 ^a	0.984
a. Predictores: (Constante), Rendimiento		

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

De acuerdo al baremo del coeficiente de correlación de Pearson como se muestra en la tabla 23 siendo igual a 0,992, podemos señalar que existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables en contraste tal y como se indica en la tabla 9; concluyendo que; a medida que el rendimiento de mano de obra disminuye, el costo directo total de mano de obra de la partida de piso porcelanato tiende a aumentar.

5.2.3 Contrastación de hipótesis específica 2

El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

a) Hipótesis estadística

La hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) se definen de la siguiente manera:

- **Hipótesis Nula (H_0):** El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024



b) Tabla de promedios

Tabla 24 — Incidencia del rendimiento en el costo directo de materiales

CUADRILLAS	Real		Programado		Incidencia (S/)
	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	Rendimiento (m2/día)	Costo directo (S/)	
CUADRILLA N°01	11.07	13,323.23	15	18,055.20	-4,731.97
CUADRILLA N°02	12.07	16,347.48	15	20,312.10	-3,964.62
CUADRILLA N°03	8.45	8,261.76	15	14,669.85	-6,408.09
CUADRILLA N°04	12.98	17,578.24	15	20,312.10	-2,733.86
CUADRILLA N°05	13.09	17,721.93	15	20,312.10	-2,590.17
CUADRILLA N°06	18.00	20,313.60	15	16,926.75	3,386.85
CUADRILLA N°07	18.07	19,031.69	15	15,798.30	3,233.39
CUADRILLA N°08	16.20	13,402.22	15	12,412.95	989.27

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 se muestra los rendimientos promedios reales y las incidencias acumulados respecto al rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales por cada cuadrilla.

c) Tabla estadística

Tabla 25 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de materiales

Correlaciones			
		Rendimiento	Costo
Rendimiento	Correlación de Pearson	1	,992**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	8	8
Costo	Correlación de Pearson	,992**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	8	8

Fuente: Elaboración propia en base al análisis del IBM SPSS

Nota: Datos procesados en el SPSS de la tabla 24



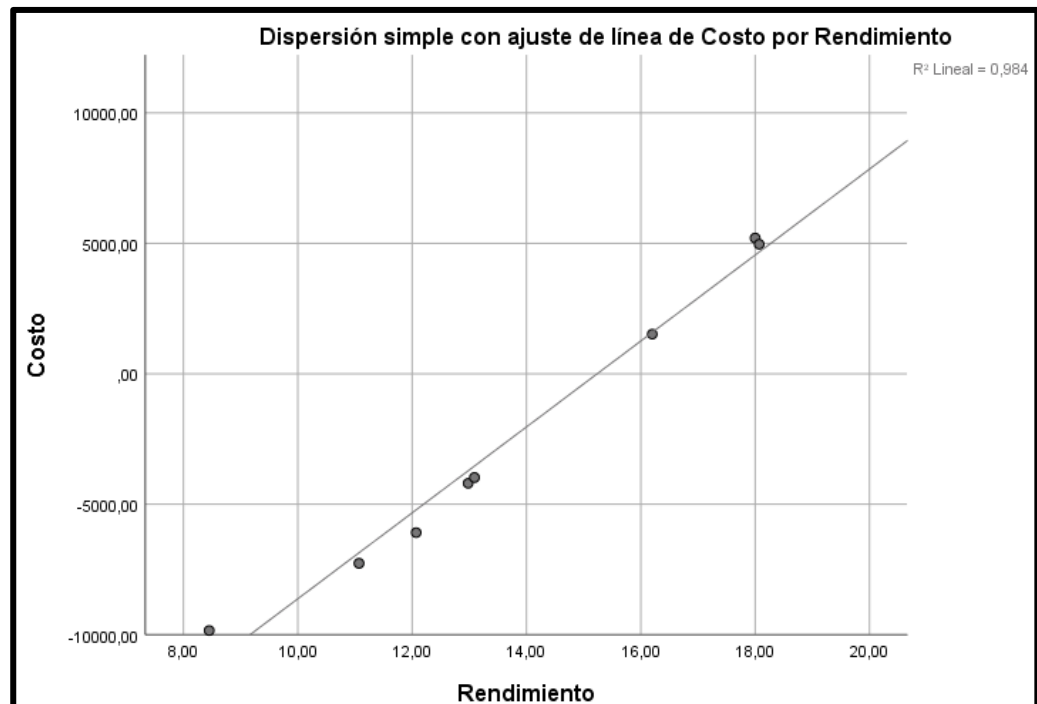


Figura 11 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de materiales

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

El alto valor de R^2 (98.4%) indica que el 98.4% de la variación en el costo directo de materiales puede ser explicada por el rendimiento real de mano de obra. Sin embargo, el 1.60% serían los factores externos que afectaron a no cumplir con los rendimientos adecuados; por lo que, según la Figura 9 indica que, a mayor rendimiento habrá menos pérdidas en el costo directo de materiales.

d) Nivel de significancia

En la tabla 25 se observa que el nivel de Sig. (bilateral) = 0,00 lo cual es menor a 0,05 (5%) permitiéndonos señalar que es significativo la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales.

e) Decisión

De acuerdo a lo observado en los niveles de significancia podemos decidir que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), por lo tanto, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que existe un nivel de relación significativa entre las variables; por lo que, se determina que el costo directo de materiales de la partida de piso porcelanato depende del rendimiento de mano de obra.



Tabla 26 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 02

Resumen del modelo		
Modelo	R	R cuadrado
1	,992 ^a	0.984
a. Predictores: (Constante), Rendimiento		

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

De acuerdo al baremo del coeficiente de correlación de Pearson como se muestra en la tabla 26 siendo igual a 0,992 podemos señalar que existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables en contraste tal y como se indica en la tabla 9; concluyendo que; a medida que el rendimiento de mano de obra disminuye, el costo directo total de materiales de la partida de piso porcelanato tiende a aumentar.

5.2.4 Contratación de hipótesis específica 3

El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

a) Hipótesis estadística

La hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) se definen de la siguiente manera:

- **Hipótesis Nula (H_0):** El rendimiento real de mano de obra no incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024

b) Tabla de promedios

Tabla 27 — Incidencia del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas

CUADRILLAS	Real		Programado		Incidencia (S/)
	Rendimiento (m ² /día)	Costo directo (S/)	Rendimiento (m ² /día)	Costo directo (S/)	
CUADRILLA N°01	11.07	2,799.95	15	3,794.40	-994.45
CUADRILLA N°02	12.07	3,435.51	15	4,268.70	-833.19
CUADRILLA N°03	8.45	1,736.25	15	3,082.95	-1,346.70
CUADRILLA N°04	12.98	3,694.16	15	4,268.70	-574.54
CUADRILLA N°05	13.09	3,724.36	15	4,268.70	-544.34
CUADRILLA N°06	18.00	4,269.02	15	3,557.25	711.77
CUADRILLA N°07	18.07	3,999.61	15	3,320.10	679.51
CUADRILLA N°08	16.20	2,816.55	15	2,608.65	207.90

En la tabla 27 se muestra los rendimientos promedios reales y las incidencias acumulados respecto al rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas por cada cuadrilla.

c) Tabla estadística

Tabla 28 — “p valor” del rendimiento en el costo directo de equipos y/o herramientas

Correlaciones			
		Rendimiento	Costo
Rendimiento	Correlación de Pearson	1	,992**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	8	8
Costo	Correlación de Pearson	,992**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	8	8

Fuente: Elaboración propia en base al análisis del IBM SPSS

Nota: Datos procesados en el SPSS de la tabla 17



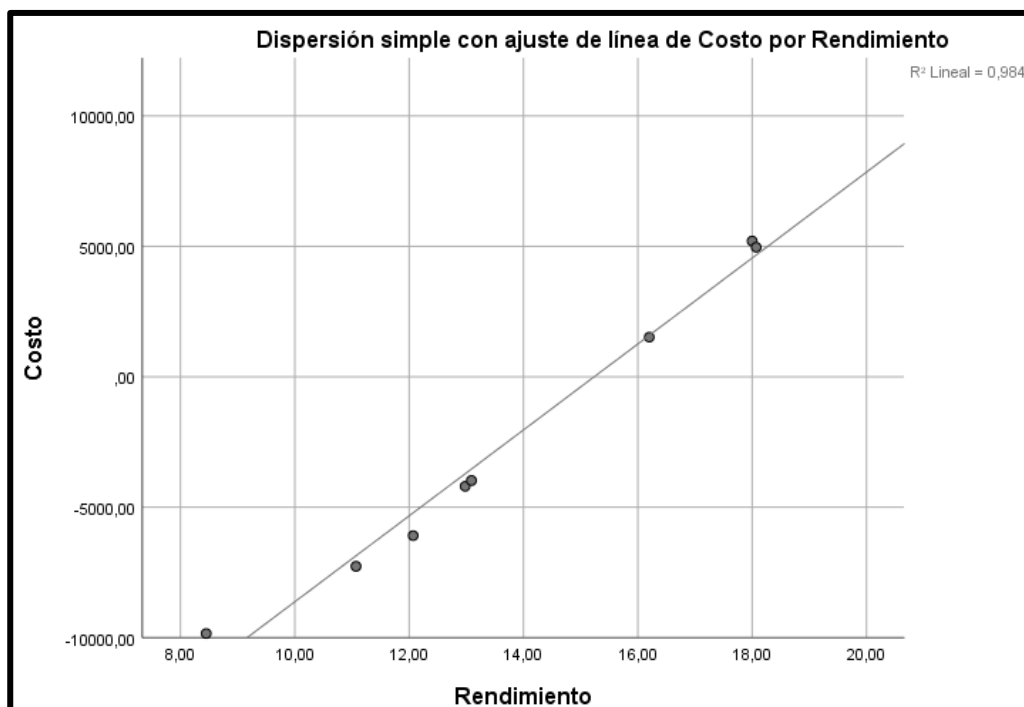


Figura 12 — Regresión lineal del rendimiento vs costo directo de Eq y/o herramientas

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

El alto valor de R^2 (98.4%) indica que el 98.4% de la variación en el costo directo de materiales puede ser explicada por el rendimiento real de mano de obra. Sin embargo, el 1.60% serían los factores externos que afectaron a no cumplir con los rendimientos adecuados; por lo que, según la Figura 12 indica que, a mayor rendimiento habrá menos pérdidas en el costo directo de equipos y/o herramientas.

c) Nivel de significancia

En la tabla 28 se observa que el nivel de Sig. (bilateral) = 0,00 lo cual es menor a 0,05 (5%) permitiéndonos señalar que es significativo la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas.

d) Región crítica o decisión

De acuerdo a lo observado en los niveles de significancia podemos decidir que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), por lo tanto, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que existe un nivel de relación significativa entre las variables; por lo que, se determina que el costo



directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato depende del rendimiento de mano de obra.

Tabla 29 — Coeficientes de determinación de la hipótesis específica 03

Resumen del modelo		
Modelo	R	R cuadrado
1	,992 ^a	0.984
a. Predictores: (Constante), Rendimiento		

Fuente: Elaboración en base al análisis del IBM SPSS

De acuerdo al baremo del coeficiente de correlación de Pearson como se muestra en la tabla 29 siendo igual a 0,992 podemos señalar que existe una correlación positiva considerable entre las variables en contraste tal y como se indica en la tabla 9; concluyendo que; a medida que el rendimiento de mano de obra disminuye, el costo directo total de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato tiende disminuir.

5.3 Discusión

- El enfoque cuantitativo permitió medir con precisión la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo, utilizando la correlación de Pearson que muestran una relación positiva muy fuerte ($r=0,992$); asimismo, la investigación aplicada permite que los resultados sean inmediatamente útiles para optimizar la gestión de costos en proyectos similares. Al nivel explicativo, se identificó que las discrepancias entre rendimientos programados y reales (-8.40%) generan sobrecostos, lo que coincide con trabajos como los de JANAMPA (2021) y ZORRILLA (2023). El análisis presentado en el resumen coincide en que los rendimientos reales de la mano de obra en la construcción no coinciden con los valores estimados teóricamente por CAPECO y/o el expediente técnico, lo que genera discrepancias que afectan directamente los costos de ejecución. Janampa destaca incrementos significativos en el rendimiento de actividades como el revestimiento y pañeteo, mientras que Zorrilla encuentra eficiencias reducidas en las actividades de estructura, mampostería y acabados. Ambos estudios coinciden en que las estimaciones teóricas no reflejan la realidad de la obra, lo que genera sobrecostos. A través de un enfoque cuantitativo y el uso de herramientas



estadísticas, el resumen concluye que una correlación fuerte entre el rendimiento real de la mano de obra y el costo directo resalta la importancia de ajustar las estimaciones para optimizar la gestión de costos en proyectos similares.

