



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025.”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Luz Roxana Rodrigo Campos
Miguel Enrique Tasilla Villegas

Asesor:

Mg. Lic. Marck Steewar Regalado Espinoza
<https://orcid.org/0000-0002-6752-0196>

Cajamarca - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	EDUARDO MANUEL NORIEGA VIDAL
	Nombre y Apellidos




Jurado 2	JOSE ALEXANDER ORDOÑEZ GUEVARA
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	MARCK STEEWAR REGALADO ESPINOZA
	Nombre y Apellidos

Informe de Similitud

Luz Y Miguel Rodrigo Y Tasilla

Tesis

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Asesores

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3323460756

Fecha de entrega

28 ago 2025, 4:35 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

28 ago 2025, 4:43 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_Rodrigo_Tasilla.docx

Tamaño del archivo

19.0 MB

188 páginas

33.906 palabras

186.074 caracteres

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 11 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Dedicado a mi querida familia, de manera especial a mis amados hijos que son mi inspiración y apoyo para cumplir cada una de mis metas trazadas. A los docentes por compartir sus experiencias y sabidurías.

Luz Roxana

Dedicado a mis padres Miguel (Q.E.P.) y Lidia, a mi primogénito Luis Miguel, esposa Celia, Tío Juan y demás familiares que estuvieron presentes durante mi etapa de estudiante. A los docentes por compartir sus enseñanzas y consejos.

Miguel Enrique

Agradecimiento

A Dios, por brindarnos la vida, salud y esperanza. A nuestros docentes, por la paciencia y dedicación que nos brindaron en cada clase. A nuestros compañeros, por la amistad sincera y por considerarnos capaces de lograr nuestras metas. A todos los docentes, por las enseñanzas brindadas desde el primer ciclo académico y por compartir sus conocimientos, experiencias académicas y laborales.

Luz Roxana Rodrigo Campos

Miguel Enrique Tasilla Villegas

Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR.....	2
Informe de Similitud.....	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Índice de tablas	8
Índice de Figuras	13
Resumen	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Realidad problemática.....	18
1.2. Antecedentes	20
1.3. Formulación del problema	24
1.4. Objetivos	24
1.5. Hipótesis.....	25
1.6. Justificación	25
1.7. Marco Teórico.....	26
1.8. Aspectos éticos.....	33
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	35
2.1. Tipo de investigación	35
2.2. Enfoque de investigación	35
2.3. Alcance de investigación.....	35
2.5. Diseño de investigación	36
2.6. Población.....	37
2.7. Muestreo.....	38

2.8. Muestra.....	38
2.9. Técnicas e instrumentos	39
2.10. Validez y confiabilidad	41
2.11. Procedimientos de recolección de datos	42
CAPÍTULO III: RESULTADOS	49
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	145
4.1. Implicancias	145
4.2. Comparación con otros estudios	146
4.3. Conclusiones	148
4.4. Limitaciones de estudio	149
REFERENCIAS.....	151
ANEXOS.....	154

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Coordenadas UTM del Gran Mercado Modelo de la provincia de Chota</i>	53
Tabla 2. <i>Tipos de trabajo en la partida piso de porcelanato 60x60cm.</i>	59
Tabla 3. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en salón de usos múltiples nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas</i>	60
Tabla 4. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en lactario nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas</i>	63
Tabla 5. <i>Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 1 mediante aplicación de la carta balance.</i>	65
Tabla 6. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en la oficina de usos múltiples antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	67
Tabla 7. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en oficina nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	70
Tabla 8. <i>Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 2 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	72
Tabla 9. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	74
Tabla 10. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH- nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	78
Tabla 11. <i>Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 3 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	80
Tabla 12. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero –</i>	

<i>Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	81
<i>Tabla 13. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	85
<i>Tabla 14. Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm color – 4 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	87
<i>Tabla 15. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	88
<i>Tabla 16. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	91
<i>Tabla 17. Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm color – 5 mediante la aplicación de la carta después de aplicar las medidas correctivas.</i>	93
<i>Tabla 18. Tipos de trabajo en la partida contrazócalo de porcelanato 60x60cm, h=10 cm.</i>	95
<i>Tabla 19. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	96
<i>Tabla 20. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	99
<i>Tabla 21. Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 1 mediante la aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas.</i>	101
<i>Tabla 22. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente oficina de usos múltiples nivel 4 antes de aplicar las</i>	

<i>medidas correctivas.</i>	103
Tabla 23. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	106
Tabla 24. <i>Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm h=10 cm – 2 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	108
Tabla 25. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	109
Tabla 26. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	112
Tabla 27. <i>Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 3 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	114
Tabla 28. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	115
Tabla 29. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	118
Tabla 30. <i>Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 4 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	120
Tabla 31. <i>Tipos de trabajo en la partida zócalo de porcelanato 60x60cm.</i>	121
Tabla 32. <i>Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero –</i>	

<i>Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	122
<i>Tabla 33. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	
	125
<i>Tabla 34. Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 1 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	
	127
<i>Tabla 35. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1-2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	
	129
<i>Tabla 36. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	
	132
<i>Tabla 37. Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 2 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	
	134
<i>Tabla 38. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	
	135
<i>Tabla 39. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	
	138
<i>Tabla 40. Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 3 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	
	140
<i>Tabla 41. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero –</i>	

<i>Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	141
<i>Tabla 42. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	144
<i>Tabla 43. Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 4 mediante la aplicación de la carta balance.</i>	146
<i>Tabla 44. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	147
<i>Tabla 45. Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	150
<i>Tabla 46. Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 5 mediante herramientas la aplicación de la carta balance.</i>	152

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Formato de Carta Balance</i>	41
Figura 2. <i>Flujograma de procedimientos.</i>	43
Figura 3. <i>Ubicación del Gran Mercado Modelo de la provincia de Chota</i>	44
Figura 4. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en salón de usos múltiples nivel 4 antes de las medidas correctivas.</i>	52
Figura 5. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el lactario nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	55
Figura 6. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en la oficina de usos múltiples antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	58
Figura 7. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en la oficina de usos múltiples después de aplicar las medidas correctivas.</i>	62
Figura 8. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	66
Figura 9. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	69
Figura 10. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	73
Figura 11. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	76

Figura 12. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	80
Figura 13. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	83
Figura 14. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	88
Figura 15. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	91
Figura 16. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	94
Figura 17. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente oficina de usos múltiples nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	98
Figura 18. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	101
Figura 19. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	104
Figura 20. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	107
Figura 21. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo –</i>	

<i>Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	110
<i>Figura 22. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	114
<i>Figura 23. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	117
<i>Figura 24. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1-2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	120
<i>Figura 25. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	123
<i>Figura 26. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	127
<i>Figura 27. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	130
<i>Figura 28. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	133
<i>Figura 29. Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo –</i>	

<i>Carta Balance en el ambiente puestos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	136
Figura 30. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.</i>	139
Figura 31. <i>Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.</i>	142
Figura 32. <i>Comparación de la productividad antes y después de la aplicación de la carta balance.</i>	144

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota – Cajamarca, 2025. La metodología fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, utilizando la herramienta Carta Balance para registrar y clasificar las actividades ejecutadas por la cuadrilla, diferenciando tiempos productivos, contributivos y no contributivos. Se observaron procesos reales de instalación de porcelanato en obra y se aplicaron medidas correctivas orientadas a mejorar la organización del área de trabajo, la asignación de funciones y la secuencia de tareas. Como resultado, se logró optimizar la productividad hasta en un 14.29 %, incrementando la velocidad de instalación de porcelanato de 19.2 m²/día a 25.6 m²/día. Asimismo, se eliminó por completo el tiempo no contributivo de los operarios principales, que inicialmente representaba el 18.89 % del tiempo total, y se elevó el tiempo productivo de 61.11 % a 76.67 %. También se mantuvo una producción constante de 1.6 m² en jornadas parciales de observación, reflejando consistencia en el desempeño luego de las mejoras aplicadas. Estos resultados demuestran que la Carta Balance es una herramienta efectiva para diagnosticar deficiencias operativas y aplicar soluciones simples con alto impacto. Se concluye que es posible mejorar significativamente la productividad de la mano de obra en acabados sin necesidad de sistemas complejos, mediante una observación estructurada y ajustes precisos en el proceso constructivo.

Palabras Claves: Productividad, mano de obra, Carta Balance.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La productividad en la construcción, especialmente durante la fase de acabados, es determinante para la calidad y el costo final de los proyectos. En obras complejas como el Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota, la falta de definición en los tiempos de inicio y finalización de las tareas complica la planificación efectiva. Actividades como la instalación de materiales y la ejecución de acabados suelen carecer de una programación precisa, lo que puede generar retrasos y sobrecostos. Además, la gestión independiente y descoordinada de los subcontratistas afecta negativamente la productividad general del proyecto (Pimentel, 2016).

La fase de acabados requiere una coordinación meticulosa debido a la interdependencia de actividades como el pintado, el enchape y la instalación de pisos. Estas tareas deben seguir una secuencia específica (lijado, empaste, control de calidad) para evitar cuellos de botella y mejorar la eficiencia. La falta de control efectivo y la improvisación en los tiempos de ejecución pueden resultar en atrasos y costos adicionales, impactando directamente en la finalización del proyecto (Castillo, 2018).

Un análisis detallado de la productividad permite identificar áreas críticas para implementar mejoras. Por ejemplo, la correcta secuenciación de tareas y la adecuada asignación de recursos humanos y materiales en la etapa de acabados pueden aumentar la eficiencia de los trabajadores y disminuir el tiempo necesario para completar la obra. Estudiar la productividad en el proyecto del Gran Mercado Modelo de Chota es esencial para identificar ineficiencias en el proceso constructivo y proponer soluciones efectivas que optimicen la planificación, organización y control de los trabajos, reduciendo costos adicionales y mejorando la calidad de los acabados (Flores, 2021).

A nivel mundial, la mejora de la productividad en la construcción ha sido un tema central debido a la creciente demanda de proyectos más rápidos y económicos. Según un informe de McKinsey & Company (2017), el sector de la construcción ha experimentado un crecimiento de productividad más lento en comparación con otros sectores industriales, debido a la adopción limitada de nuevas tecnologías y metodologías. Esto resalta la necesidad de integrar enfoques innovadores como Lean Construction para mejorar la eficiencia en proyectos de gran envergadura.

En Perú, el sector de la construcción enfrenta desafíos relacionados con la productividad, incluyendo la fragmentación del mercado, la falta de profesionalización de los trabajadores y la ausencia de herramientas de gestión avanzadas que optimicen los procesos. Esto es particularmente crítico en las fases de acabados, que suelen ser subcontratadas y mal gestionadas, lo que conduce a retrasos y aumento de costos. La implementación de metodologías como Lean Construction podría mejorar considerablemente la productividad en estos proyectos, ayudando a reducir desperdicios y mejorar la coordinación (Castillo, 2018).

En el contexto local de la provincia de Cajamarca, específicamente en el Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota, los problemas de productividad en la fase de acabados son comunes debido a la falta de coordinación entre las partidas y la escasa supervisión de las actividades. Este tipo de proyectos requiere una gestión meticulosa para asegurar que todas las actividades de acabados se realicen en el orden adecuado y sin interrupciones. Abordar estos desafíos es esencial para cumplir con los plazos de entrega y evitar sobrecostos que puedan afectar la viabilidad del proyecto y la satisfacción de los stakeholders involucrados (Pimentel, 2016).

1.2. Antecedentes

Castillo (2018), en su tesis titulada *"Lean Construction para elevar la productividad en actividades de acabados de una edificación – Lima - 2018"*, tuvo como objetivo principal determinar cómo la filosofía Lean Construction mejora la productividad en las actividades de acabados dentro de proyectos de edificación. La metodología utilizada consistió en la implementación de herramientas como la carta balance y los trenes de trabajo, las cuales permitieron identificar actividades productivas, contributivas y no contributivas. Se emplearon técnicas de recopilación de datos mediante observación directa y análisis estadístico de tiempos y rendimientos. Los resultados demostraron que la aplicación de Lean Construction incrementa la productividad al reducir los tiempos no contributivos y optimizar los procesos constructivos, logrando ahorros significativos en tiempo y costos. En conclusión, el estudio evidenció que la filosofía Lean Construction es una herramienta eficaz para mejorar la productividad en la fase de acabados. Este antecedente es considerado en el presente estudio debido a que ayudará a validar el uso de herramientas Lean Construction en la mejora de la productividad en el proyecto del Gran Mercado Modelo.

Flores (2021), en su tesis titulada *"Mejora de la productividad en un proyecto inmobiliario en la etapa de acabados"*, tuvo como objetivo principal demostrar cómo las herramientas de la filosofía Lean Construction, como el Last Planner System y las cartas balance, contribuyen a optimizar la etapa de acabados en proyectos de construcción multifamiliar. La metodología utilizada incluyó la implementación de herramientas como la medición de rendimientos semanales (ISP) y el análisis de restricciones, con la recolección de datos en campo. Los hallazgos incluyeron una mejora significativa del cumplimiento de programación (PPC), alcanzando hasta un

82%, y un incremento sostenido en la especialización y productividad de las cuadrillas, evidenciado en las curvas de productividad. En conclusión, el control diario de rendimiento permitió identificar ineficiencias y mejorar el desempeño global del proyecto. Este antecedente es relevante para el presente estudio porque proporciona un marco de referencia sobre cómo la implementación de herramientas Lean puede optimizar la productividad en proyectos similares.

Ortega y Caqui (2021), en su tesis titulada *“Implementación de la Metodología BIM 4D al Sistema LAST PLANNER para mejorar la gestión de la productividad en la construcción del Hospital Hermilio Valdizán Nivel III-1 de Huánuco – 2019”*, tuvieron como objetivo principal optimizar la productividad en un proyecto hospitalario de gran envergadura mediante la aplicación de la metodología BIM 4D en combinación con el sistema LAST PLANNER. La metodología utilizada consistió en la realización de simulaciones digitales, análisis de flujos de trabajo y el uso de métricas de productividad como el Porcentaje de Actividades Completadas (PAC). Los resultados mostraron que la sinergia entre BIM 4D y LAST PLANNER permitió una planificación más eficiente, redujo las causas de incumplimiento y mejoró significativamente los índices de productividad en proyectos de construcción complejos. En conclusión, se determinó que la combinación de ambas metodologías resulta en una mayor eficiencia y reducción de los tiempos de ejecución. Este antecedente es considerado en el presente estudio porque la sinergia de metodologías similares puede aportar al análisis y mejora de la productividad en el proyecto del Gran Mercado Modelo.

Tenorio (2021), en su tesis titulada *“Implementación de la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la etapa de acabados en una edificación multifamiliar de 10 niveles en el distrito de San Isidro – Departamento y*

Provincia de Lima”, tuvo como objetivo principal implementar herramientas de gestión de productividad basadas en la filosofía Lean Construction para optimizar la ejecución de acabados en proyectos multifamiliares. La metodología utilizada fue cuantitativa de diseño transversal y aplicado, con la recopilación de datos a través de observaciones y mediciones cada 15 minutos durante 10 días en campo. Los resultados demostraron que el tiempo productivo previo a la intervención era solo del 47.95%, y después de la implementación de herramientas como el Last Planner y análisis de restricciones, el tiempo productivo aumentó a un 61%, con un cumplimiento del plan semanal (PPC) del 83%. En conclusión, la implementación de Lean Construction aumentó la productividad en términos de tiempo efectivo y mejoró la planificación y control operativo. Este antecedente es relevante en el presente estudio porque proporciona un ejemplo directo de cómo las herramientas Lean Construction pueden mejorar la productividad en la fase de acabados en proyectos similares.

Cayllahua et al. (2022), en su tesis titulada “*Lean Construction en la etapa de acabados de edificaciones para la mejora de la productividad*”, tuvieron como objetivo principal analizar el impacto de la filosofía Lean en un proyecto multifamiliar en San Borja, Lima, Perú. La metodología utilizada incluyó un diseño no experimental, cuantitativo y transversal, con recolección de datos mediante observación directa de partidas específicas como nivelación de pisos y tarrajeo. Los resultados demostraron que la implementación de herramientas Lean mejoró la productividad en un 30%, redujo los costos operativos y optimizó los tiempos de ejecución. En conclusión, las herramientas Lean ayudaron a generar un cambio cultural en la gestión de proyectos de construcción en Perú. Este antecedente es considerado en el presente estudio debido a que las conclusiones sobre la mejora de la productividad son aplicables al contexto del

Gran Mercado Modelo.