- La investigación aplicada permitió identificar una disminución promedio de S/30.83 diarios en el costo directo de mano de obra, atribuido a una menor productividad. A través del enfoque cuantitativo, se evidenció cómo las variaciones en el rendimiento real inciden directamente en los costos laborales, en consonancia con estudios previos como el de MALLQUI (2021), que reportaron incrementos similares. Desde una perspectiva explicativa, se determinó que factores como las habilidades del personal, las condiciones laborales y la logística tienen un impacto significativo en este componente. Este análisis subraya la importancia de ajustar los presupuestos con base en datos reales. Asimismo, mientras que la investigación de Mallqui aborda cualitativamente la relación entre rendimiento y costos, la presente tesis la examina desde un enfoque cuantitativo.
- El enfoque cuantitativo permitió calcular una disminución promedio de S/94.76 por jornada laboral en el costo directo total de materiales debido al análisis de los costos reales y el aporte unitario real de los materiales. La investigación aplicada muestra que este hallazgo tiene implicancias prácticas para mejorar el manejo de costos en futuros proyectos. Al nivel explicativo, se destacó cómo la falta de productividad genera impactos financieros en este rubro. Estudios como los de FAJARDO Y QUIZHPE (2021) utiliza un enfoque cualitativo, a diferencia de la presente investigación, que se basa en un enfoque cuantitativo; también han identificado cómo las condiciones laborales y logísticas afectan el uso de materiales, reforzando la relevancia de este hallazgo teniendo un impacto significativo en la eficiencia de los trabajadores.
- La presente investigación aborda la incidencia del rendimiento real de mano de obra en los costos directos de la partida de piso porcelanato, destacando su importancia para la gestión eficiente en proyectos de construcción. Los hallazgos reflejan que los rendimientos reales son inferiores a los programados (-8.40%), lo que genera sobrecostos significativos respecto al costo directo programado según expediente técnico. El enfoque cuantitativo y el diseño no experimental-longitudinal de panel

permitieron capturar datos reales y analizar tendencias en el tiempo. Esto brinda una base sólida para futuras investigaciones y para la implementación de estrategias correctivas en tiempo real, como controles de calidad y programas de capacitación. Estos resultados están en línea con investigaciones previas como las de CIEZA (2023), de manera que, hace una evaluación del rendimiento y la productividad de mano de obra en la partida de concreto en columnas como objeto de estudio, en comparación con la presente investigación que determina la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida de piso porcelanato. El estudio fue descriptivo comparativo; asimismo, se evalúa a 2 cuadrillas, llegando a la conclusión que la cuadrilla A tiene un 47.8% inferior al expediente técnico, y la cuadrilla B tiene un 57.8% menor en comparación al expediente técnico encontrando discrepancias entre rendimientos teóricos y reales, subrayando la necesidad de ajustar estándares como los de CAPÉCO a condiciones locales.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- De acuerdo al objetivo general se determinó que el rendimiento real de la mano de obra tiene una incidencia negativa del 8.40% en el costo directo de la partida de piso porcelanato como se indica en la tabla 10. Esto implica que, por cada S/100 estimados en el presupuesto, se registra una pérdida de S/8.40 debido a la menor productividad. En términos generales, esta disminución se traduce en un sobre costo promedio diario de S/145.50 en el costo directo de la partida por día laborado, como se muestra en la figura 5; asimismo, se tiene un nivel de confianza del 95% con una significancia $p=0.00$ y una correlación de Pearson de $r=0.992$ siendo una correlación positiva muy fuerte tal como indica la tabla 9.
- De acuerdo al objetivo específico 01 se determinó que, la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida de piso porcelanato fue de -S/30.83 como se indica en la tabla 12 ; de tal manera que, esta disminución se traduce en un sobre costo promedio diario en el costo directo de mano de obra de la partida; asimismo; se tiene un nivel de confianza del 95% con una significancia $p=0.00$ y una correlación de Pearson de $r=0.992$ siendo una correlación perfecta como indica en la tabla 9; por consiguiente, estas dos variables están estrechamente relacionadas; por lo que, a medida que el rendimiento real de mano de obra disminuye, el costo directo de mano de obra de la partida del piso porcelanato tiende a aumentar.
- De acuerdo al objetivo específico 02 se determinó que, la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida de piso porcelanato fue de -S/94.76 como se indica en la tabla 14; de tal manera que, esta disminución se traduce en un sobre costo promedio diario en el costo directo de materiales de la partida; asimismo; se tiene un nivel de confianza del 95% con una significancia $p=0.00$ y una



correlación de Pearson de $r=0.992$ siendo una correlación perfecta como indica en la tabla 9; por consiguiente, estas dos variables están estrechamente relacionadas; por lo que, a medida que el rendimiento real de mano de obra disminuye, el costo directo de materiales de la partida del piso porcelanato tiende a aumentar.

- De acuerdo al objetivo específico 03 se determinó que, la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida de piso porcelanato fue de $-S/19.91$ como se indica en la tabla 16; de tal manera que, esta disminución se traduce en un sobre costo promedio diario en el costo directo de materiales de la partida; asimismo; se tiene un nivel de confianza del 95% con una significancia $p=0.00$ y una correlación de Pearson de $r=0.992$ siendo una correlación perfecta como indica en la tabla 9; por consiguiente, estas dos variables están estrechamente relacionadas; por lo que, a medida que el rendimiento real de mano de obra disminuye, el costo directo de materiales de la partida del piso porcelanato tiende a aumentar.

6.2 Recomendaciones

- Es necesario realizar estudios adicionales sobre la variabilidad del rendimiento de la mano de obra en distintas condiciones climáticas y tipos de obras, ya que factores como la humedad, temperatura y altitud pueden influir en el rendimiento. Falta estudiar estos aspectos porque el presente trabajo no abordó en detalle cómo afectan el rendimiento y los costos de diferentes proyectos; asimismo, este análisis debe ser realizado por ingenieros civiles especializados en costos y productividad, así como por entidades reguladoras del sector construcción; dado que, estudiar estos factores permitirá una planificación más precisa de los costos y una mejor optimización de los recursos en futuras obras de infraestructura.
- Es fundamental profundizar en el impacto de la capacitación y especialización del personal en el rendimiento de la mano de obra, pues no se ha estudiado cómo la experiencia y formación afectan el rendimiento. Falta estudiar este aspecto porque el análisis actual no diferencia entre cuadrillas con distintos niveles de experiencia, lo que podría influir en los costos y la eficiencia de la obra; asimismo, este estudio debe ser realizado por universidades, gremios de la construcción y empresas contratistas para diseñar programas de capacitación adecuados; dado que, analizar este tema es crucial,



ya que una mejor formación puede incrementar la productividad, reducir costos innecesarios y optimizar la ejecución de proyectos.

- Es necesario investigar métodos más eficientes de manipulación y aplicación del porcelanato para reducir la pérdida de material, dado que un bajo rendimiento de la mano de obra ha generado un mayor desperdicio. Falta estudiar técnicas como el uso de adhesivos de alto rendimiento, cortes más precisos y herramientas especializadas, ya que el estudio no analizó en profundidad el impacto de estos factores en el costo directo de materiales; asimismo, este análisis debe ser llevado a cabo por fabricantes de materiales, empresas constructoras y centros de investigación en ingeniería civil; dado que, estudiar este aspecto permitirá minimizar los costos asociados a desperdicios, mejorar la sostenibilidad y hacer más eficiente la ejecución de las partidas.
- Se recomienda realizar estudios sobre la optimización del uso de herramientas y equipos en función del rendimiento de la cuadrilla, dado que un bajo desempeño ha generado un mayor tiempo de uso y costos adicionales por alquiler y mantenimiento. Falta estudiar el impacto del mantenimiento preventivo y la automatización de algunas tareas en la reducción de costos, ya que el presente estudio solo analizó el tiempo de uso sin considerar alternativas de optimización; asimismo, ingenieros especialistas en gestión de costos deben desarrollar estas investigaciones; dado que, analizar este tema es clave para reducir costos operativos, mejorar la eficiencia en obra y garantizar una mejor rentabilidad en la ejecución de partidas de construcción.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, Edgar, 2017. *Manual de Costos y Presupuestos en la Construcción*. 3ra. Mexico.
- AMAYA, Luis y MORA, Carlos, 2018. *Gestión de Costos en Proyectos de Construcción*. 2da. Lima.
- ANDERSON, D., SWEENEY, D. et WILLIAMS, T., 2023. *Statistics for Business and Economics*. 15va. Estados Unidos.
- ARIAS, Francisco, 2019. *Manual de Derecho Laboral*. 5ta.
- ARIAS, G, 2012. *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Introducción a la metodología científica*.
- AUGUSTO, Carlos y ACOSTA, Eyzaguirre, 2018. *PARA EDIFICACIONES PRESUPUESTOS COSTOS Y CON EXCEL, S10 Y PROJECT* [en ligne]. ISBN 9786123045623. Disponible à l'adresse : www.editorialmacro.com
- BELTRÁN, Alvaro, 2012. *Ingeniería Civil Costos y presupuestos*.
- BORJA, Manuel, 2012. *Chiclayo, 2012 Metodología de la Investigación Científica para ingenieros 2 Ing. Manuel Borja Suárez*.
- BOTERO, Luis, 2002. *ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://redalyc.uaemex.mx>
- CANABELLAS DE CUEVAS, Guillermo, 2006. *GSJ-11 Diccionario jurídico elemental - Guillermo Canabellas de Torres*. . 2006.
- CARRASCO, S., 2006. *Metodología de la Investigación Científica*. Lima : San Marcos.
- CHAMORRO, Tomás y ANDERSON, Neil, 2019. *Work and Organizational Psychology: An Introduction*.
- CHUSID, Michael, 2021. *Principles of Construction*.



CIEZA, Kevin, 2023. *Evaluación del rendimiento y productividad de la mano de obra en la partida de concreto en columnas, para una obra de saneamiento del distrito de Conchán*. [en ligne]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE CHOTA. [Consulté le 7 août 2024]. Disponible à l'adresse : <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/412>

CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica*.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, 2021. *Manual de Control de Proyectos de Inversión Pública*. Lima : Contraloría General de la República del Perú.

DEL PALACIO, Jose Luis, 2019. *Introducción a la Teoría Organizacional*. Lima, Perú : Editorial Universitaria.

DOMINGO, Agustín, 2018. *ETICA DE LA INVESTIGACIÓN*.

EDITORIAL DE INDEED, 2024. Qué significa mano de obra y cómo se planifica | Indeed.com. [en ligne]. 29 juillet 2024. [Consulté le 18 août 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/significa-mano-obra>

EL PERUANO, 2022. Errores en informes técnicos afectan la ejecución de obras. [en ligne]. 2022. [Consulté le 9 août 2024]. Disponible à l'adresse : <https://elperuano.pe/noticia/191902-errores-en-informes-tecnicos-afectan-la-ejecucion-de-obras>

ENCALADA, Ana y CALLE, Carlos, 2021. Determinación del rendimiento para la actividad de excavación a mano en la ciudad de Cuenca Yield. [en ligne]. 2021. Vol. 7, pp. 819-834. DOI 10.23857/dc.v7i2.1830. Disponible à l'adresse : <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>

FAJARDO, Wilian et QUIZHPE, José, 2021. Determinación de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en la actividad de colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca. . 2021.

FERNÁNDEZ, Sessarego, 2020. *La legislación laboral y los beneficios sociales en el sector de la construcción civil en Perú*. Revista de Derecho Laboral.

GIL, Eduardo F., 2006. *Tecnología de la Construcción*. 2da.



G.MENDOZA, Luis, 2020. *Gestión de Proyectos de Construcción: Teoría y Práctica*. Lima.

G.MORENO, Carlos, 2020. *Estimación de Costos en Proyectos de Construcción*. Lima, Perú.

GÓMEZ, Maria, 2021. *Estadística Básica para las Ciencias Sociales*. Bogotá.

HERNÁNDEZ, Hector Andres y PASCUAL BARRERA, Alina Eugenia, 2018. Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 26 février 2018. Vol. 9, n° 1, pp. 157-164. DOI 10.22490/21456453.2186.

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian, 2018. *Metodología de la Investigación Las Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian, 2018. *Metodología de la Investigación Las Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

HERRERA, Cesar, JIMENEZ, María y PÉREZ, Álvaro, 2021. *Productividad y factores determinantes en la construcción en América Latina*. Santiago de Chile.

INSTITUTO DE CIENCIAS HEGEL, 2021. La jornada laboral en Perú conceptos y explicaciones. [en ligne]. 14 janvier 2021. [Consulté le 18 août 2024]. Disponible à l'adresse : <https://hegel.edu.pe/blog/derecho-laboral-la-jornada-laboral-en-peru-conceptos-y-explicaciones/>

JANAMPA, Gabriela, 2021. *Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki - Perené*.

J.SALAZAR, María, 2021. *Manual de Costos en Construcción Civil*. Lima, Perú : Editorial Construcción y Diseño.

KERZNER, Harold, 2017. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 13.



LÓPEZ, Jose Antonio, 2019. *Gestión de Costos en Proyectos de Construcción*. Madrid, España : Editorial Construcción y Gestión.

LUCERO, Jorge F., CALLE, Carlos J. et MENDOZA, Nayra, 2024. Propuesta de modelo matemático del rendimiento de mano de obra en porcelanato en pisos. Caso de estudio: ciudad de Cuenca. *ConcienciaDigital*. 5 abril 2024. Vol. 7, n° 2, pp. 6-27. DOI 10.33262/concienciadigital.v7i2.2969.

M. DE LA FUENTE, José, 2020. *Manual de Ingeniería Civil*. 3ra.

MALLQUI, Klever, 2021. Evaluación de rendimientos de mano de obra en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería en la construcción del Cerco Perimétrico de la Infraestructura Deportiva del Estadio Municipal, Distrito de Paucartambo – Pasco – 2019. [en ligne]. 2021. [Consulté le 7 août 2024]. Disponible à l'adresse : <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6868>

MARTÍNEZ, Antonio, 2015. *Presupuestos y Control de Costos en Construcción*. Construcción.

MARTÍNEZ, Roberto, 2020. *Derecho Laboral: Teoría y Práctica*. 4ta.

MCKINSEY & COMPANY, 2020. *The Next Normal in Construction*. McKinsey Global Institute.

MÉNDEZ, Rafael, 2021. *Métodos de Investigación Social*. 3ra.

MENDOZA, A., 2007. *Estadística básica para ciencias sociales*.

MONZÓN, Deysi et ARANGUENA, Ronald, 2023. *Rendimiento del pañeteo de muros de cerco perimétrico de albañilería con revocadora en la I.E.I. Próceres de La Independencia Americana, distrito de Talavera, provincia de Andahuaylas - Apurímac*. UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC.

MUNIVE, José Manuel, 2019. *Presupuestación y Control de Costos en la Construcción*. 2da.

NORMA TÉCNICA DE COSTOS UNITARIOS DE MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN, 2022. *Guía de Costos de Materiales y Acabados*. 6ta. Perú.



OROZCO, Luis A., 2016. *Administración de Obras: Planeación, Ejecución y Control*. 5ta. Mexico.

PALACIOS, S., 2022. *Manual de Gestión de Recursos Humanos en la Construcción*. 3ra. Madrid : McGraw-Hill.

PEÑA, Francisco J., 2012. *Introducción a la Tecnología de la Construcción*. 1ra.

RAMOS, Jesus, 2015. *Costos y presupuestos en Edificaciones* [en ligne]. ISBN 9786123042820. Disponible à l'adresse : www.editorialmacro.com

RATTÉ, James F., 2007. *Materiales de Construcción*. 4ta.

REGLAMENTO DE LA LEY N°30225, 2019. *Ley de Contrataciones del Estado*.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175, 1968. *RENDIMIENTOS MÍNIMOS OFICIALES DE LA MANO DE OBRA EN LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL EN EL RAMO DE EDIFICACIÓN PARA LAS PROVINCIAS DE LIMA Y CALLAO, EN JORNADA DE 8 HORAS*.

RESOLUCIÓN N°010-2018-VRINV-UNAMBA, 2018. *CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN*. 2018.

RUIZ, Johnny, QUIZHPE, José et AVILA, Marco, 2023. *Análisis y propuesta de mejora del rendimiento de mano de obra en la instalación de cerámica para pisos en el cantón Cuenca*. Cuenca : Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

SALAZAR, Carlos, 2018. *Derecho laboral y beneficios sociales en la construcción civil: Aportes unitarios y costos laborales*. Lima : Jurídica Peruana.