Gonzales (2023), en su tesis titulada *"Aplicación de la Filosofía Lean Construction para Mejorar la Productividad en Obra del Proyecto Sol de Pimentel, Chiclayo, 2020"*, tuvo como objetivo principal implementar herramientas Lean Construction, como la carta balance y el nivel general de actividad, para identificar actividades críticas con baja productividad en la fase de acabados. La metodología utilizada fue aplicada y cuantitativa, con recopilación de datos mediante observaciones en obra y análisis estadísticos. Los resultados demostraron un incremento del 10% en la productividad en encofrados y desencofrados y hasta un 19% en tarrajes de muros interiores tras la implementación de medidas correctivas. En conclusión, la aplicación de Lean Construction resultó en una mejora significativa de la productividad en actividades clave de la obra. Este antecedente es considerado en el presente estudio porque sus resultados proporcionan evidencia sobre los beneficios de aplicar Lean Construction en la mejora de la productividad en obras de construcción.

Aquino (2024), en su tesis titulada *"El Sistema del Último Planificador y sus Efectos en la Productividad en la etapa del Casco del Proyecto Cipreses – Techo Propio Campoy San Juan de Lurigancho"*, tuvo como objetivo principal analizar los efectos del Sistema del Último Planificador (Last Planner System, LPS) en la productividad en la etapa del casco estructural de un proyecto de viviendas multifamiliares. La metodología utilizada fue cuantitativa y explicativa-correlacional, con la recopilación de datos mediante análisis de restricciones, planes semanales y control de productividad. Los resultados demostraron que el uso del LPS permitió adelantar la etapa de casco en 16 días calendario, reduciendo la variabilidad y optimizando el uso de recursos, lo que generó una ganancia económica por el ahorro de

horas hombre. En conclusión, el LPS se mostró como una herramienta efectiva para mejorar la planificación y ejecución de proyectos de construcción. Este antecedente es considerado en el presente estudio porque el uso del LPS y otras herramientas Lean puede mejorar la productividad en proyectos similares como el Gran Mercado Modelo.

1.3. Formulación del problema

A partir de la problemática detectada en la ejecución de obras civiles en mercados de la provincia de Chota, específicamente en la colocación de porcelanato, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo analizar la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota - Cajamarca, 2025?

1.4. Objetivos

En esta investigación se ha trazado como

Objetivo Principal:

- Analizar la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota - Cajamarca, 2025.

Objetivos Específicos:

- Evaluar el estado actual del rendimiento de la mano de obra en la instalación de porcelanato en los proyectos de construcción de mercados.
- Aplicar herramientas de gestión como la carta balance para medir la productividad en dichas actividades.
- Comparar los indicadores de productividad antes y después de implementar herramientas Lean Construction, identificando mejoras alcanzadas.

1.5. Hipótesis

Hipótesis Principal:

La productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota - Cajamarca se incrementará mediante la implementación de herramientas Lean Construction, mejorando los tiempos de ejecución y reduciendo desperdicios.

Hipótesis Específicas:

- El rendimiento actual de la mano de obra en los acabados de porcelanato presenta deficiencias debido a la escasa planificación y falta de coordinación entre actividades.
- El uso de la carta balance contribuirá a una mejora en la organización de los trabajos, incrementando la eficiencia del personal.
- La comparación antes y después de aplicar Lean Construction mostrará una mejora significativa en la productividad de la mano de obra, evidenciada en tiempos optimizados y mayor cumplimiento de metas.

1.6. Justificación

Este estudio se justifica metodológicamente porque emplea un enfoque cuantitativo y descriptivo que permite obtener mediciones objetivas del rendimiento de la mano de obra en la colocación de porcelanato. El uso de herramientas la carta balance facilitará la identificación de cuellos de botella y tiempos improductivos. Esta metodología garantiza una recolección de datos directa y confiable en obra, permitiendo realizar análisis comparativos y proponer mejoras concretas en la gestión de personal y tiempos.

La investigación se sustenta en teorías modernas de gestión de la construcción, particularmente en los principios de Lean Construction. Este enfoque busca maximizar el valor para el cliente reduciendo desperdicios en los procesos constructivos. Al aplicar estos conceptos a la realidad de Chota, se busca generar conocimiento contextualizado sobre cómo aumentar la eficiencia en trabajos especializados como el acabado de porcelanato.

Desde una perspectiva práctica, el presente estudio es de gran utilidad para profesionales de la construcción, contratistas y supervisores de obras en Cajamarca. Al analizar y mejorar la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato, se contribuirá al cumplimiento de plazos, reducción de costos y mejora de la calidad en proyectos públicos y privados. Los resultados de este estudio podrán ser replicados en obras similares, ofreciendo una guía concreta para optimizar la gestión del recurso humano y mejorar la eficiencia operativa en la región.

1.7. Marco Teórico

1.7.1 Planificación tradicional

La planificación tradicional se describe como un proceso centrado en la organización y gestión de los recursos financieros, con el fin de estructurar de manera eficiente las actividades de la empresa, aunque este enfoque tiende a ser limitado al centrarse solo en un aspecto (financiero), sin considerar otros factores importantes como el tiempo, los recursos humanos o los materiales (Mora, 1899, p.6).

El enfoque tradicional en construcción trata el proceso como una secuencia simple y lineal, donde los insumos se transforman en productos finales mediante subprocesos independientes. Sin embargo, este modelo tiene limitaciones, ya que no toma en cuenta la interdependencia entre los procesos, ignora la variabilidad y posibles errores en el

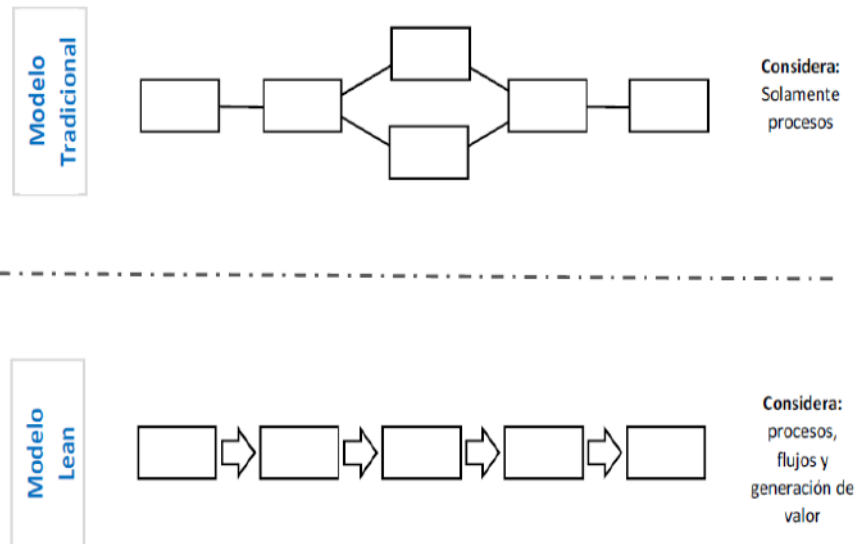
trabajo, y asume que las actividades se desarrollan de forma ordenada y sin problemas, lo cual rara vez es el caso en la práctica (Rojas, 2002, p.6).

El modelo tradicional de planificación de proyectos de construcción, al basarse solo en un flujo lineal de conversión (entradas, transformación, salidas), tiene varias limitaciones importantes. No toma en cuenta la variabilidad, los procesos de soporte necesarios para la gestión eficiente, ni las pérdidas que ocurren durante la ejecución del proyecto. Esta visión simplificada genera dificultades al ser aplicada en proyectos reales, lo que puede resultar en retrasos, sobrecostos y errores en la calidad (Castro y Pajares, 2014, p. 20).

1.7.2 Lean Construction.

Lean Construction es un enfoque integral que transforma la manera en que se gestionan los proyectos de construcción, buscando constantemente la mejora de la productividad, la reducción de desperdicios y la optimización de todos los recursos a lo largo de las fases del proyecto. Con la ayuda de organizaciones como el IGLC y el LCI, la metodología Lean sigue expandiéndose en la industria para promover una construcción más eficiente, rentable y de alta calidad.

Figura 1.
Modelo tradicional vs modelo lean



Modelo de producción tradicional vs Modelo Lean (Castillo, 2018).

a. Principios de Lean Construction

- Actividades que no añaden valor.
- Incrementar el valor de salida a través de la consideración sistemática de los requerimientos de los clientes.
- Reducción de la variabilidad.
- Reducción de los tiempos de ciclo.
- Simplificación por la minimización del número de pasos, partes y uniones.
- Incrementar la flexibilidad de la salida.
- Incrementar la transparencia del proceso.
- Focalizar el control de todo el proceso.
- Crear el mejoramiento continuo dentro del proceso.

- Balancear la mejora del flujo con la mejora de la conversión.
- Benchmarking (referenciar los procesos).

b. Herramientas Lean

- **Nivel General de Actividades.** Esta es una herramienta Lean de muestreo estadístico y que se ejecuta de forma aleatoria en donde se hace un conteo del TP (Trabajo productivo), TC (Trabajo contributivo) y TNC (Trabajo no contributivo). La forma de medir está vinculada con contar el tiempo usado por el personal obrero en el proyecto en partidas donde se hayan determinado que existen errores en su ejecución, en la calidad de mano de obra o del tiempo que se toma para dicha partida para su posterior intervención. Esto con la ayuda de fichas de recolección de datos y con la observación se pueden evidenciar los tiempos TP, TC y TNC para su posterior análisis, interpretación y toma de decisiones. Así se puede hacer una evaluación de cuál es el porcentaje de tiempo efectivo usado en labores productivas, en labores contributivas y en labores no contributivas.
- **Carta Balance.** Es llamada la carta de equilibrio de cuadrilla (Serpell, 2000) la cual monitorea las actividades en función al tiempo utilizadas en las cuadrillas. Estas tareas se analizan debido a que se encontraron errores en su ejecución, en el producto terminado o por algún problema de sitio como la presencia de sulfatos. Esta herramienta, permite visualizar en tiempos determinados a diferentes obreros y con ello determinar las causas de las deficiencias en ciertas partidas.

1.7.3. Productividad en la construcción

La productividad en la construcción se refiere a la eficiencia con la que se gestionan los recursos (trabajo, tiempo, materiales) para completar una obra. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), la productividad en la construcción ha sido históricamente baja en comparación con otros sectores industriales debido a varios factores como la fragmentación del sector, la falta de integración en los procesos, y el predominio de métodos tradicionales de construcción. La productividad es fundamental porque afecta directamente los costos y los plazos de los proyectos, y cualquier mejora en ella puede tener un impacto significativo en la rentabilidad y la calidad del proyecto final.

Los estudios realizados por Maqbool (2017) indican que la adopción de tecnologías, herramientas de gestión modernas y metodologías ágiles puede mejorar notablemente la productividad en los proyectos de construcción. A través de una planificación y control adecuados, se pueden identificar y eliminar actividades innecesarias, reducir tiempos muertos y evitar sobrecostos, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos.

1.7.4. Last Planner System (LPS)

El Last Planner System (LPS) es una herramienta clave de Lean Construction, diseñada para mejorar la planificación colaborativa y la coordinación de tareas en proyectos de construcción. Esta herramienta fue desarrollada por Ballard (2000), quien propuso que la planificación no debía ser una actividad jerárquica, sino una tarea colaborativa en la que todos los involucrados, desde los gerentes hasta los trabajadores, pudieran intervenir en la planificación.

El LPS se basa en la idea de que las personas que realizan las tareas son las que

tienen el conocimiento más preciso de las condiciones en el terreno, y, por lo tanto, deben ser responsables de las decisiones de planificación. El proceso de planificación se lleva a cabo en varias fases:

- Planificación a largo plazo: Establecimiento de metas generales para el proyecto.
- Planificación mensual: Detalle de los recursos y tareas que se realizarán en cada mes.
- Planificación semanal: Fase en la que se concretan las tareas que se ejecutarán en la próxima semana, teniendo en cuenta las restricciones del proyecto.
- Confirmación de tareas: Antes de comenzar una actividad, el último planificador confirma que todas las condiciones necesarias para la ejecución de la tarea están en su lugar, lo que reduce las interrupciones.

Este sistema permite realizar ajustes semanales basados en la realidad de la obra, ayudando a prevenir retrasos y a mejorar la coordinación entre las cuadrillas de trabajo. Según Ballard (2000), el LPS ayuda a mejorar la predictibilidad del proyecto y a optimizar los recursos, aumentando la productividad de la obra.

1.7.5. Herramientas Lean en la mejora de la productividad de acabados

La fase de acabados en la construcción es crucial debido a su impacto en la calidad final del proyecto. Las herramientas Lean, como la carta balance, son fundamentales para mejorar la productividad en esta fase. La carta balance es una herramienta de medición del desempeño que permite identificar el tiempo dedicado a actividades productivas, contributivas y no contributivas. Esta herramienta proporciona datos sobre el rendimiento de las cuadrillas y ayuda a detectar cuellos de botella,

mejorar la programación de tareas y optimizar los tiempos de trabajo (Castillo, 2018).

Otra herramienta importante es la planificación de restricciones que forma parte del sistema Lean y tiene como objetivo identificar y eliminar las restricciones que afectan el flujo de trabajo. De acuerdo con Pimentel (2016), la implementación de estas herramientas permite a los gerentes de proyecto tener un control más preciso sobre el tiempo y los recursos, mejorando la calidad de la obra y reduciendo costos.

La mejora continua, uno de los pilares de Lean Construction, también es esencial para la productividad en los acabados. A través de la retroalimentación constante, los equipos pueden identificar oportunidades de mejora en los procesos, implementar ajustes y garantizar que las actividades se realicen de manera más eficiente, sin perder de vista la calidad del trabajo.

1.7.6. Building Information Modeling (BIM)

Es una metodología que permite la creación y gestión de representaciones digitales de los atributos físicos y funcionales de un proyecto de construcción. Utiliza modelos tridimensionales (3D) que integran no solo los elementos visuales del proyecto, sino también datos detallados sobre las características de cada componente, como materiales, dimensiones y rendimiento. Según Eastman et al. (2011), BIM facilita la coordinación entre los diferentes equipos de trabajo al permitir que todas las disciplinas (arquitectura, ingeniería estructural, instalaciones, etc.) trabajen en el mismo modelo digital, lo que mejora la comunicación y reduce los errores derivados de la falta de integración.

La principal ventaja de BIM es su capacidad para simular todo el ciclo de vida del proyecto, desde la planificación hasta la operación y mantenimiento del edificio. Esta herramienta no solo sirve en la fase de diseño y construcción, sino que también se

utiliza para la gestión y mantenimiento de la infraestructura una vez completada, lo que mejora la sostenibilidad y la eficiencia operativa del proyecto a largo plazo (Eastman et al., 2011). Además, BIM permite realizar simulaciones como el análisis energético, la evaluación del impacto ambiental y la optimización de recursos, lo cual contribuye a diseñar proyectos más sostenibles y con menores costos operativos.

En términos de productividad, BIM tiene un impacto positivo, ya que permite una planificación más precisa, reduce los tiempos de ejecución mediante una mejor coordinación y facilita la identificación de posibles problemas antes de que se materialicen, lo que puede llevar a una reducción significativa en los costos imprevistos (Eastman et al., 2011).

1.8. Aspectos éticos

La presente investigación fue desarrollada bajo un estricto compromiso con los principios éticos que rigen la labor científica, procurando en todo momento la integridad, transparencia y responsabilidad académica. Para ello, se observó lo establecido en el Código Nacional del Investigador del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), que dispone que el investigador debe conducirse con honestidad intelectual, evitando prácticas indebidas como el plagio, la falsificación o la manipulación de datos, y asegurando la veracidad en el registro y análisis de la información. De igual forma, se respetó el Código de Ética de la Universidad Privada del Norte, el cual promueve valores institucionales como la responsabilidad, el respeto, la equidad y la búsqueda de la excelencia académica, garantizando así que los procedimientos y resultados del estudio se desarrollen en un marco de justicia y compromiso social.