SAMBRANO, Jazmin, 2020. *Métodos de Investigación*. Bogotá : Alpha Editorial.

SANCHEZ, Kevin y SÁNCHEZ, Elder, 2023. *Evaluación de rendimiento y productividad de la mano de obra en la partida de tarrajeo en la construcción de viviendas en la ciudad de Chota, 2022*. [en ligne]. CHOTA : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA. Disponible à l'adresse : www.unach.edu.pe

S.WITTE, John et S.WITTE, Robert, 2013. *Statistics*. 10ma. Estados Unidos.



URÍAS DE LA VEGA, Luis Antonio, 2005. *Rendimientos en la construcción*. Editorial Uni-Son.

VELANDIA, July, 2022. *Estudio de rendimientos y consumos de la mano de obra en actividades de cimentación en la construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Tame, departamento de Arauca*.

WEISS, Elliot y SCHILLING, paul, 2021. *Contabilidad de Costos: Un Enfoque Directo*. 6.

ZORRILLA, Anderson, 2023. *Análisis del rendimiento de mano de obra en la construcción de la I.E. N° 20412 Santo Domingo de Guzmán, Centro Poblado Otec, Ihuari, Huaral, Lima - 2022* [en línea]. Hacho : Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. [Consulté le 7 août 2024]. Disponible à l'adresse : <http://163.178.101.5/~anuario/macleod.pdf>

ZULUAGA, Luis Miguel, 2017. *Costos y presupuestos en construcción*. 3ra. Colombia.



ANEXOS



ANEXO A. Matriz de consistencia

Tabla 30 — Matriz de consistencia

TITULO: Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024										
GENERAL	<u>PREGUNTAS</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>HIPOTESIS</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>DIMENSIONES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>ESCALA DE MEDICIÓN</u>	<u>ENFOQUE/ TIPO/METODOLOGÍA</u>		
	<u>P.G</u>	<u>O.G</u>	<u>H.G</u>							
ESPECÍFICOS	¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?	Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	Variable dependiente: Costo directo	Costo directo de mano de obra	Remuneración de trabajadores de construcción civil	S/	ENFOQUE: Cuantitativo		
	¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?	Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de mano de obra de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024			Variable dependiente: Costo directo	Costo directo de materiales		Leyes y beneficios sociales de los trabajadores de construcción civil y el costo de hora hombre	S/
								Aporte unitario de mano de obra	cantidad de mano de obra x jornada laboral/rendimiento	Aplicada
	¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?	Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de materiales de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de materiales de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	Variable dependiente: Costo directo	Costo directo de equipo y/o herramientas	Costo del material	S/	Explicativo		
						Aporte unitario de materiales	cantidad de recurso/rendimiento	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No experimental - Longitudinal de panel		
	¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?	Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	Variable independiente: Rendimiento real de mano de obra	Rendimiento real de mano de obra de la partida piso porcelanato	Costos de operación de Equipos	S/	POBLACIÓN: 8 cuadrillas encargados de la ejecución de la partida de piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024		
						Costo directo de herramientas	S/			
	¿Cuánto incide el rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024?	Determinar la incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	El rendimiento real de mano de obra incide significativamente en el costo directo de equipos y/o herramientas de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024	Variable independiente: Rendimiento real de mano de obra	Rendimiento real de mano de obra de la partida piso porcelanato	Metrado diario por cuadrilla en enchapado de piso porcelanato	m2	MUESTRA: Según el muestreo por criterio se seleccionaron las 8 cuadrillas encargados de la ejecución de la partida de piso porcelanato		
						Jornada Laboral	día			

ANEXO B. Instrumento de recolección de datos

Tabla 31 — Ficha de rendimiento de mano de obra

FICHA DE RENDIMIENTO				
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024		
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento	
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac	
EVALUADOR				
Jhon Linder Mamani Salas				
DATOS DEL PERSONAL 1				
Apellidos y Nombres:				
Sexo:				
Categoría:				
Proveniente:				
DATOS DEL PERSONAL 2				
Apellidos y Nombres:				
Sexo:				
Categoría:				
Proveniente:				
CUADRILLA N°				
Actividad:		Cuadrilla	Peón	Operario
Fecha:				
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-bottom: 5px;"></div> OPERARIO		<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-bottom: 5px;"></div> PEÓN		
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-bottom: 5px;"></div> EVALUADOR				

Fuente: Elaboración propia






FICHA DE RENDIMIENTO					
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024			
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento		
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac		
EVALUADOR					
Jhon Linder Mamani Salas					
DATOS DEL PERSONAL 1					
Apellidos y Nombres:	Leiva Cordova Cesar				
Sexo:	M				
Categoría:	Operario				
Proveniente:	Sindicato				
DATOS DEL PERSONAL 2					
Apellidos y Nombres:	Chiclla Quispe Abel				
Sexo:	M				
Categoría:	Peon				
Proveniente:	Sindicato				
CUADRILLA N°01					
Actividad:	Enchapado		Cuadrilla	Peón	Operario
Fecha:	24/09/2024			4	3
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total	
03.02.04.020	PISO DE PORCELANATO	m ²		9.5 m ²	
	OFIC. DE PROYECTOS		9.5		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>44747124 OPERARIO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>46685187 PEÓN</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>74739602 EVALUADOR</p> </div>					

Figura 13 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 01


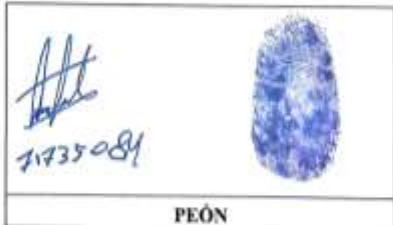


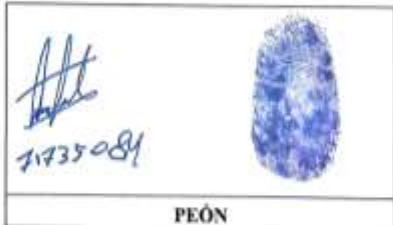


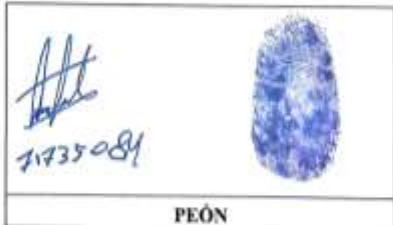

FICHA DE RENDIMIENTO								
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024						
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento					
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac					
EVALUADOR								
Jhon Linder Mamani Salas								
DATOS DEL PERSONAL 1								
Apellidos y Nombres:	Aycho Palcon Agustín							
Sexo:	M							
Categoría:	Operario							
Proveniente:	Sindicato							
DATOS DEL PERSONAL 2								
Apellidos y Nombres:	Salinas Hurtado Julian Lorenzo							
Sexo:	M							
Categoría:	Peon							
Proveniente:	Independiente							
CUADRILLA Nº02								
Actividad:	Erchapado	Cuadrilla	Peón	Operario				
Fecha:	24/09/2024		1	1				
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total				
03.02.04.02.03	PISO DE PORCELANATO	m ²		8.75m ²				
	DIRECCIÓN Y ESTAR		1.80					
	SECRETARIA Y ESPERA		6.95					
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  <p>42248763</p> <p>OPERARIO</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  <p>71735084</p> <p>PEÓN</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>74739502</p> <p>EVALUADOR</p> </td> </tr> </table>					 <p>42248763</p> <p>OPERARIO</p>	 <p>71735084</p> <p>PEÓN</p>	 <p>74739502</p> <p>EVALUADOR</p>	
 <p>42248763</p> <p>OPERARIO</p>	 <p>71735084</p> <p>PEÓN</p>							
 <p>74739502</p> <p>EVALUADOR</p>								

Figura 14 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 02




FICHA DE RENDIMIENTO					
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024			
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento		
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac		
EVALUADOR					
Jhon Linder Mamani Salas					
DATOS DEL PERSONAL 1					
Apellidos y Nombres:	Aguilar Ochoa Saul				
Sexo:	M				
Categoría:	Operario				
Proveniente:	Sindicato				
DATOS DEL PERSONAL 2					
Apellidos y Nombres:	Chiclla Quispe Abel				
Sexo:	M				
Categoría:	Peon				
Proveniente:	Sindicato				
CUADRILLA N°03					
Actividad:	Enchapado		Cuadrilla	Peón	Operario
Fecha:	24/09/2024			3	3
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total	
03.02.04.02.03	PISO DE PORCELANATO CIRCULACIÓN OS	m ²	7.02	7.02 m ²	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>OPERARIO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEÓN</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>EVALUADOR</p> </div>					

Figura 15 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 03




FICHA DE RENDIMIENTO				
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024		
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento	
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurimac	
EVALUADOR				
Jhon Linder Mamani Salas				
DATOS DEL PERSONAL 1				
Apellidos y Nombres:	Nuñez Robles Juan Bautista			
Sexo:	M			
Categoría:	Operario			
Proveniente:	Independiente			
DATOS DEL PERSONAL 2				
Apellidos y Nombres:	Salinas Hurtado Julian Lorenzo			
Sexo:	M			
Categoría:	Peon			
Proveniente:	Independiente			
CUADRILLA N°04				
Actividad:	Enchapado	Cuadrilla	Peón	Operario
Fecha:	24/09/2024		1	1
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total
03.02.04.02.02	PISO DE PORCELANATO	m ²		8.75 m ²
	SALA DE REUNIONES		1.80	
	SECRETARIA YESERA		6.95	
 <p>42046441 OPERARIO</p>		 <p>7.735084 PEÓN</p>		
 <p>74719502 EVALUADOR</p>				

Figura 16 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 04










FICHA DE RENDIMIENTO								
Testis: Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024								
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento					
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac					
EVALUADOR								
Jhon Linder Mamani Salas								
DATOS DEL PERSONAL 1								
Apellidos y Nombres:	Rivas Pedraza Fabian							
Sexo:	M							
Categoría:	Operario							
Proveniente:	Sindicato							
DATOS DEL PERSONAL 2								
Apellidos y Nombres:	Huerta Antezana Elisa							
Sexo:	F							
Categoría:	Peon							
Proveniente:	Independiente							
CUADRILLA N°05								
Actividad:	Enchapado		Cuadrilla	Peón				
Fecha:	24/09/2024			Operario				
				3 3				
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total				
08.02.04.02.02	PISO DE PORCELANATO CIRCULACIÓN 02	m ²	12.24	12.24 m ²				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">  <p>31015200</p> <p>OPERARIO</p> </td> <td style="text-align: center; width: 50%;">  <p>44295948</p> <p>PEÓN</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>74719602</p> <p>EVALUADOR</p> </td> </tr> </table>					 <p>31015200</p> <p>OPERARIO</p>	 <p>44295948</p> <p>PEÓN</p>	 <p>74719602</p> <p>EVALUADOR</p>	
 <p>31015200</p> <p>OPERARIO</p>	 <p>44295948</p> <p>PEÓN</p>							
 <p>74719602</p> <p>EVALUADOR</p>								

Figura 17 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 05










FICHA DE RENDIMIENTO								
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024						
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento					
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac					
EVALUADOR								
Jhon Linder Mamani Salas								
DATOS DEL PERSONAL 1								
Apellidos y Nombres:	Carrasco Huincahua Willmar							
Sexo:	M							
Categoría:	Operario							
Proveniente:	Independiente							
DATOS DEL PERSONAL 2								
Apellidos y Nombres:	Zanabria Huamani Wilber							
Sexo:	M							
Categoría:	Peón							
Proveniente:	Sindicato							
CUADRILLA N°06								
Actividad:	Enchapado	Cuadrilla	Peón	Operario				
Fecha:	06/12/2024		1	1				
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total				
	Piso DE PORCELANATO							
	AUDITORIO	m ²	17.70	17.70 m ²				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  OPERARIO </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  PEÓN </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  EVALUADOR </td> </tr> </table>					 OPERARIO	 PEÓN	 EVALUADOR	
 OPERARIO	 PEÓN							
 EVALUADOR								

Figura 18 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 06










FICHA DE RENDIMIENTO								
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024						
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento					
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac					
EVALUADOR								
Jhon Linder Mamani Salas								
DATOS DEL PERSONAL 1								
Apellidos y Nombres:	Portino Huamán José							
Sexo:	M							
Categoría:	Operario							
Proveniente:	Independiente							
DATOS DEL PERSONAL 2								
Apellidos y Nombres:	Zarabria Huamani Wilber							
Sexo:	M							
Categoría:	Peón							
Proveniente:	Sindicato							
CUADRILLA N°07								
Actividad:	Enchapados	Cuadrilla	Peón	Operario				
Fecha:	06/21/2024		3	3				
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total				
	PISO DE PORCELANATO							
	ADITORIO	m ²	37.70	37.70m ²				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  <p>OPERARIO</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  <p>PEÓN</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>EVALUADOR</p> </td> </tr> </table>					 <p>OPERARIO</p>	 <p>PEÓN</p>	 <p>EVALUADOR</p>	
 <p>OPERARIO</p>	 <p>PEÓN</p>							
 <p>EVALUADOR</p>								

Figura 19 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 07




FICHA DE RENDIMIENTO					
Tesis:		Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024			
Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento		
Granja San Antonio	Tamburco	Abancay	Apurímac		
EVALUADOR					
Jhon Linder Mamani Salas					
DATOS DEL PERSONAL 1					
Apellidos y Nombres:	Aramburu Meza Hector				
Sexo:	M				
Categoría:	Operario				
Proveniente:	Sindicato				
DATOS DEL PERSONAL 2					
Apellidos y Nombres:	Olivera Sañe Lourdes				
Sexo:	F				
Categoría:	Peón				
Proveniente:	Sindicato				
CUADRILLA N°08					
Actividad:	Enchapados		Cuadrilla	Peón	Operario
Fecha:	06/12/2024			1	1
Item	Partida/Descripción	und	Área	Total	
	PISO DE PORCELANATO				
	AUDITORIO	m ²	17.70	17.70m ²	
 OPERARIO		 PEÓN			
 EVALUADOR					