En cuanto a la gestión de las fuentes de información, se aplicaron rigurosamente

las normas de la American Psychological Association, Séptima Edición (APA 7), lo que aseguró la correcta citación y referencia de todos los materiales consultados, reconociendo la autoría intelectual de los trabajos previos y previniendo cualquier forma de apropiación indebida. Asimismo, se tuvo en cuenta que la investigación debía enmarcarse en los principios universales de la ética científica, tales como el respeto por las personas y por el entorno, la beneficencia y la no maleficencia al procurar que el estudio aporte al conocimiento sin ocasionar perjuicios, y la justicia en la difusión de los resultados de manera objetiva y accesible.

De esta manera, se declara que todos los datos presentados corresponden a resultados obtenidos y procesados con objetividad, sin alteraciones ni omisiones, y que los materiales empleados fueron recolectados de manera responsable, procurando minimizar cualquier impacto negativo en el ambiente.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación es de tipo aplicada, ya que busca ofrecer soluciones prácticas a un problema real en el ámbito de la construcción: los desperdicios de recursos y la baja productividad en las partidas de acabados en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota, Cajamarca. Según Bell y Bryman (2015), la investigación aplicada se caracteriza por su enfoque pragmático, orientado a resolver problemas concretos mediante la utilización de conocimientos y teorías científicas. En este caso, se busca analizar la productividad en las partidas de acabados a través de la aplicación de herramientas como la carta balance, con el fin de identificar áreas de mejora y optimizar los recursos en el proyecto.

El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que se centrará en la medición numérica de los indicadores de productividad en el proyecto, tales como los tiempos de ejecución, la eficiencia en el uso de los recursos y la calidad de los acabados. Según Creswell (2014), un enfoque cuantitativo permite recolectar y analizar datos numéricos para establecer patrones y tendencias, lo que facilita la interpretación objetiva de los resultados. En este estudio, los indicadores se medirán a través de la carta balance, lo que proporcionará una visión detallada del desempeño de los recursos en obra sin necesidad de realizar cambios en los procesos existentes.

El estudio es de alcance descriptivo, ya que se propone detallar exhaustivamente los procedimientos seguidos para medir la productividad en las partidas de acabados. Según Hernández et al. (2014), la investigación descriptiva busca observar los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, sin intervenir en el desarrollo de los mismos. En este caso, se documentarán los procesos actuales, identificando los factores que afectan la productividad, con el objetivo de entender y explicar cómo se desarrollan las

actividades en las partidas de acabados. Además, se busca identificar y detallar los parámetros que permiten medir la productividad en las partidas de acabados. Según Sampieri et al. (2014), la investigación descriptiva se enfoca en la observación detallada de los fenómenos tal como ocurren, sin manipular las variables. En este caso, se analizarán los factores que afectan la productividad en el proyecto, tales como los tiempos de ejecución, los recursos utilizados y las condiciones de trabajo, a través de la carta balance, la cual permitirá identificar de manera precisa los puntos críticos de los procesos actuales.

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipularán los indicadores de productividad de manera deliberada. En lugar de intervenir en los procesos, se procederá con la observación directa de las actividades en las partidas de acabados. Según Hernández et al. (2014), el diseño no experimental permite estudiar los fenómenos en su contexto natural sin intervenir en su desarrollo. En este caso, la investigación se basa en el análisis de los datos obtenidos mediante la carta balance, sin realizar modificaciones en los procesos de trabajo o en la estructura organizativa del proyecto.

El diseño es también longitudinal, ya que la investigación implicará un seguimiento repetido de las mismas cuadrillas de trabajadores a lo largo de un periodo determinado de tiempo. Este enfoque permitirá observar la variabilidad de los indicadores de productividad en distintos momentos del día de trabajo, lo que proporcionará información valiosa sobre el rendimiento de los recursos en la ejecución de las partidas de acabados. Según Muñoz (2011), los estudios longitudinales son útiles para identificar patrones de comportamiento y para comprender las dinámicas de los fenómenos a lo largo del tiempo.

Finalmente, el diseño de la investigación es prospectivo, dado que se llevará a cabo la recolección de datos en tiempo real durante la ejecución de las partidas de acabados. La investigación se basará en la observación de los tiempos de ejecución, la velocidad de trabajo y la productividad de los trabajadores, con el fin de obtener datos que permitan analizar la eficiencia de los recursos empleados en el proyecto. Según Vasilenko (2009), el enfoque prospectivo implica la recopilación de datos futuros con el objetivo de predecir el comportamiento de ciertas variables. En este caso, se utilizarán los datos recolectados a través de la carta balance para proyectar las posibles mejoras en la productividad sin necesidad de realizar cambios en el proceso de ejecución.

Población

Según Arias-Gómez et al. (2016), la población de estudio se define como un conjunto específico y accesible de casos que sirve como base para seleccionar la muestra, cumpliendo con ciertos criterios establecidos. En este sentido, no solo se hace referencia a seres humanos, sino también a objetos, documentos, materiales, entre otros. En estudios como el presente, donde se busca analizar la productividad de obra, el término más adecuado podría ser "universo de estudio", el cual comprende los elementos directamente relacionados con el proceso investigativo.

En el presente estudio, la población de investigación está constituida por todas las partidas que se ejecutan en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota. Esta población está compuesta por todas las partidas que, de acuerdo con los planes de obra y avances del proyecto, tienen relevancia en términos de productividad. A través de este enfoque, se busca obtener un análisis representativo de las condiciones actuales de producción en estas áreas del proyecto.

Muestreo

De acuerdo con Arias-Gómez et al. (2016), el muestreo no probabilístico por conveniencia implica seleccionar una muestra de manera deliberada, eligiendo casos que sean accesibles o representativos de la población objetivo, sin recurrir a un proceso aleatorio. Este tipo de muestreo es común cuando no se tiene un tamaño muestral específico o cuando se busca explorar un fenómeno dentro de una población dada.

En el presente estudio, se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia debido al tamaño y la especificidad de la población de estudio. Estas partidas fueron seleccionadas en función de los datos disponibles en los informes de avance del proyecto, asegurando que los casos elegidos sean representativos del proceso de ejecución de la obra. Así, se garantiza que los resultados obtenidos sean relevantes para el objetivo de análisis de la productividad, cubriendo un período de tiempo adecuado para su evaluación.

Muestra

Según López (2004), la muestra es una sección representativa de la población o universo en el que se realizará la investigación. Existen diversos métodos para determinar el tamaño de la muestra, incluidos enfoques cualitativos y cuantitativos, siendo esencial que la muestra seleccionada refleje adecuadamente las características de la población en estudio.

En este estudio, la muestra estuvo constituida por las partidas de acabados de porcelanato del proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota que se consideraron clave para el análisis de la productividad. Para su delimitación se aplicaron Cartas Balance de treinta minutos en dos etapas: en la etapa preliminar se realizaron catorce observaciones directas y en la etapa posterior se efectuaron también catorce,

sumando en total veintiocho registros. Cada carta correspondió a una cuadrilla conformada por dos operarios y un ayudante, lo que representó ochenta y cuatro puestos ocupados en ambas fases. Cabe precisar que algunos trabajadores participaron en más de una partida, repitiéndose en distintos frentes, por lo que el número de personas efectivamente observadas fue menor al de los puestos registrados. En conjunto, las observaciones equivalieron a catorce horas de monitoreo continuo y cuarenta y dos horas-hombre, lo que representa 5.25 jornales considerando un jornal de ocho horas. Estos registros se distribuyeron en cuatro frentes de trabajo del mercado, específicamente en el salón de usos múltiples, los servicios higiénicos, las oficinas y los pasadizos, lo que permitió contar con información representativa para el análisis de la productividad de la mano de obra.

Técnicas e instrumentos

La recolección de datos es una fase esencial en cualquier investigación, ya que la calidad y precisión de los datos recolectados son fundamentales para la validez y confiabilidad de los resultados. De acuerdo con Hernández et al. (2014), emplear técnicas e instrumentos adecuados en esta etapa garantiza que la información obtenida sea precisa y confiable, lo cual es crucial para asegurar que los resultados sean válidos y reproducibles. Además, la selección apropiada de métodos y herramientas asegura que se recojan datos directamente relacionados con las variables del estudio, evitando la acumulación de información irrelevante y permitiendo que el análisis se enfoque en los aspectos más relevantes del fenómeno investigado.