Figura 20 — Ficha de rendimiento de la cuadrilla 08

Tabla 32 — Recopilación de los rendimientos reales de mano de obra

Fechas	Rendimiento real de mano de obra (m2/día)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	9.50	8.75	7.02	8.75	12.24			
25/09/2024	12.50	9.54	7.20	13.63	13.12			
26/09/2024	11.69	14.39	9.54	11.64	10.97			
27/09/2024	12.39	10.44	11.90	11.86	13.01			
30/09/2024	7.27	11.13	4.80	10.08	9.58			
01/10/2024	11.22	11.13	9.20	9.13	14.04			
02/10/2024	11.02	17.38	7.60	15.15	17.64			
03/10/2024	16.60	17.21	4.92	14.54	11.02			
04/10/2024	12.72	10.13	4.15	15.25	14.91			
07/10/2024	11.04	9.88	12.24	16.61	8.32			
09/10/2024	11.35	12.21	8.80	14.30	10.80			
10/10/2024	10.31	9.10	9.96	17.52	13.88			
11/10/2024	10.38	12.98	12.49	12.24	14.40			
14/10/2024	9.42	17.36		13.98	11.16			
15/10/2024	8.95	11.39		9.66	21.24			
16/10/2024	10.74	7.60		12.44	13.32			
17/10/2024		13.28		12.48	13.52			
18/10/2024		13.40		14.40	12.40			
05/12/2024						22.25	22.25	22.25
06/12/2024						17.7	17.7	17.7
10/12/2024						25.67	25.67	25.67
11/12/2024						21.45	21.45	21.45
12/12/2024						15.5		14.2
13/12/2024						24.36	23.24	13.75
16/12/2024						17.52	17.52	13.24
17/12/2024						18.47	18.47	
18/12/2024						18.25	18.25	
19/12/2024						17.95	17.95	
20/12/2024						14.65	14.65	
23/12/2024						16.87	16.87	13.58
24/12/2024						12.48	11.09	11.6
26/12/2024						13.67	14.84	12.17
27/12/2024						13.23	13.03	12.54
Promedio	11.07	12.07	8.45	12.98	13.09	18.00	18.07	16.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 — Costo directo programado de la partida según rendimiento real

Fechas	Costo directo Real (S/.)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	1097.44	1010.80	810.95	1010.80	1413.96			
25/09/2024	1444.00	1102.06	831.74	1574.54	1515.62			
26/09/2024	1350.43	1662.33	1102.06	1344.65	1267.25			
27/09/2024	1431.29	1206.03	1374.69	1370.07	1502.92			
30/09/2024	839.83	1285.74	554.50	1164.44	1106.68			
01/10/2024	1296.13	1285.74	1062.78	1054.70	1621.90			
02/10/2024	1273.03	2007.74	877.95	1750.13	2037.77			
03/10/2024	1917.63	1988.10	568.36	1679.66	1273.03			
04/10/2024	1469.41	1170.22	479.41	1761.68	1722.40			
07/10/2024	1275.34	1141.34	1413.96	1918.79	961.13			
09/10/2024	1311.15	1410.50	1016.58	1651.94	1247.62			
10/10/2024	1191.01	1051.23	1150.58	2023.91	1603.42			
11/10/2024	1199.10	1499.45	1442.84	1413.96	1663.49			
14/10/2024	1088.20	2005.43		1614.97	1289.20			
15/10/2024	1033.90	1315.77		1115.92	2453.64			
16/10/2024	1240.68	877.95		1437.07	1538.73			
17/10/2024		1534.11		1441.69	1561.83			
18/10/2024		1547.97		1663.49	1432.45			
05/12/2024						2570.32	2570.32	2570.32
06/12/2024						2044.70	2044.70	2044.70
10/12/2024						2965.40	2965.40	2965.40
11/12/2024						2477.90	2477.90	2477.90
12/12/2024						1790.56		1640.38
13/12/2024						2814.07	2684.68	1588.40
16/12/2024						2023.91	2023.91	1529.48
17/12/2024						2133.65	2133.65	
18/12/2024						2108.24	2108.24	
19/12/2024						2073.58	2073.58	
20/12/2024						1692.37	1692.37	
23/12/2024						1948.82	1948.82	1568.76
24/12/2024						1441.69	1281.12	1340.03
26/12/2024						1579.16	1714.32	1405.88
27/12/2024						1528.33	1505.23	1448.62
Promedio	S/1278.66	S/1394.58	S/975.88	S/1499.58	S/1511.84	S/2079.51	S/2087.45	S/1870.9

Fuente: Elaboración propia



Tabla 34 — Costo directo programado de mano de obra según rendimiento real

Fechas	Costo Directo real de mano de obra (S/.)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	232.56	214.20	171.85	214.20	299.64			
25/09/2024	306.00	233.54	176.26	333.66	321.18			
26/09/2024	286.17	352.27	233.54	284.95	268.55			
27/09/2024	303.31	255.57	291.31	290.33	318.48			
30/09/2024	177.97	272.46	117.50	246.76	234.52			
01/10/2024	274.67	272.46	225.22	223.50	343.70			
02/10/2024	269.77	425.46	186.05	370.87	431.83			
03/10/2024	406.37	421.30	120.44	355.94	269.77			
04/10/2024	311.39	247.98	101.59	373.32	365.00			
07/10/2024	270.26	241.86	299.64	406.61	203.67			
09/10/2024	277.85	298.90	215.42	350.06	264.38			
10/10/2024	252.39	222.77	243.82	428.89	339.78			
11/10/2024	254.10	317.75	305.76	299.64	352.51			
14/10/2024	230.60	424.97		342.23	273.20			
15/10/2024	219.10	278.83		236.48	519.96			
16/10/2024	262.92	186.05		304.53	326.07			
17/10/2024		325.09		305.51	330.97			
18/10/2024		328.03		352.51	303.55			
05/12/2024						544.68	544.68	544.68
06/12/2024						433.30	433.30	433.30
10/12/2024						628.40	628.40	628.40
11/12/2024						525.10	525.10	525.10
12/12/2024						379.44	0.00	347.62
13/12/2024						596.33	568.92	336.60
16/12/2024						428.89	428.89	324.12
17/12/2024						452.15	452.15	0.00
18/12/2024						446.76	446.76	0.00
19/12/2024						439.42	439.42	0.00
20/12/2024						358.63	358.63	0.00
23/12/2024						412.98	412.98	332.44
24/12/2024						305.51	271.48	283.97
26/12/2024						334.64	363.28	297.92
27/12/2024						323.87	318.97	306.98
Promedio	S/270.96	S/295.53	S/206.8	S/317.78	S/320.38	S/440.67	S/412.86	S/290.74

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 — Costo directo programado de materiales según rendimiento real

Fechas	Costo Directo real de materiales (S/.)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	714.69	658.26	528.11	658.26	920.82			
25/09/2024	940.38	717.69	541.66	1025.38	987.02			
26/09/2024	879.44	1082.56	717.69	875.68	825.27			
27/09/2024	932.10	785.40	895.24	892.23	978.74			
30/09/2024	546.92	837.31	361.10	758.32	720.70			
01/10/2024	844.08	837.31	692.12	686.85	1056.23			
02/10/2024	829.03	1307.50	571.75	1139.73	1327.06			
03/10/2024	1248.82	1294.71	370.13	1093.84	829.03			
04/10/2024	956.93	762.08	312.20	1147.26	1121.68			
07/10/2024	830.54	743.27	920.82	1249.57	625.91			
09/10/2024	853.86	918.56	662.02	1075.79	812.48			
10/10/2024	775.62	684.59	749.29	1318.03	1044.19			
11/10/2024	780.89	976.49	939.62	920.82	1083.31			
14/10/2024	708.67	1305.99		1051.72	839.57			
15/10/2024	673.31	856.87		726.72	1597.89			
16/10/2024	807.97	571.75		935.86	1002.06			
17/10/2024		999.05		938.87	1017.11			
18/10/2024		1008.08		1083.31	932.85			
05/12/2024						1673.87	1673.87	1673.87
06/12/2024						1331.57	1331.57	1331.57
10/12/2024						1931.15	1931.15	1931.15
11/12/2024						1613.68	1613.68	1613.68
12/12/2024						1166.07	0.00	1068.27
13/12/2024						1832.60	1748.35	1034.41
16/12/2024						1318.03	1318.03	996.05
17/12/2024						1389.50	1389.50	0.00
18/12/2024						1372.95	1372.95	0.00
19/12/2024						1350.38	1350.38	0.00
20/12/2024						1102.12	1102.12	0.00
23/12/2024						1269.13	1269.13	1021.62
24/12/2024						938.87	834.30	872.67
26/12/2024						1028.39	1116.41	915.55
27/12/2024						995.29	980.25	943.38
Promedio	S/832.7	S/908.19	S/635.52	S/976.57	S/984.55	S/1354.24	S/1268.78	S/893.48

Fuente: Elaboración propia



Tabla 36 — Costo directo programado de eq. y/o herramientas según rendimiento real

Fechas	Costo Directo real de equipos y/o herramientas (S/.)							
	Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	150.20	138.34	110.99	138.34	193.51			
25/09/2024	197.63	150.83	113.83	215.49	207.43			
26/09/2024	184.82	227.51	150.83	184.03	173.44			
27/09/2024	195.89	165.06	188.14	187.51	205.69			
30/09/2024	114.94	175.97	75.89	159.36	151.46			
01/10/2024	177.39	175.97	145.45	144.35	221.97			
02/10/2024	174.23	274.78	120.16	239.52	278.89			
03/10/2024	262.45	272.09	77.79	229.88	174.23			
04/10/2024	201.10	160.16	65.61	241.10	235.73			
07/10/2024	174.54	156.20	193.51	262.60	131.54			
09/10/2024	179.44	193.04	139.13	226.08	170.75			
10/10/2024	163.00	143.87	157.47	276.99	219.44			
11/10/2024	164.11	205.21	197.47	193.51	227.66			
14/10/2024	148.93	274.46		221.02	176.44			
15/10/2024	141.50	180.08		152.72	335.80			
16/10/2024	169.80	120.16		196.68	210.59			
17/10/2024		209.96		197.31	213.75			
18/10/2024		211.85		227.66	196.04			
05/12/2024						351.77	351.77	351.77
06/12/2024						279.84	279.84	279.84
10/12/2024						405.84	405.84	405.84
11/12/2024						339.12	339.12	339.12
12/12/2024						245.06	0.00	224.50
13/12/2024						385.13	367.42	217.39
16/12/2024						276.99	276.99	209.32
17/12/2024						292.01	292.01	0.00
18/12/2024						288.53	288.53	0.00
19/12/2024						283.79	283.79	0.00
20/12/2024						231.62	231.62	0.00
23/12/2024						266.71	266.71	214.70
24/12/2024						197.31	175.33	183.40
26/12/2024						216.12	234.62	192.41
27/12/2024						209.17	206.00	198.26
Promedio	S/175	S/190.86	S/133.56	S/205.23	S/206.91	S/284.6	S/266.64	S/187.77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 — Resumen de incidencias en el costo directo de la partida

Fechas	Estado	Costo Directo (S/.)							
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,097.44	1,010.80	810.95	1,010.80	1,413.96			
	Incidencia	-635.36	-722.00	-921.85	-722.00	-318.84			
25/09/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,444.00	1,102.06	831.74	1,574.54	1,515.62			
	Incidencia	-288.80	-630.74	-901.06	-158.26	-217.18			
26/09/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,350.43	1,662.33	1,102.06	1,344.65	1,267.25			
	Incidencia	-382.37	-70.47	-630.74	-388.15	-465.55			
27/09/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,431.29	1,206.03	1,374.69	1,370.07	1,502.92			
	Incidencia	-301.51	-526.77	-358.11	-362.73	-229.88			
30/09/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	839.83	1,285.74	554.50	1,164.44	1,106.68			
	Incidencia	-892.97	-447.06	-1,178.30	-568.36	-626.12			
01/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,296.13	1,285.74	1,062.78	1,054.70	1,621.90			
	Incidencia	-436.67	-447.06	-670.02	-678.10	-110.90			
02/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,273.03	2,007.74	877.95	1,750.13	2,037.77			
	Incidencia	-459.77	274.94	-854.85	17.33	304.97			
03/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,917.63	1,988.10	568.36	1,679.66	1,273.03			
	Incidencia	184.83	255.30	-1,164.44	-53.14	-459.77			
04/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,469.41	1,170.22	479.41	1,761.68	1,722.40			
	Incidencia	-263.39	-562.58	-1,253.39	28.88	-10.40			
07/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,275.34	1,141.34	1,413.96	1,918.79	961.13			
	Incidencia	-457.46	-591.46	-318.84	185.99	-771.67			
09/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,311.15	1,410.50	1,016.58	1,651.94	1,247.62			
	Incidencia	-421.65	-322.30	-716.22	-80.86	-485.18			
10/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,191.01	1,051.23	1,150.58	2,023.91	1,603.42			
	Incidencia	-541.79	-681.57	-582.22	291.11	-129.38			
11/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80	1,732.80			
	Real	1,199.10	1,499.45	1,442.84	1,413.96	1,663.49			
	Incidencia	-533.70	-233.35	-289.96	-318.84	-69.31			
14/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80		1,732.80	1,732.80			
	Real	1,088.20	2,005.43		1,614.97	1,289.20			
	Incidencia	-644.60	272.63		-117.83	-443.60			
15/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80		1,732.80	1,732.80			
	Real	1,033.90	1,315.77		1,115.92	2,453.64			
	Incidencia	-698.90	-417.03		-616.88	720.84			
16/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80		1,732.80	1,732.80			
	Real	1,240.68	877.95		1,437.07	1,538.73			
	Incidencia	-492.12	-854.85		-295.73	-194.07			
17/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80		1,732.80	1,732.80			
	Real		1,534.11		1,441.69	1,561.83			
	Incidencia		-198.69		-291.11	-170.97			
18/10/2024	programado	1,732.80	1,732.80		1,732.80	1,732.80			
	Real		1,547.97		1,663.49	1,432.45			
	Incidencia		-184.83		-69.31	-300.35			
05/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,570.32	2,570.32	2,570.32
	Incidencia						837.52	837.52	837.52
06/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,044.70	2,044.70	2,044.70
	Incidencia						311.90	311.90	311.90
10/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,965.40	2,965.40	2,965.40
	Incidencia						1,232.60	1,232.60	1,232.60
11/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,477.90	2,477.90	2,477.90
	Incidencia						745.10	745.10	745.10
12/12/2024	programado						1,732.80		1,732.80
	Real						1,790.56		1,640.38
	Incidencia						57.76		-92.42
13/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,814.07	2,684.68	1,588.40
	Incidencia						1,081.27	951.88	-144.40
16/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						2,023.91	2,023.91	1,529.48
	Incidencia						291.11	291.11	-203.32
17/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	
	Real						2,133.65	2,133.65	
	Incidencia						400.85	400.85	
18/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	
	Real						2,108.24	2,108.24	
	Incidencia						375.44	375.44	
19/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	
	Real						2,073.58	2,073.58	
	Incidencia						340.78	340.78	
20/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	
	Real						1,692.37	1,692.37	
	Incidencia						-40.43	-40.43	
23/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						1,948.82	1,948.82	1,568.76
	Incidencia						216.02	216.02	-164.04
24/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						1,441.69	1,281.12	1,340.03
	Incidencia						-291.11	-451.68	-392.77
26/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						1,579.16	1,714.32	1,405.88
	Incidencia						-153.64	-18.48	-326.92
27/12/2024	programado						1,732.80	1,732.80	1,732.80
	Real						1,528.33	1,505.23	1,448.62
	Incidencia						-204.47	-227.57	-284.18
TOTAL	programado	27,724.80	31,190.40	22,526.40	31,190.40	31,190.40	25,992.00	24,259.20	19,060.80
	Real	20,458.57	25,102.51	12,686.40	26,992.41	27,213.04	31,192.70	29,224.24	20,579.87
	Incidencia	-7,266.23	-6,087.89	-9,840.00	-4,197.99	-3,977.36	5,200.70	4,965.04	1,519.07