Una correcta elección de los métodos y herramientas también contribuye a minimizar los sesgos, reduciendo los errores sistemáticos que podrían afectar la validez interna del estudio. La utilización de técnicas bien estructuradas facilita el proceso de

análisis, haciendo más clara y coherente la interpretación de los resultados, especialmente en estudios que manejan grandes volúmenes de datos. En última instancia, una recolección adecuada de datos contribuye a la credibilidad de los hallazgos y posibilita la generalización de los resultados a poblaciones más amplias, siempre y cuando se haya seguido un diseño metodológico riguroso (Hernández et al., 2014).

En el presente estudio, se empleará la observación directa como técnica principal de recolección de datos. Esta técnica permitirá evaluar, de manera detallada y precisa, los aspectos relacionados con la productividad de la mano de las partidas de acabados de porcelanato en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota. A través de la observación directa, se registrarán los datos sobre las cantidades de obra ejecutadas, los tiempos de ejecución, y los costos asociados a cada partida, lo que permitirá obtener una visión clara sobre la eficiencia de los recursos y el avance de la obra.

Además, se utilizará la Carta Balance como herramienta estructurada para la recolección de datos, lo que facilitará el análisis de los indicadores de productividad en cada partida seleccionada. A través de esta herramienta, se podrán comparar los resultados obtenidos en diferentes momentos del proyecto, garantizando que los datos sean específicos y directamente relacionados con las variables de interés. La combinación de la observación directa y el uso de la Carta Balance proporcionará una base sólida para la interpretación de los resultados y contribuirá a la validez y precisión del análisis.

Figura 1.
Formato de Carta Balance

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASELLA VILLEGAS <small>TESIS: "Análisis de la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota - Cajamarca, 2025"</small>		CARTA BALANCE		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 07/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14															
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																			
PARTIDA:																			
AMBIENTE		NIVEL		EJE															
		OBRERO																	
Tiempo (min)				HORA:															
1				TRABAJO PRODUCTIVO															
2				1															
3				2															
4				3															
5				4															
6				5															
7				6															
8				7															
9				8															
10				9															
11				10															
12																			
13				TRABAJO CONTRIBUTORIO															
14				11															
15				12															
16				13															
17				14															
18				15															
19				16															
20				17															
21				18															
22				19															
23				20															
24																			
25				TRABAJO NO CONTRIBUTORIO															
26				21															
27				22															
28				23															
29				24															
30				25															
				26															
				27															
				28															
				29															
				30															
RESULTADOS: TP TC TNC				Fotografía															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1		OBRERO 2		OBRERO 3		<table border="1"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: black; color: white; text-align: center;"> TP TC TNC </td> <td style="background-color: black; color: white; text-align: center;"> TP TC TNC </td> <td style="background-color: black; color: white; text-align: center;"> TP TC TNC </td> </tr> </tbody> </table>		OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	TP TC TNC	TP TC TNC	TP TC TNC		
CARGO	Nombre y Apellidos																		
OBRERO 1																			
OBRERO 2																			
OBRERO 3																			
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																	
TP TC TNC	TP TC TNC	TP TC TNC																	
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato vitrificado en zócalo perimetral de los puestos para carnes rojas y aves.																			
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR:		APROBADO POR:															

Nota: Fuente propia

Validez y confiabilidad

En el presente estudio de investigación, se emplearán métodos estandarizados y herramientas específicas para la recolección de datos, con el fin de garantizar la precisión y consistencia de la información obtenida. La Carta Balance, adaptada de un estudio

previo, será la herramienta principal utilizada para evaluar la productividad de las partidas de acabados en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota. Esta herramienta ha sido seleccionada por su capacidad para registrar y analizar de manera estructurada los datos relevantes relacionados con el tiempo, los costos y los recursos empleados en el proyecto.

La Carta Balance fue adaptada específicamente a los objetivos de este estudio, permitiendo evaluar de manera precisa la productividad de obra en las partidas de acabados. La adaptación se realizó considerando las particularidades del proyecto, ajustándose a las variables clave como las partidas seleccionadas y los indicadores de productividad analizados.

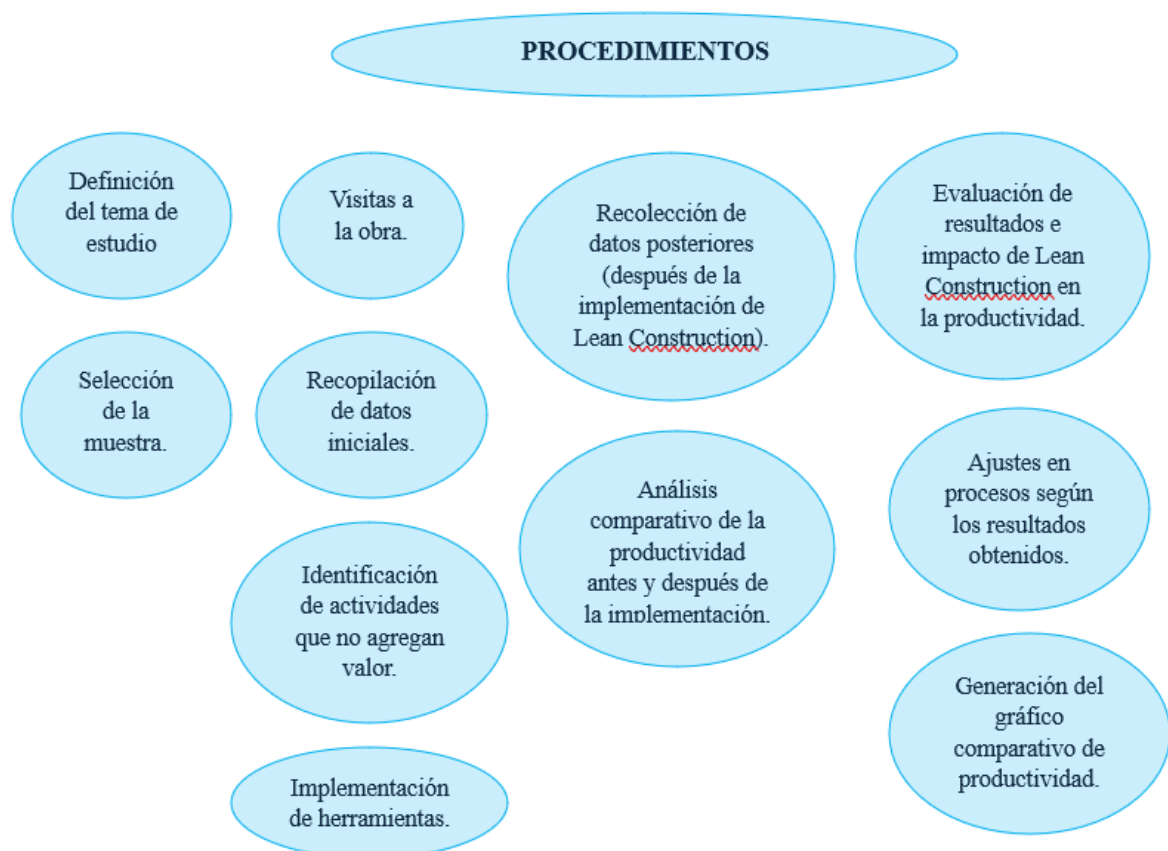
Para asegurar la validez y fiabilidad de los datos recolectados, la herramienta fue revisada y validada por tres profesionales con experiencia en gestión y control de obras: el **ingeniero residente de obra**, el **ingeniero supervisor** y el **especialista en arquitectura del proyecto**, todos con trayectoria en la aplicación de metodologías de productividad y en la supervisión de procesos constructivos bajo lineamientos de Lean Construction. Esta validación consistió en la revisión técnica de los formatos, la verificación de la pertinencia de las actividades registradas y el ajuste de los indicadores de productividad, garantizando que la Carta Balance fuera adecuada a los requerimientos específicos del estudio.

De esta manera, el proceso de recolección de datos resultó fiable, pertinente y adecuado para el análisis de la productividad de las partidas de acabados en el proyecto investigado, cumpliendo con los estándares metodológicos necesarios para garantizar resultados válidos y reproducibles.