Tabla 38 — Resumen de incidencias en el costo directo de mano de obra

Fechas	Estado	Costo Directo de mano de obra (S/.)							
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	232.56	214.20	171.85	214.20	299.64			
	Incidencia	-134.64	-153.00	-195.35	-153.00	-67.56			
25/09/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	306.00	233.54	176.26	333.66	321.18			
	Incidencia	-61.20	-133.66	-190.94	-33.54	-46.02			
26/09/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	286.17	352.27	233.54	284.95	268.55			
	Incidencia	-81.03	-14.93	-133.66	-82.25	-98.65			
27/09/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	303.31	255.57	291.31	290.33	318.48			
	Incidencia	-63.89	-111.63	-75.89	-76.87	-48.72			
30/09/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	177.97	272.46	117.50	246.76	234.52			
	Incidencia	-189.23	-94.74	-249.70	-120.44	-132.68			
01/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	274.67	272.46	225.22	223.50	343.70			
	Incidencia	-92.53	-94.74	-141.98	-143.70	-23.50			
02/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	269.77	425.46	186.05	370.87	431.83			
	Incidencia	-97.43	58.26	-181.15	3.67	64.63			
03/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	406.37	421.30	120.44	355.94	269.77			
	Incidencia	39.17	54.10	-246.76	-11.26	-97.43			
04/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	311.39	247.98	101.59	373.32	365.00			
	Incidencia	-55.81	-119.22	-265.61	6.12	-2.20			
07/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	270.26	241.86	299.64	406.61	203.67			
	Incidencia	-96.94	-125.34	-67.56	39.41	-163.53			
09/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	277.85	298.90	215.42	350.06	264.38			
	Incidencia	-89.35	-68.30	-151.78	-17.14	-102.82			
10/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	252.39	222.77	243.82	428.89	339.78			
	Incidencia	-114.81	-144.43	-123.38	61.69	-27.42			
11/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	254.10	317.75	305.76	299.64	352.51			
	Incidencia	-113.10	-49.45	-61.44	-67.56	-14.69			
14/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	230.60	424.97		342.23	273.20			
	Incidencia	-136.60	57.77		-24.97	-94.00			
15/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	219.10	278.83		236.48	519.96			
	Incidencia	-148.10	-88.37		-130.72	152.76			
16/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	262.92	186.05		304.53	326.07			
	Incidencia	-104.28	-181.15		-62.67	-41.13			
17/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	325.09			305.51	330.97			
	Incidencia				-61.69	-36.23			
18/10/2024	programado	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20			
	Real	328.03			352.51	303.55			
	Incidencia		-39.17		-14.69	-63.65			
05/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						544.68	544.68	544.68
	Incidencia						177.48	177.48	177.48
06/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						433.30	433.30	433.30
	Incidencia						66.10	66.10	66.10
10/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						628.40	628.40	628.40
	Incidencia						261.20	261.20	261.20
11/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						525.10	525.10	525.10
	Incidencia						157.90	157.90	157.90
12/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						379.44	347.62	347.62
	Incidencia						12.24	-19.58	-19.58
13/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						596.33	568.92	336.60
	Incidencia						229.13	201.72	-30.60
16/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						428.89	428.89	324.12
	Incidencia						61.69	61.69	-43.08
17/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						452.15	452.15	
	Incidencia						84.95	84.95	
18/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						446.76	446.76	
	Incidencia						79.56	79.56	
19/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						439.42	439.42	
	Incidencia						72.22	72.22	
20/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						358.63	358.63	
	Incidencia						-8.57	-8.57	
23/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						412.98	412.98	332.44
	Incidencia						45.78	45.78	-34.76
24/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						305.51	271.48	283.97
	Incidencia						-61.69	-95.72	-83.23
26/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						334.64	363.28	297.92
	Incidencia						-32.56	-3.92	-69.28
27/12/2024	programado						367.20	367.20	367.20
	Real						323.87	318.97	306.98
	Incidencia						-43.33	-48.23	-60.22
TOTAL	programado	5,875.20	6,609.60	4,773.60	6,609.60	6,609.60	5,508.00	5,140.80	4,039.20
	Real	4,335.41	5,319.50	2,688.39	5,720.00	5,766.75	6,610.09	6,192.95	4,361.11
	Incidencia	-1,539.79	-1,290.10	-2,085.21	-889.60	-842.85	1,102.09	1,052.15	321.91



Tabla 39 — Resumen de incidencias en el costo directo de materiales

Fechas	Estado	Costo Directo de materiales (S/.)							
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	714.69	658.26	528.11	658.26	658.26	920.82		
	Incidencia	-413.77	-470.19	-600.34	-470.19	-470.19	-207.63		
25/09/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	940.38	717.69	541.66	1,025.38	1,025.38	987.02		
	Incidencia	-188.08	-410.76	-586.79	-103.07	-103.07	-141.43		
26/09/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	879.44	1,082.56	717.69	875.68	875.68	825.27		
	Incidencia	-249.01	-45.89	-410.76	-252.77	-252.77	-303.18		
27/09/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	932.10	785.40	895.24	892.23	892.23	978.74		
	Incidencia	-196.35	-343.05	-233.21	-236.22	-236.22	-149.71		
30/09/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	546.92	837.31	361.10	758.32	758.32	720.70		
	Incidencia	-581.53	-291.14	-767.35	-370.13	-370.13	-407.75		
01/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	844.08	837.31	692.12	686.85	686.85	1,056.23		
	Incidencia	-284.37	-291.14	-436.33	-441.60	-441.60	-72.22		
02/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	829.03	1,307.50	571.75	1,139.73	1,139.73	1,327.06		
	Incidencia	-299.42	179.05	-556.70	11.28	11.28	198.61		
03/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	1,248.82	1,294.71	370.13	1,093.84	1,093.84	829.03		
	Incidencia	120.37	166.26	-758.32	-34.61	-34.61	-299.42		
04/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	956.93	762.08	312.20	1,147.26	1,147.26	1,121.68		
	Incidencia	-171.52	-366.37	-816.25	18.81	18.81	-6.77		
07/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	830.54	743.27	920.82	1,249.57	1,249.57	625.91		
	Incidencia	-297.91	-385.18	-207.63	121.12	121.12	-502.54		
09/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	853.86	918.56	662.02	1,075.79	1,075.79	812.48		
	Incidencia	-274.59	-209.89	-466.43	-52.66	-52.66	-315.97		
10/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	775.62	684.59	749.29	1,318.03	1,318.03	1,044.19		
	Incidencia	-352.83	-443.86	-379.16	189.58	189.58	-84.26		
11/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	780.89	976.49	939.62	920.82	920.82	1,083.31		
	Incidencia	-347.56	-151.96	-188.83	-207.63	-207.63	-45.14		
14/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45		1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	708.67	1,305.99		1,051.72	1,051.72	839.57		
	Incidencia	-419.78	177.54		-76.73	-76.73	-288.88		
15/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45		1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	673.31	856.87		726.72	726.72	1,597.89		
	Incidencia	-455.14	-271.58		-401.73	-401.73	469.44		
16/10/2024	programado	1,128.45	1,128.45		1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real	807.97	571.75		935.86	935.86	1,002.06		
	Incidencia	-320.48	-556.70		-192.59	-192.59	-126.39		
17/10/2024	programado		1,128.45		1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real		999.05		938.87	938.87	1,017.11		
	Incidencia		-129.40		-189.58	-189.58	-111.34		
18/10/2024	programado		1,128.45		1,128.45	1,128.45	1,128.45		
	Real		1,008.08		1,083.31	1,083.31	932.85		
	Incidencia		-120.37		-45.14	-45.14	-195.60		
05/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,673.87	1,673.87	1,673.87
	Incidencia						545.42	545.42	545.42
06/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,331.57	1,331.57	1,331.57
	Incidencia						203.12	203.12	203.12
10/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,931.15	1,931.15	1,931.15
	Incidencia						802.70	802.70	802.70
11/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,613.68	1,613.68	1,613.68
	Incidencia						485.23	485.23	485.23
12/12/2024	programado						1,128.45		1,128.45
	Real						1,166.07		1,068.27
	Incidencia						37.62		-60.18
13/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,832.60	1,748.35	1,034.41
	Incidencia						704.15	619.90	-94.04
16/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,318.03	1,318.03	996.05
	Incidencia						189.58	189.58	-132.40
17/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,389.50	1,389.50	
	Incidencia						261.05	261.05	
18/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,372.95	1,372.95	
	Incidencia						244.50	244.50	
19/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,350.38	1,350.38	
	Incidencia						221.93	221.93	
20/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,102.12	1,102.12	
	Incidencia						-26.33	-26.33	
23/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,269.13	1,269.13	1,021.62
	Incidencia						140.68	140.68	-106.83
24/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						938.87	834.30	872.67
	Incidencia						-189.58	-294.15	-255.78
26/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						1,028.39	1,116.41	915.55
	Incidencia						-100.06	-12.04	-212.90
27/12/2024	programado						1,128.45	1,128.45	1,128.45
	Real						995.29	980.25	943.38
	Incidencia						-133.16	-148.20	-185.07
TOTAL	programado	18,055.20	20,312.10	14,669.85	20,312.10	20,312.10	16,926.75	15,798.30	12,412.95
	Real	13,323.23	16,347.48	8,261.76	17,578.24	17,721.93	20,313.60	19,031.69	13,402.22
	Incidencia	-4,731.97	-3,964.62	-6,408.09	-2,733.86	-2,590.17	3,386.85	3,233.39	989.27





Tabla 40 — Resumen de incidencias en el costo directo de equipos y/o herramientas

Fechas	Estado	Costo Directo de equipos y/o herramientas (S/.)							
		Cuadrilla N°01	Cuadrilla N°02	Cuadrilla N°03	Cuadrilla N°04	Cuadrilla N°05	Cuadrilla N°06	Cuadrilla N°07	Cuadrilla N°08
24/09/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	150.20	138.34	110.99	138.34	193.51			
	Incidencia	-86.96	-98.81	-126.16	-98.81	-43.64			
25/09/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	197.63	150.83	113.83	215.49	207.43			
	Incidencia	-39.53	-86.32	-123.32	-21.66	-29.72			
26/09/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	184.82	227.51	150.83	184.03	173.44			
	Incidencia	-52.33	-9.64	-86.32	-53.12	-63.71			
27/09/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	195.89	165.06	188.14	187.51	205.69			
	Incidencia	-41.26	-72.09	-49.01	-49.64	-31.46			
30/09/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	114.94	175.97	75.89	159.36	151.46			
	Incidencia	-122.21	-61.18	-161.26	-77.79	-85.69			
01/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	177.39	175.97	145.45	144.35	221.97			
	Incidencia	-59.76	-61.18	-91.70	-92.80	-15.18			
02/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	174.23	274.78	120.16	239.52	278.89			
	Incidencia	-62.92	37.63	-116.99	2.37	41.74			
03/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	262.45	272.09	77.79	229.88	174.23			
	Incidencia	25.30	34.94	-159.36	-7.27	-62.92			
04/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	201.10	160.16	65.61	241.10	235.73			
	Incidencia	-36.05	-76.99	-171.54	3.95	-1.42			
07/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	174.54	156.20	193.51	262.60	131.54			
	Incidencia	-62.61	-80.95	-43.64	25.45	-105.61			
09/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	179.44	193.04	139.13	226.08	170.75			
	Incidencia	-57.71	-44.11	-98.02	-11.07	-66.40			
10/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	163.00	143.87	157.47	276.99	219.44			
	Incidencia	-74.15	-93.28	-79.68	39.84	-17.71			
11/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	164.11	205.21	197.47	193.51	227.66			
	Incidencia	-73.04	-31.94	-39.68	-43.64	-9.49			
14/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	148.93	274.46		221.02	176.44			
	Incidencia	-88.22	37.31		-16.13	-60.71			
15/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	141.50	180.08		152.72	335.80			
	Incidencia	-95.65	-57.07		-84.43	98.65			
16/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real	169.80	120.16		196.68	210.59			
	Incidencia	-67.35	-116.99		-40.47	-26.56			
17/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real		209.96		197.31	213.75			
	Incidencia		-27.19		-39.84	-23.40			
18/10/2024	programado	237.15	237.15	237.15	237.15	237.15			
	Real		211.85		227.66	196.04			
	Incidencia		-25.30		-9.49	-41.11			
05/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					351.77	351.77	351.77	
	Incidencia					114.62	114.62	114.62	
06/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					279.84	279.84	279.84	
	Incidencia					42.69	42.69	42.69	
10/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					405.84	405.84	405.84	
	Incidencia					168.69	168.69	168.69	
11/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					339.12	339.12	339.12	
	Incidencia					101.97	101.97	101.97	
12/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					245.06		224.50	
	Incidencia					7.91		-12.65	
13/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					385.13	367.42	217.39	
	Incidencia					147.98	130.27	-19.76	
16/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					276.99	276.99	209.32	
	Incidencia					39.84	39.84	-27.83	
17/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					292.01	292.01	98.65	
	Incidencia					54.86	54.86		
18/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					288.53	288.53		
	Incidencia					51.38	51.38		
19/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					283.79	283.79		
	Incidencia					46.64	46.64		
20/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					231.62	231.62		
	Incidencia					-5.53	-5.53		
23/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					266.71	266.71	214.70	
	Incidencia					29.56	29.56	-22.45	
24/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					197.31	175.33	183.40	
	Incidencia					-39.84	-61.82	-53.75	
26/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					216.12	234.62	192.41	
	Incidencia					-21.03	-2.53	-44.74	
27/12/2024	programado					237.15	237.15	237.15	
	Real					209.17	206.00	198.26	
	Incidencia					-27.98	-31.15	-38.89	
TOTAL	programado	3,794.40	4,268.70	3,082.95	4,268.70	4,268.70	3,557.25	3,320.10	2,608.65
	Real	2,799.95	3,435.51	1,736.25	3,694.16	3,724.36	4,269.02	3,999.61	2,816.55
	Incidencia	-994.45	-833.19	-1,346.70	-574.54	-544.34	711.77	679.51	207.90