Procedimientos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron implementados siguiendo un conjunto estructurado de procedimientos, que garantizaron la consistencia y coherencia del proceso. Dichos procedimientos han sido organizados de manera secuencial y lógica, tal como se presenta en la Figura 1, para asegurar que cada fase del proceso de recolección se llevara a cabo de forma ordenada y eficiente. Estos pasos fueron diseñados para optimizar la calidad de los datos obtenidos, permitiendo un análisis preciso y fiable de la información recolectada durante el estudio.

Figura 2.
Flujograma de procedimientos.



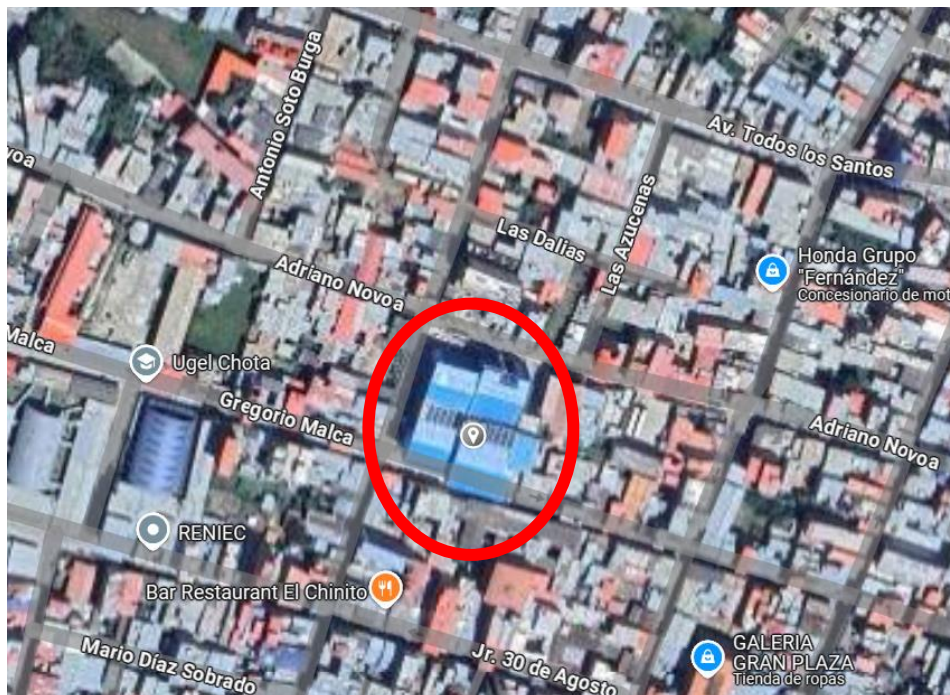
A continuación, se detallan los procedimientos realizados en el presente estudio de investigación.

a) Definición del tema de estudio

En esta etapa inicial, se realizó una revisión de la problemática principal relacionada con los procesos constructivos en el sector de acabados. Se decidió trabajar específicamente en el proyecto del gran mercado modelo de la provincia de Chota - Cajamarca, identificando las partidas de acabados como el eje principal de análisis. Se definió como objetivo general analizar la productividad de las actividades en estas partidas y, como objetivos específicos, identificar el estado actual de los procesos, implementar herramientas Lean Construction, y comparar la productividad antes y después de la implementación de dichas herramientas. Además, se estableció que la herramienta principal para registrar y analizar la productividad sería la Carta Balance.

Figura 3.

Ubicación del Gran Mercado Modelo de la provincia de Chota



Nota: Tomado de Google Maps

Tabla 1.*Coordenadas UTM del Gran Mercado Modelo de la provincia de Chota*

Coordenadas UTM	
Este	Norte
759759	9274285
Zona	17
Hemisferio	S

b) Selección de la muestra

Se seleccionaron las partidas de acabados que mostraban un impacto significativo en el desarrollo general del proyecto. La selección se realizó en base a su incidencia en el cronograma y presupuesto del proyecto. Se eligieron actividades representativas que permitieran evaluar de forma integral la productividad de los acabados en las diferentes áreas del mercado modelo. También se definió que las actividades seleccionadas representaran procesos repetitivos para facilitar el análisis.

c) Visitas a la obra

Se realizaron visitas diarias, durante el desarrollo de la partida de acabados a la obra para observar las condiciones reales de trabajo y establecer una línea base de los procesos actuales. Durante estas visitas se tomaron notas y registros fotográficos de las siguientes actividades:

- Organización de los materiales en la obra.
- Movimientos y actividades del personal encargado de las partidas de acabados.
- Identificación de interrupciones en el flujo de trabajo, como esperas por materiales, conflictos de espacio o retrasos por imprevistos.
- Supervisión del cronograma de actividades específicas.

Se registraron los tiempos empleados en cada actividad, la cantidad de trabajadores en las partidas seleccionadas y las herramientas disponibles. Estas visitas permitieron recopilar datos reales para la primera etapa de análisis.

d) Recopilación de datos iniciales

En esta etapa se procedió a medir y documentar los índices de productividad iniciales. Para esto, se utilizó la Carta Balance, una herramienta que permite registrar de forma detallada los tiempos y recursos utilizados en cada actividad.

e) Identificación de actividades no contributivas

A partir de los datos iniciales, se realizó un análisis para identificar actividades que no contribuían directamente al producto final. Entre las actividades identificadas como "no contributivas" se incluyeron:

- Tiempos muertos debido a esperas por materiales o instrucciones.
- Movimientos innecesarios del personal (por ejemplo, desplazarse largas distancias para recoger herramientas o materiales).
- Retrasos debido a falta de coordinación entre las cuadrillas de trabajo.
- Reprocesos ocasionados por errores en la ejecución de los acabados.

Esta identificación fue clave para planificar las estrategias de mejora en las siguientes etapas.

f) Implementación de herramientas Lean Construction

Para abordar las problemáticas identificadas, se empleó únicamente la herramienta Carta Balance, con la finalidad de analizar la distribución del tiempo de trabajo y detectar actividades productivas, contributivas y no contributivas. A partir de los resultados obtenidos, el supervisor realizó charlas operativas dirigidas al personal, enfocadas en la

optimización de procesos, la correcta secuencia de trabajo y la reducción de tiempos sin valor agregado. Posteriormente, se efectuó una nueva medición con la misma herramienta para evaluar las mejoras alcanzadas y verificar la eficacia de las acciones implementadas.

g) Recolección de datos posteriores

Después de implementar las herramientas Lean Construction, se realizó una segunda recopilación de datos utilizando nuevamente la Carta Balance. Durante esta etapa se midieron los cambios logrados en:

- Tiempos de ejecución de las actividades en las partidas de acabados.
- Cantidad de tiempos no contributivos.
- Uso de recursos (personal, materiales y equipos).
- Eliminación de actividades innecesarias previamente identificadas.

Esta etapa fue crucial para observar las mejoras y diferencias respecto a los datos iniciales.

h) Análisis comparativo de la productividad antes y después de la implementación

Se realizó un análisis detallado comparando los datos iniciales y los datos obtenidos después de la implementación de las herramientas Lean Construction. Para esto:

- Se evaluaron los índices de productividad antes y después de la implementación.
- Se identificaron las actividades que mostraron mejoras significativas en cuanto a tiempo del trabajo.
- Se calcularon los porcentajes de aumento de productividad y reducción de actividades que no agregaban valor.

Este análisis permitió validar la efectividad de las estrategias implementadas.

2.12. Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos en este estudio se centra en tres principios clave: la organización de la información, la interpretación de los resultados y la clasificación de los datos, asegurando que los temas y patrones identificados sean claros y fáciles de relacionar (González & Martínez, 2020).

Para este estudio, la información recolectada durante las observaciones y mediciones en la obra se procesó utilizando Microsoft Excel como herramienta principal para el análisis de los datos. Este software facilitó la estructura y visualización de los resultados.

El proceso de análisis de la información obtenida a través de las observaciones en campo se desarrolló de la siguiente manera:

a) Recopilación de datos: Consistió en registrar los resultados de las observaciones y mediciones realizadas en el sitio de la obra las cuales se basaron en tiempos de ejecución para el análisis de la productividad.

b) Elaboración de gráficos y tablas: A través de Microsoft Excel, se generaron representaciones visuales que permitieron organizar y visualizar los datos obtenidos de manera comprensible.

c) Respuesta a la hipótesis y conclusiones: Finalmente, los resultados obtenidos fueron contrastados con la hipótesis inicial del estudio.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos en el marco del estudio titulado “Análisis de la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota - Cajamarca, 2025”. La investigación se centró en analizar el rendimiento de la mano de obra en la ejecución de partidas de porcelanato, utilizando como herramienta principal la Carta Balance, aplicada en campo mediante observación directa.