ANEXO C. Validación instrumental


FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO


1.- DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024
Investigador:	Bach. Jhon Linder Mamani Salas
Nombre del instrumento:	Ficha de rendimiento

2.- DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos:	Erick Alarcón Camacho	N° DNI:	33039703
Especialidad:	Doctor en Gestión Pública y Gobernabilidad		
Cargo:	Decano del CIP - Consejo Departamental Apurímac		

3.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere sobre el cuestionario

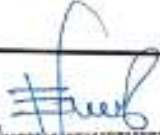

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	regular	Alto	Muy alto

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología					X
4	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudio					X
6	CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos y del tema de estudio					X
7	COHERENCIA	Respecto a los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
8	METODOLOGÍA	La estrategia responde al proposito de estudio					X
9	CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X
10	OPORTUNIDAD	El instrumento se ha aplicado en el momento adecuado					X
11	PERTINENCIA	El instrumento es útil en la investigación					X
12	ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas				X	

4.- LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Se valida () No se valida ()

Abancay, 28 de agosto del 2024

Firma del experto

Figura 21 — Valoración de instrumento del Experto N°01



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



1.- DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024
Investigador:	Bach. Jhon Linder Mamani Salas
Nombre del instrumento:	Ficha de rendimiento

2.- DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos:	Edwin Meza Tintaya	N° DNI:	47480923
Especialidad:	Magister en Estructuras Sismorresistentes		
Cargo:	Residente de Obra		

3.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere sobre el cuestionario

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	regular	Alto	Muy alto

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología					X
4	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudio					X
6	CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos y del tema de estudio				X	
7	COHERENCIA	Respecto a los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
8	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio					X
9	CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X
10	OPORTUNIDAD	El instrumento se ha aplicado en el momento adecuado					X
11	PERTINENCIA	El instrumento es útil en la investigación					X
12	ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas					X

4.- LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Se valida ()

No se valida ()

Abancay, 27 de agosto del 2024

GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO
 DIRECCIÓN REGIONAL DE OBRAS PÚBLICAS
 Ing. Edwin Meza Tintaya
 DNI: 47480923
 RESIDENTE DE OBRA
 Firma del experto

Figura 22 — Valoración de instrumento del Experto N°02





FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



1.- DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024
Investigador:	Bach. Jhon Linder Mamani Salas
Nombre del instrumento:	Ficha de rendimiento

2.- DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos:	ELIYU OVID LOPINTA LEÓN	N° DNI:	46443041
Especialidad:	ING. CIVIL - GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN		
Cargo:	SUPERVISOR DE OBRA - GOBRE APURIMAC		

3.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere sobre el cuestionario

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	regular	Alto	Muy alto

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				X	
3	ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnoogía			X		
4	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudio				X	
6	CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos y del tema de estudio				X	
7	COHERENCIA	Respecto a los indices, indicadores, dimensiones y variables					X
8	METODOLOGÍA	La estrategia responde al proposito de estudio			X		
9	CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías				X	
10	OPORTUNIDAD	El instrumento se ha aplicado en el momento adecuado				X	
11	PERTINENCIA	El instrumento es útil en la investigación				X	
12	ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas					X

4.- LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Se valida (X)

No se valida ()

Abancay, 02 de SETIEMBRE del 2024



Figura 23 — Valoración de instrumento del Experto N°03





FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



1.- DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024
Investigador:	Bach. Jhon Linder Mamani Salas
Nombre del instrumento:	Ficha de rendimiento

2.- DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos:	<i>Edwin Ilasaca Cahuata</i>	N° DNI:	<i>01288290</i>
Especialidad:	<i>Ingeniería Estadística</i>		
Cargo:	<i>Docente</i>		

3.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere sobre el cuestionario

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	regular	Alto	Muy alto

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				X	
4	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudio				X	
6	CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos y del tema de estudio			X		
7	COHERENCIA	Respecto a los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
8	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio				X	
9	CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías				X	
10	OPORTUNIDAD	El instrumento se ha aplicado en el momento adecuado				X	
11	PERTINENCIA	El instrumento es útil en la investigación					X
12	ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas					X

4.- LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Se valida ()

No se valida ()

Abancay, 31 de Agosto del 2024

 UNIVERSIDAD NACIONAL MICHAELA BASTIDAS DE APURÍMAC <i>Dr. Edwin Ilasaca Cahuata</i> DOCENTE Firma del experto
--

Figura 24 — Valoración de instrumento del Experto N°04



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



1.- DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción de infraestructura de la DRAA, 2024
Investigador:	Bach. Jhon Linder Mamani Salas
Nombre del instrumento:	Ficha de rendimiento

2.- DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos:	Victor Hugo Sarmiento Casanika	N° DNI:	28317046
Especialidad:	Magister		
Cargo:	Docente		

3.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere sobre el cuestionario

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	regular	Alto	Muy alto

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnoogia				X	
4	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudio					X
6	CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos y del tema de estudio				X	
7	COHERENCIA	Respecto a los indices, indicadores, dimensiones y variables				X	
8	METODOLOGÍA	La estrategia responde al proposito de estudio					X
9	CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X
10	OPORTUNIDAD	El instrumento se ha aplicado en el momento adecuado					X
11	PERTINENCIA	El instrumento es útil en la investigación					X
12	ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas				X	

4.- LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Se valida (X)

No se valida ()

Abancay, 02 de septiembre del 2024



Figura 25 — Valoración de instrumento del Experto N°05



Validación de instrumentos (alfa de cronbach)

Tabla 41 — Análisis de validación instrumental

Encuestados	items												SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Erick Alarcón Camacho	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	57
Edwin Meza Tintaya	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	58
Elihu Ovid Lopinta León	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	5	48
Edwar Ilasaca Cahuata	4	5	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	51
Victor Hugo Sarmiento Casavilca	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	56
VARIANZA	0.24	0.16	0.56	0.16	0.24	0.4	0.16	0.64	0.24	0.24	0.16	0.24	
Σ VARIANZA	3.44												
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS	14.8												

Fuente: Elaboración propia

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

α : Coeficiente de alfa de cronbach

k: Número de ítems del instrumento

$\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems.

S_T^2 : Varianza total del instrumento.

Donde:

$$K = 12$$

$$\sum_{i=1}^k S_i^2 = 3.44$$

$$S_T^2 = 14.8$$

Reemplazando datos se tiene lo siguiente:

$$\alpha = \left(\frac{12}{12 - 1} \right) \times \left(1 - \frac{3.44}{14.8} \right)$$

$$\alpha = 0.8373$$

Confiabilidad

Por lo tanto, el alfa de Cronbach (α) se encuentra en el rango de confiabilidad “bueno”.



Anexo D. Evidencias Fotográficas



Figura 26 — Coordinación de trabajo con las cuadrillas especialistas en enchapados antes de la ejecución de la partida de piso de porcelanato.



Figura 27 — Verificación del rendimiento y coordinaciones con la cuadrilla N°01 en el área de circulación del 2do Nivel del Bloque II



Figura 28 — Recolección y procesamiento de datos in situ de la Cuadrilla N°03 aplicando el formato como medio probatorio.



Figura 29 — Recolección de datos en la ficha de rendimiento respecto al avance del día de la cuadrilla N°04 en la oficina de DIRECCIÓN Y ESTAR



Figura 30 — Medición de las áreas respecto al avance diario en la OFIC. DE SECRETARIA TÉCNICA



Figura 31 — Anotación en la ficha de rendimiento respecto al avance de la cuadrilla N°04 en la Ofic. planificación y presupuesto



Figura 32 — Anotación de avance del día en la ficha de rendimiento de la cuadrilla N°02 en la Ofic. infraestructura de riego



Figura 33 — Validación del avance diario mediante la firma y huella en la ficha de rendimiento del peón de la cuadrilla N°04 como evidencia comprobatoria



Figura 34 — Conformidad de autenticación del personal obrero en la ficha de rendimiento como evidencia comprobatoria.



Figura 35 — Conformidad de autenticación del personal obrero en la ficha de rendimiento como evidencia comprobatoria.



Figura 36 — Validación del avance diario mediante la firma y huella en la ficha de rendimiento del operario de la cuadrilla N°02 como evidencia comprobatoria



Figura 37 — verificación de enchapados de la cuadrilla N°04



Figura 38 — Anotación del rendimiento de las cuadrillas N°01 y N°03 en la OFIC. DE PROYECTOS



Figura 39 — Anotación y verificación de rendimiento de la cuadrilla N°05 en la OFIC. PROMOCIÓN AGRARIA



Figura 40 — Anotación y verificación de avance del día de la cuadrilla N°04 en HALL – 2DO NIVEL; observándose que enchaparon porcelanatos enteros sin cortes.



Figura 41 — Anotación y verificación de avance del día de la Cuadrilla N°04 en OFIC. INFRAESTRUCTURA 2DO NIVEL; observándose la existencia de cortes en los extremos



Figura 42 — Anotación del rendimiento y Verificación de enchapados de las cuadrillas N°06,07 y 08 en el AUDITORIO, mostrándose el enchapado de porcelanatos enteros sin cortes.



Figura 43 — Anotación del rendimiento y verificación de enchapados de las cuadrillas N°06 y 07 en el HALL DE ATENCIÓN del 1er Nivel, mostrándose el enchapado de porcelanatos enteros

Presupuesto

001528

Presupuesto 0102005 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC

Cheque DIRECCION REGIONAL AGRARIA APURIMAC Costo al 29/10/2022

Lugar APURIMAC - ABANCAY - TAMBURCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
03.02.02.14	PREPARACION DE DESCANOS	m2	101.22	41.63	4,213.79
03.02.02.15	GRADAS DE CEMENTO PULIDO RUGOSO	m	429.00	66.62	28,537.68
03.02.02.16	DESCANOS DE CEMENTO PULIDO RUGOSO	m2	101.22	41.63	4,213.79
03.02.02.17	ENCHAPE (PLANCHA DE ALUCOMAT COLOR ALUMINIO NATURAL E=4mm)	m2	100.11	360.00	36,039.50
03.02.03	INC.(ACCESORIOS)				425,685.01
03.02.03.01	CELO RASO CON TARRAJEO DE CEMENTO MORTERO 1:5 CA.	m2	472.81	50.77	24,004.56
03.02.03.02	CELO RASO INTERIOR FIBROCEMENTO 1.20 X 0.60M	m2	2,006.20	205.17	401,581.05
03.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				364,557.63
03.02.04.01.01	CONTRAPISO DE 2"	m2	2,375.49	48.79	115,900.16
03.02.04.02.01	PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	822.78	115.52	95,047.55
03.02.04.02.02	PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	1,020.11	115.52	117,843.11
03.02.04.02.03	PISO DE PORCELANATO (ANTI DESLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)	m2	51.13	115.52	5,906.54
03.02.04.02.04	PISO DE CONCRETO (PULIDO RUGOSO)	m2	175.73	56.90	9,997.46
03.02.04.02.05	PISO DE CONCRETO (CEMENTO FROTACHADO)	m2	361.74	56.80	19,978.83
03.02.15	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				33,886.81
03.02.05.01.01	ZOCALO (CERAMICO VITRIFICADO 30X90CM)	m2	28.45	121.42	3,454.40
03.02.05.02.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO COLOR GRIS DE 10X60 CM	m	538.23	46.95	25,221.46
03.02.05.02.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO COLOR GRIS DE 60X60 CM	m2	40.80	57.89	2,361.91
03.02.05.02.03	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H=18 CM	m	140.73	14.56	2,049.83
03.02.06	COBERTURAS				302,796.01
03.02.06.01	COBERTURA SOBRE ESTRUCTURA METALICA CON PANELES TERMOCUSTICOS	m2	519.99	279.22	145,151.81
03.02.06.02	CORREA METALICA DE 2" X 3" X 2.5MM	m	618.43	161.63	99,956.84
03.02.06.03	COBERTURA CON POLICARBONATO SUSPENDIDO	m2	34.08	77.49	2,641.63
03.02.06.04	ESTRUCTURA METALICA DE 1 1/2" X 8" X 2 mm.	und	1.00	35,000.00	35,000.00
03.02.07	CARPINTERIA DE MADERA				14,067.39
03.02.07.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA CON ACABADO AL DUCCO	m2	12.72	877.35	11,153.83
03.02.07.01.02	PUERTA SECCIONABLE ITALPANEL DE 1.40x3.40m. INC.(ACCESORIOS)	m2	11.63	250.00	2,907.50
03.02.08	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				186,161.31
03.02.08.01.01	PUERTA METALICA CORTAFUEGO DE 1.20X2.40 M	m2	20.16	2,956.27	59,596.40
03.02.08.02.01	CELOSIAS QUIEBRAVISTA LUXALON 508 COLOR ALUMINIO MEDIO 7257 DE 2.12 m.	m2	6.00	217.23	1,303.38
03.02.08.02.02	CELOSIAS QUIEBRAVISTA LUXALON 508 COLOR ALUMINIO MEDIO 7257 DE 4.54 m.	m2	79.00	217.23	17,161.17
03.02.08.03.01	BARANDAS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	m	182.30	304.84	55,572.33
03.02.08.03.02	PASAMANOS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	m	73.45	304.84	22,392.51
03.02.08.04.01	TAPA JUNTA DE PLANCHA GALVANIZADA ANCHO DE 15CM E=1/16"	m	67.80	70.00	4,746.00
03.02.08.04.02	VIGA BORDERA CON PLACA DE ACERO E=19 mm	m	22.60	220.00	4,972.00
03.02.08.04.03	ESCALAFON CON BORDE DE ANGULO DE ACERO 76x3 Y ALIJA DE MALLA ELECTROSOLDADA 6-616x10	m	20.00	420.00	8,400.00
03.02.08.04.04	DESCANOS ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-616X10	m	1.00	250.00	250.00
03.02.08.04.05	ESTRUCTURA METALICA REVESTIDA CON ALUMINIO COMPLETO	m	73.45	360.00	11,707.80
03.02.09	CERRAJES				13,111.71
03.02.09.01.01	RSBAGA ALUMINIZADA CAPUCHINA PESADA DE 4" x 4"	und	187.00	34.28	6,410.76
03.02.09.02.01	CERRADURA PARA PUERTAS DE TIRES DOBLES	und	18.00	137.20	2,470.56
03.02.09.03.01	CERRADURA DE PERILLA CON SEGURIDAD SIMPLE PARA PUERTAS	und	4.00	87.84	351.36

Ing. Sergio H. Santos Gamarras
CIP 171835
INGENIERO CIVIL
Asesor Técnico Superior en Obras Civiles

Ing. Julio Cesar Morales Ojeda
Asesor Técnico Superior en Obras Civiles

Fecha: 03/10/2023 15:07:16

Figura 44 — Presupuesto del ET de la partida del piso de porcelanato - Bloque I



Presupuesto

0102005 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC
 DIRECCION REGIONAL AGRARIA APURIMAC
 APURIMAC - ABANCAY - TAMBURCO
 Costo al 29/10/2022

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
02.07.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CALAMNA	m2	21.00	34.61	726.92
03	ARQUITECTURA				6,271,614.21
03.01	BLOQUE I				1,433,229.74
03.01.01	VIFRO Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				103,194.23
03.01.01.01	MUROS DE SOGA DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (A MAQUINA)	m2	761.84	106.63	81,433.00
03.01.01.02	MUROS DE CABEZA DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (A MAQUINA 8X24X12)	m2	224.34	181.69	40,760.31
03.01.02	REVOCUES Y REVESTIMIENTOS				465,482.52
03.01.02.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO, MEZCLA C/A 1:5	m2	491.55	24.65	12,116.17
03.01.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES MORTERO 1:5	m2	1,474.25	29.99	44,211.26
03.01.02.03	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO 1:5	m2	313.07	31.65	9,908.67
03.01.02.04	TARRAJEO EN COLUMNAS Y PLACAS, MORTERO 1:5	m2	1,825.94	53.53	97,742.57
03.01.02.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5	m2	632.78	78.75	49,831.43
03.01.02.06	TARRAJEO ESPECIAL SOBRE MESA DE LAWADEROS	m2	38.04	37.21	1,415.47
03.01.02.07	MESA ACABADO CON GRANITO COLOR NEGRO	m2	16.02	885.80	13,943.92
03.01.02.08	VESTIDURA DE DERRAMES, MORTERO 1:5	m	729.40	42.57	31,054.39
03.01.02.09	VESTIDURA DE ELEMENTOS DE FACHADA (PAVEL DE ALUMINIO COMPUESTO DE 4MM INCIACCESORIOS)	m2	149.88	350.00	52,458.00
03.01.02.10	UNION DE MUROS Y CIELORRASOS CON FALSA VIGA CON DRIVALL	m	36.06	112.72	4,063.58
03.01.02.11	BRUÑAS EN PARED DE 1"	m	1,193.53	9.96	11,887.56
03.01.02.12	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERA, MORTERO C/A 1:5	m2	50.36	39.68	2,007.16
03.01.02.13	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	726.00	66.52	48,293.52
03.01.02.14	PREPARACION DE DESCANOS	m2	80.95	41.63	3,389.95
03.01.02.15	GRADAS DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO)	m	396.00	177.74	70,385.04
03.01.02.16	DESCANSO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO)	m2	28.10	198.67	5,589.22
03.01.02.17	ENCHAPES DE ELEMENTOS DE FACHADAS (PORCELANATO PULIDO COLOR GRIS 60X60.60CM)	m2	55.84	190.42	11,394.73
03.01.03	CIELORRASOS				171,946.35
03.01.03.01	CIELORASO CON TARRAJEO DE CEMENTO MORTERO 1:5 CA	m2	163.04	50.77	8,280.94
03.01.03.02	CIELORASO INTERIOR FIBROCEMENTO 1.20 X 0.60M	m2	810.04	200.17	162,145.71
03.01.04	PISOS Y PAVIMENTOS				178,924.88
03.01.04.01.01	CONTRAPISO DE 2"	m2	1,131.84	48.79	55,222.47
03.01.04.02.01	PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	350.00	115.52	40,434.31
03.01.04.02.02	PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)	m2	304.67	115.52	35,218.58
03.01.04.02.03	PISO DE PORCELANATO (ANTI-DESGLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)	m2	337.46	115.52	37,431.38
03.01.04.02.04	PISO DE CONCRETO (PULIDO RUGOSO)	m2	168.64	56.80	9,578.75
03.01.04.02.05	PISO DE CONCRETO (CEMENTO FROTACHADO)	m2	53.51	56.80	3,039.37
03.01.05	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS				84,683.31
03.01.05.01.01	ZÓCALO (CERAMICO VITRIFICADO 30X60CM)	m2	491.55	121.42	59,696.14
03.01.05.02.01	CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO COLOR GRIS DE 10X60 CM	m	403.66	46.86	18,915.51
03.01.05.02.02	CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO COLOR GRIS DE 60X60 CM	m	18.60	57.89	1,088.33
03.01.05.02.03	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO H-16 CM	m	201.74	14.56	4,383.33
03.01.06	COBERTURAS				81,779.87
03.01.06.01	COBERTURA SOBRE ESTRUCTURA METALICA CON PANELES TERMOACUSTICOS	m2	125.27	279.22	34,977.89
03.01.06.02	CORREA METALICA DE 2" X 3" X 2.5MM	m	172.01	161.63	27,801.98
03.01.07	TRAMPA DE AGUA				11,197.00
03.01.07.01.01	PUERTA CONTRAPLACADA CON ACABADO AL DUCCO	m2	34.58	677.35	23,521.37
03.01.07.01.02	PUERTA DE FRENDO HPL DE 120MM	m2	57.04	803.26	45,804.11

Ing. Sergio H. Santos Galarza
 CIP 174885
 INGENIERO CIVIL



Figura 45 — Presupuesto del ET de la partida del piso de porcelanato - Bloque II



Análisis de precios unitarios

001-145

Presupuesto 0102006 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC
 Subpresupuesto 003 ARQUITECTURA Fecha presupuesto 29/10/2022

Partida 03.01.04.02.01 PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 115.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28
						24.48
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13
						75.23
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10'	und		0.5000	30.15	15.08
						15.81

Partida 03.01.04.02.02 PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 115.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28
						24.48
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13
						75.23
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10'	und		0.5000	30.15	15.08
						15.81

Partida 03.01.04.02.03 PISO DE PORCELANATO (ANTIDESLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 115.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28
						24.48
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13
						75.23
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10'	und		0.5000	30.15	15.08
						15.81

[Handwritten signatures and official stamps are present at the bottom of the page, including a circular stamp of the Regional Directorate of Agriculture and a rectangular stamp of the Regional Office of the Regional Government of Apurímac.]

Figura 46 — ACU del ET de la partida Piso de porcelanato - Bloque I



Análisis de precios unitarios

001426

Presupuesto 0102006 MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA EN LA REGION DE APURIMAC
 Subpresupuesto 003 ARQUITECTURA Fecha presupuesto: 29/10/2022
 Partida 03.02.04.02.01 PISO DE PORCELANATO (ALTO TRANSITO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CMS)

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			115.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28	
							24.48
Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06	
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34	
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41	
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29	
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13	
							75.23
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73	
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.08	
							15.81

Partida 03.02.04.02.02 PISO DE PORCELANATO (ESMALTADO ESTRUCTURADO GRIS 60X60CM)

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			115.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28	
							24.48
Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06	
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34	
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41	
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29	
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13	
							75.23
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73	
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.08	
							15.81

Partida 03.02.04.02.03 PISO DE PORCELANATO (ANTIDESLIZANTE RECTIFICADO GRIS 60X60CM)

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			115.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.62	14.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.27	10.28	
							24.48
Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0080	7.00	0.06	
0213070001	FRAGUA	kg		0.3000	7.80	2.34	
0222080042	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO PARA PROCELANATO	bol		0.3300	28.50	9.41	
0228050036	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE 0.60mX0.60m	m2		1.0500	59.32	62.29	
0263030001	CRUCETAS	und		0.1500	7.50	1.13	
							75.23
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.48	0.73	
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO 2" X 4" X 10"	und		0.5000	30.15	15.08	
							15.81

[Firma]
 Ing. Sergio A. C. ...
 INGENIERO CIVIL

[Firma]
 APROBADO
 CRAST
 GOBIERNO REGIONAL AGRARIA DE APURIMAC

Figura 47 — ACU del ET de la partida Piso de porcelanato - Bloque



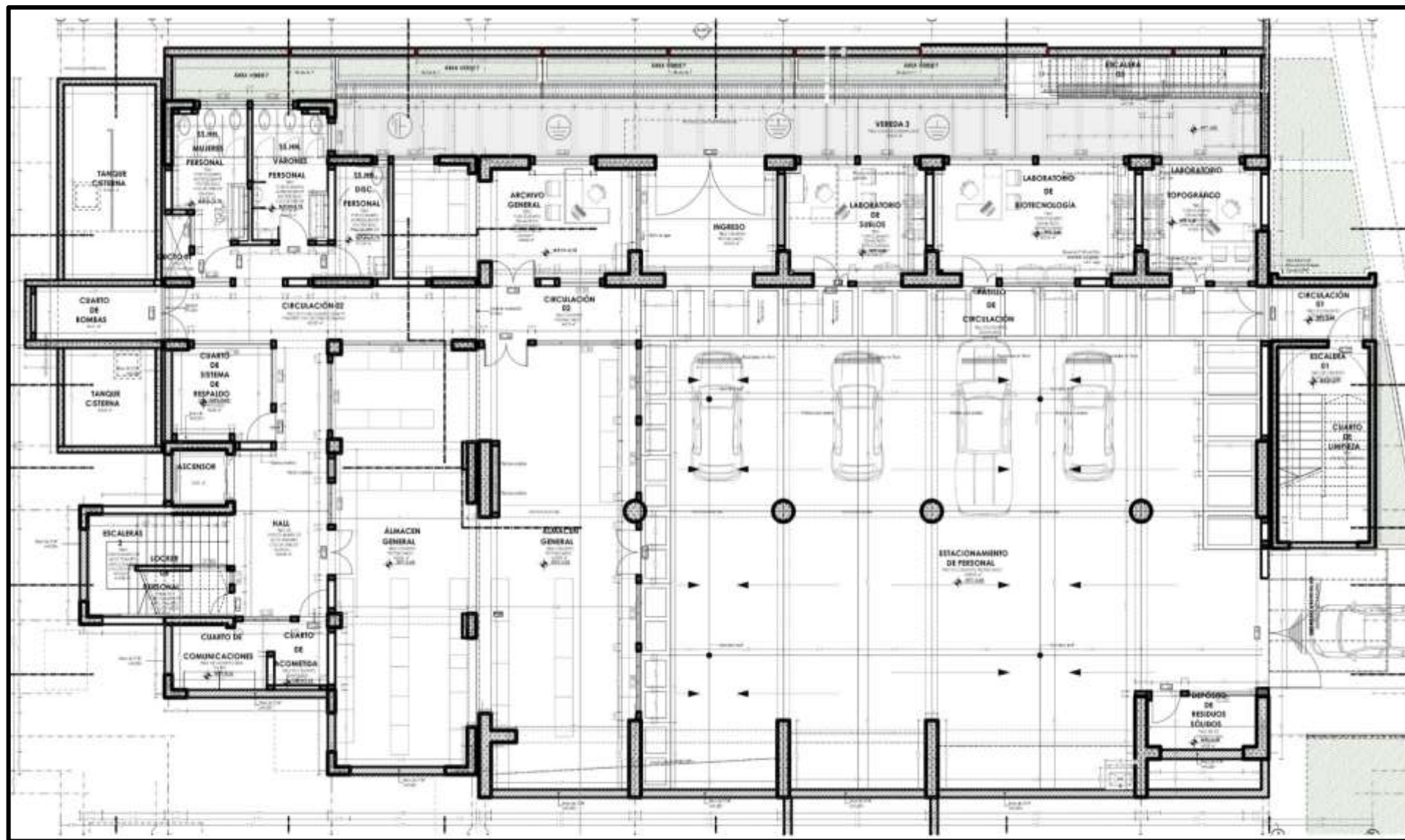


Figura 48 — Plano de planta de distribución - Sótano

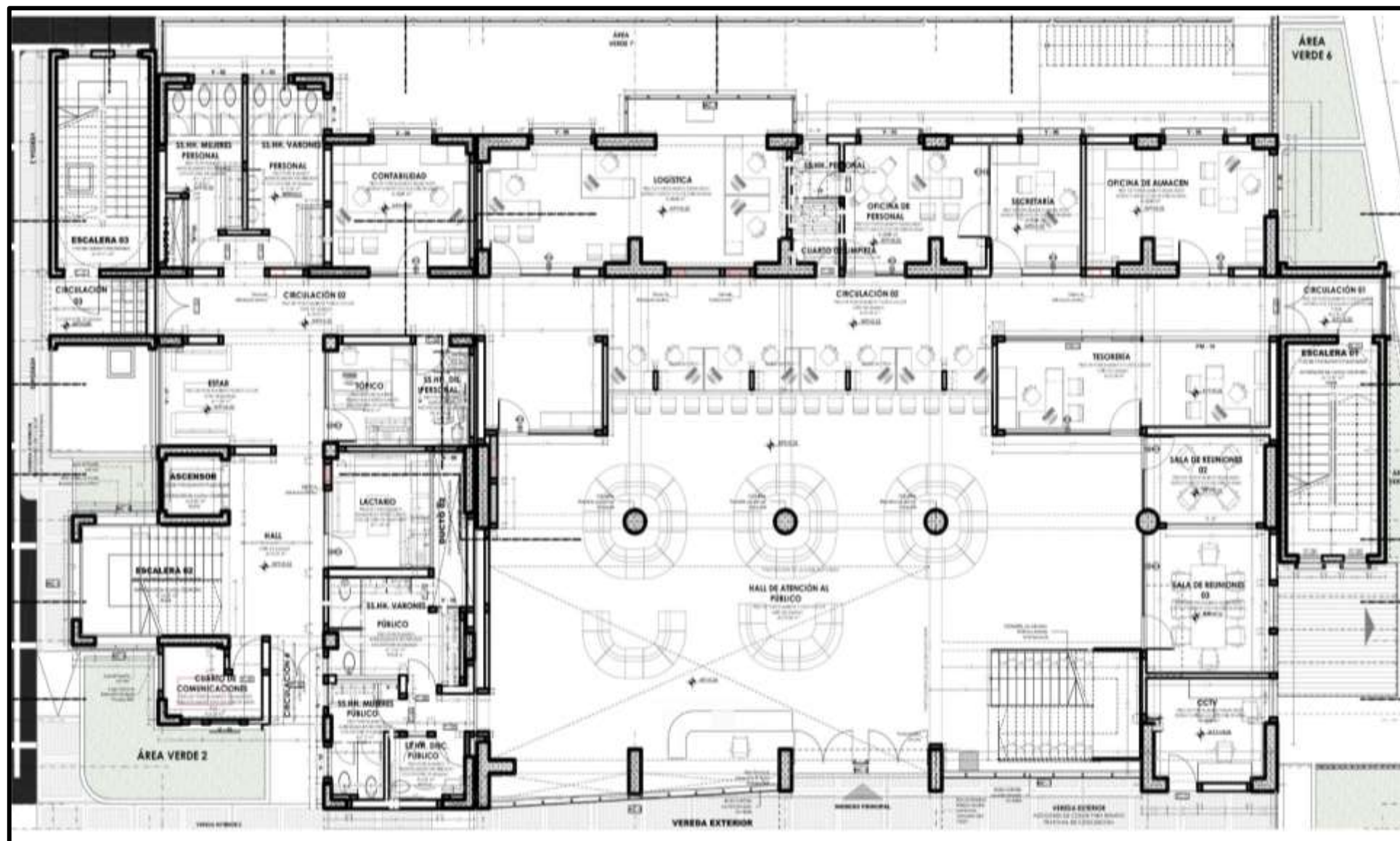


Figura 49 — Plano de planta de distribución - 1er Nivel

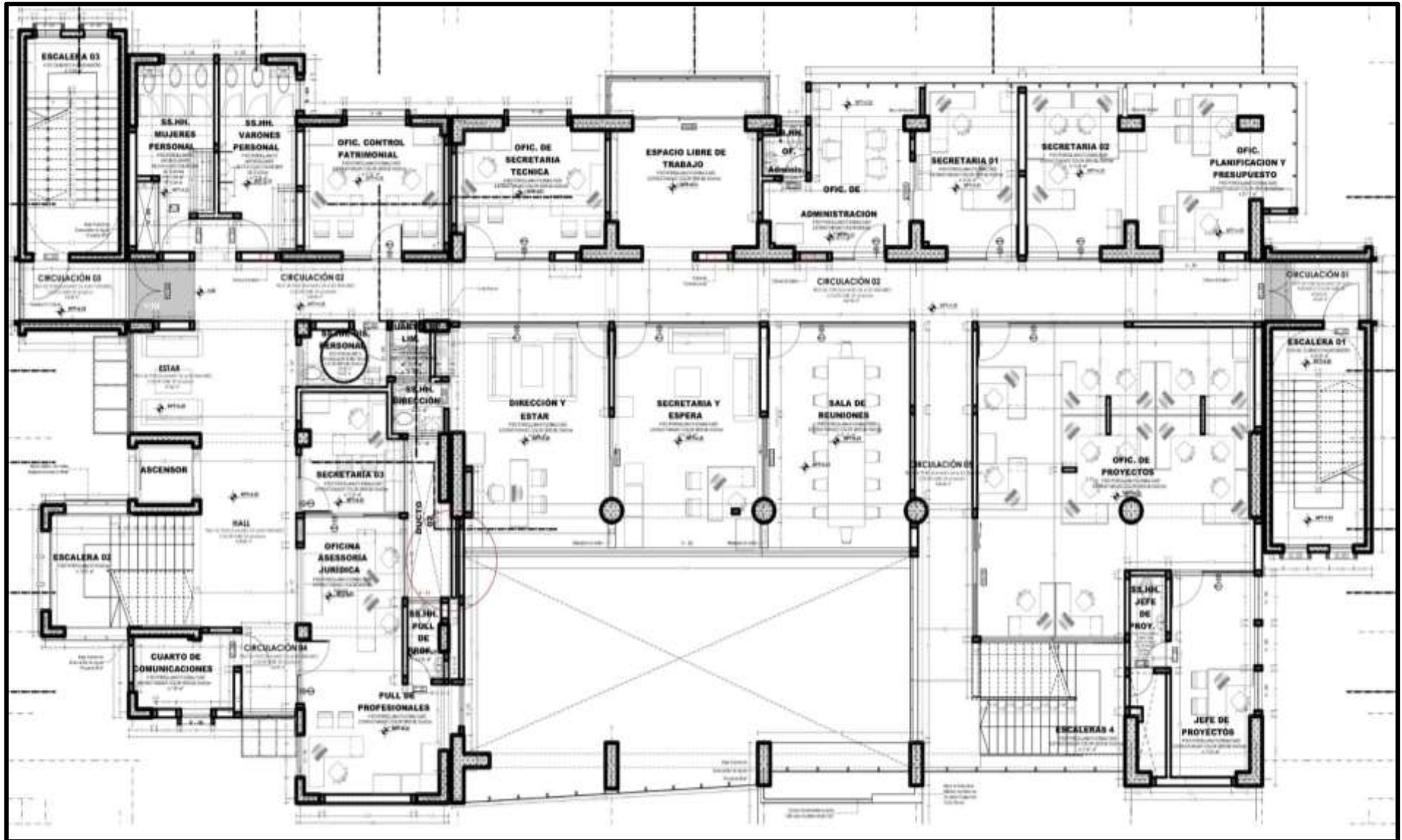


Figura 50 — Plano de planta de distribución - 2do Nivel

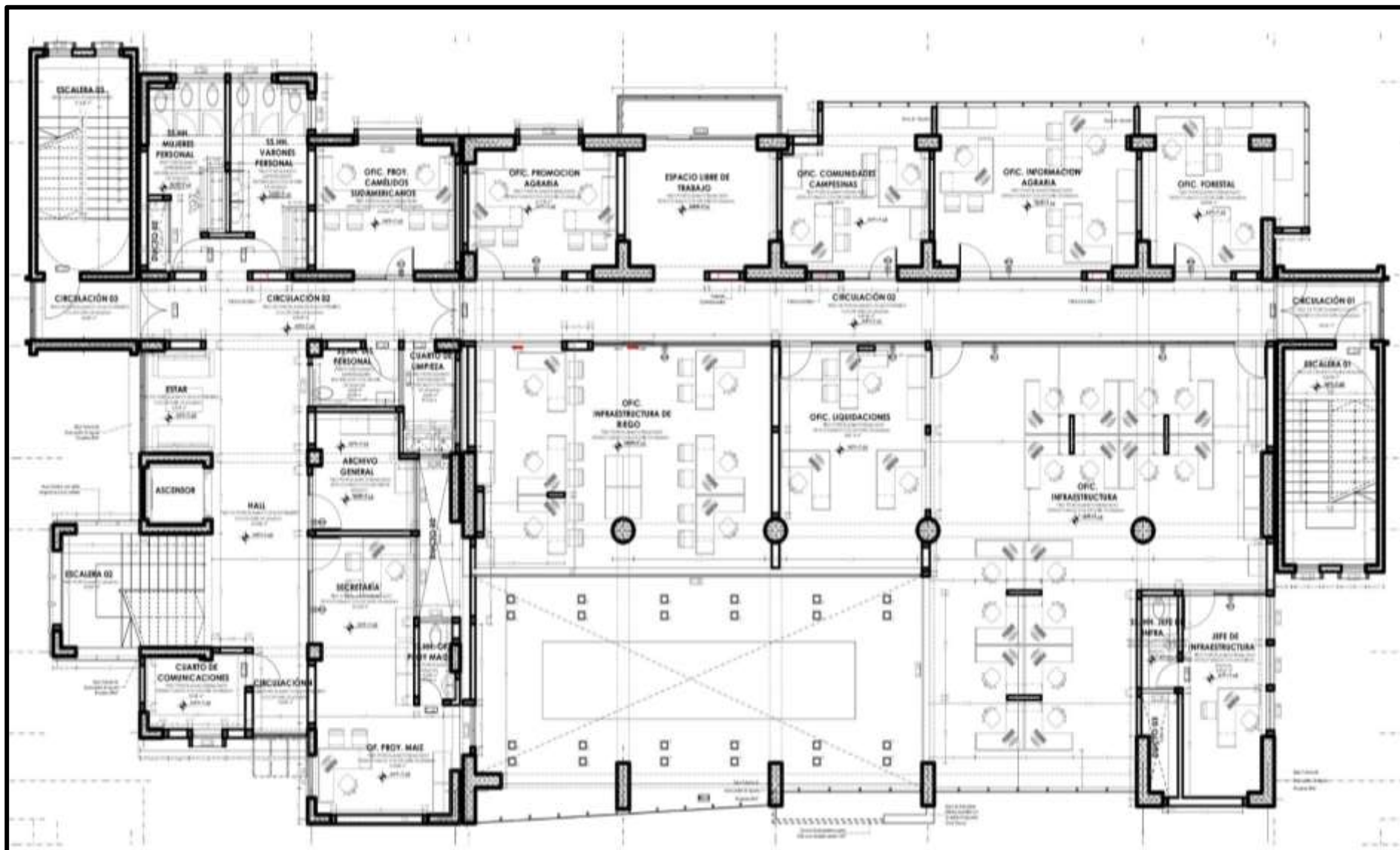


Figura 51 — Plano de planta de distribución – 3er Nivel

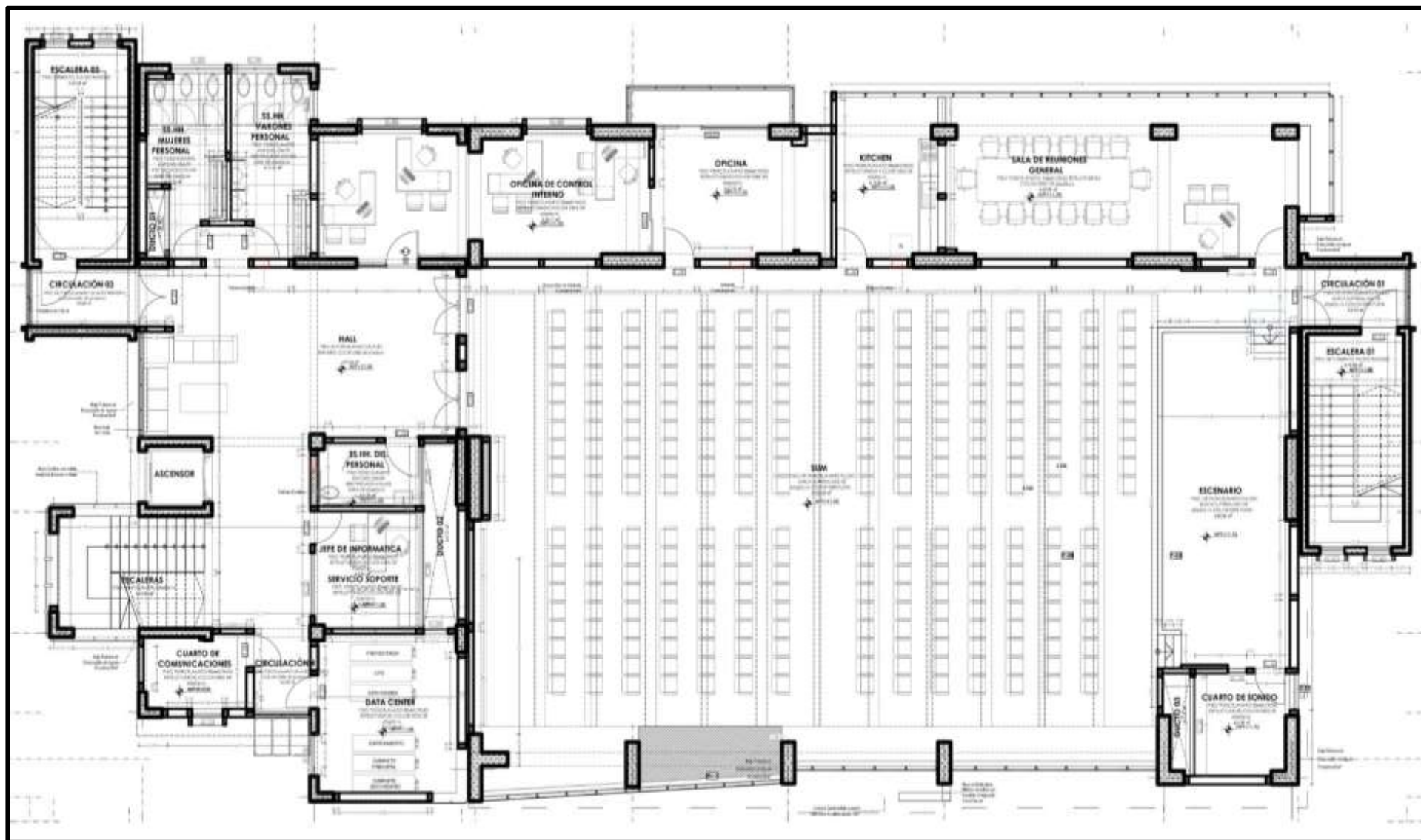


Figura 52 — Plano de planta de distribución - 4to Nivel

Anexo E. Declaración de originalidad del autor
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR

Yo, Jhon Linder Mamani Salas, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – UNAMBA, identificado con DNI 74719502, con domicilio legal en Urbanización Villa Industrial Barranquilla LT 04 MZ, Abancay, Abancay, Apurímac.

Declaro bajo juramento que:

Todos los datos e información que acompañan a la tesis titulado: **“Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024”**, es de mi autoría; por lo tanto, declaro que la tesis:

- No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada; por consiguiente, me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Tamburco, 30 de Octubre del 2024



Jhon Linder Mamani Salas

DNI : 74719502

Figura 53 — Declaración de originalidad

Anexo F. Autorización de consentimiento para realizar la investigación



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
Gerencia Regional de Desarrollo Económico
Dirección Regional Agraria Apurímac



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

A los 18 días del mes de setiembre del año 2024, Yo **ING. FRANCISCO NUÑEZ VALENCIA** identificado con DNI **23953275**, en mi calidad de Director de Infraestructura de Riego la Dirección Regional Agraria Apurímac con RUC N° 2036599367, ubicada en el distrito de Abancay, provincia de Abancay del departamento de Apurímac.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN

Al **Bach. JHON LINDER MAMANI SALAS** identificado con **DNI 74719502**, egresado de la carrera profesional de ingeniería civil de la **UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**, para que utilice la siguiente información de la obra "**CONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA APURÍMAC**" parte del proyecto: "**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE LA DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA APURIMAC EN 5 PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE APURIMAC**", por ser competencia de la entidad.

Para realizar la recolección de datos de la tesis titulada: "**Incidencia del rendimiento real de mano de obra en el costo directo de la partida piso porcelanato de la obra construcción infraestructura de la DRAA, 2024**", con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis para optar el grado de Título profesional.


Firma y sello del Representante Legal
o Representante del área
DNI: 23953275

El Egresado/Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el trabajo de investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse de falsedad de datos, el egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales de la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Egresado
DNI:74719502

Figura 54 — Autorización de consentimiento