Los resultados han sido organizados en función de los objetivos específicos planteados: (1) evaluar el estado actual del rendimiento de la mano de obra en la instalación de porcelanato, (2) aplicar la Carta Balance como herramienta de medición de la productividad, y (3) comparar los indicadores antes y después de la intervención. La recopilación de datos permitió identificar los porcentajes de tiempo destinados a actividades productivas, contributivas y no contributivas, así como las principales causas de ineficiencia en el proceso constructivo.

Tras la implementación de medidas correctivas derivadas del análisis inicial, se procedió a una segunda recolección de datos con el mismo instrumento, permitiendo evaluar el impacto de los ajustes realizados. Los resultados obtenidos constituyen una base empírica para validar la hipótesis general de la investigación y formular recomendaciones orientadas a mejorar la productividad en proyectos de características similares.

3.1. Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color

En la Tabla 2 se presentan los tipos de trabajo identificados en la partida de piso de porcelanato de 60x60 cm color, los cuales fueron clasificados en productivos, contributivos y no contributivos. Esta categorización se realizó en base a la observación

directa en campo, permitiendo diferenciar aquellas actividades que agregan valor al proceso constructivo de colocación del porcelanato, de aquellas que únicamente lo complementan o no aportan a la productividad.

Tabla 2.

Tipos de trabajo en la partida piso de porcelanato 60x60cm.

Tipos de trabajo	Descripción
Trabajo productivo	Limpieza y preparación del sustrato
	Medición y marcado del área
	Aplicación de pegamento de porcelanato
	Colocación de las piezas de porcelanato
	Ajuste de juntas y separación de las piezas
	Corte de las piezas de porcelanato
	Nivelación de las piezas
	Limpieza de las piezas de porcelanato
	Aplicación de lechada o sellador en las juntas
Trabajo contributorio	Transporte de materiales
	Transporte de herramientas y equipos
	Limpieza de las herramientas
Trabajo no contributorio	Viaje improductivo
	Esperas
	Trabajo rehecho
	Tiempo ocioso

Nota: Elaboración propia en base a observación en campo.

La tabla presenta la clasificación de las actividades observadas durante la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm, organizadas según su valor agregado. Las tareas se agrupan en tres categorías: trabajo productivo, que contribuye directamente al avance de la partida; trabajo contributorio, que facilita o apoya el desarrollo de actividades productivas; y trabajo no contributorio, que representa tiempos sin valor agregado para el proceso constructivo.

3.1.1. Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color -1

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación de piso de porcelanato de 60x60 cm, definido en especificaciones técnicas, ejecutada en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el salón de usos múltiples en el nivel 4, antes de la aplicación de las medidas correctivas. En este registro se diferencian los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), permitiendo identificar la proporción de cada categoría en relación con el total de la jornada.

Tabla 3.

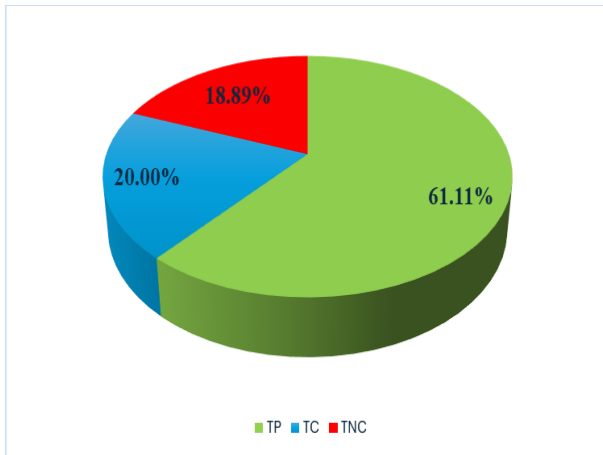
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en salón de usos múltiples nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	23	55	25.56	61.11
	2	23		25.56	
	3	9		10.00	
TC	1	0	18	0.00	20.00
	2	0		0.00	
	3	18		20.00	
TNC	1	7	17	7.78	18.89
	2	7		7.78	
	3	3		3.33	
Total			90	100	100.00

Nota. Se presenta la distribución total del tiempo observado, clasificado por tipo de trabajo (productivo, contributorio y no contributorio) y por cada obrero, durante la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm.

Figura 4.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en salón de usos múltiples nivel 4 antes de las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que los trabajos productivos fueron el 61.11 %, principalmente aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas, a cargo de los operarios, mientras que el tercer integrante apoyó en limpieza y preparación del área.

Los contributivos alcanzaron el 20.00 %, vinculados al traslado de piezas y verificación de alineamiento, realizados en su mayoría por el ayudante para dar continuidad al proceso.

Los no contributivos sumaron 18.89 %, asociados a esperas por piezas, retrabajos y ociosidad, lo que redujo la eficiencia global.

En conjunto, los resultados reflejan que, antes de medidas correctivas en el salón de usos múltiples nivel 4, la cuadrilla tuvo limitaciones para aprovechar la jornada, con un nivel productivo bajo frente a los tiempos contributivos y no contributivos.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm – 1, con el fin de reducir el tiempo destinado a trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC), fortaleciendo la productividad de la

cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó la planificación anticipada del abastecimiento de adhesivo y piezas de porcelanato en la zona de trabajo antes de iniciar la jornada, evitando tiempos de espera que generaban el mayor porcentaje del Trabajo No Contributorio (TNC).
- Se estableció la organización previa del área de trabajo mediante la disposición ordenada de materiales y herramientas, de manera que los tres operarios tengan acceso inmediato a los insumos, reduciendo los desplazamientos innecesarios y optimizando el Tiempo Productivo (TP).
- Se recomendó reforzar la capacitación operativa respecto a la correcta nivelación y ajuste de juntas, con el objetivo de disminuir los retrabajos observados que incrementaban el TNC.
- Se planteó asignar funciones claras dentro de la cuadrilla: un operario centrado en la aplicación del adhesivo, otro en la colocación de las piezas y el tercero en el ajuste y control de alineación, garantizando continuidad en la secuencia de trabajo y evitando interrupciones.
- Se propuso realizar una breve verificación inicial de herramientas y equipos antes de comenzar cada jornada, con el fin de prevenir tiempos muertos asociados a la falta de implementos en buen estado.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado

por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm en el lactario nivel 4, después de la aplicación de las medidas correctivas. En este registro se diferencian los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), mostrando la distribución del tiempo empleado por cada obrero, expresada tanto en minutos como en porcentaje de incidencia sobre el total. De esta manera, se facilita la comparación respecto a la situación inicial, permitiendo identificar los efectos de las mejoras implementadas sobre la eficiencia de la cuadrilla.

Tabla 4.

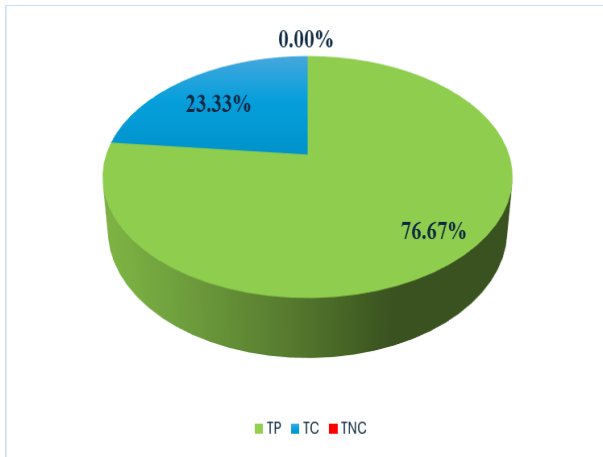
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en lactario nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30		33.33%	
	2	30	69	33.33%	76.67%
	3	9		10.00%	
TC	1	0		0.00%	
	2	0	21	0.00%	23.33%
	3	21		23.33%	
TNC	1	0		0.00%	
	2	0	0	0.00%	0.00%
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se presenta la distribución total del tiempo observado, clasificado por tipo de trabajo (productivo, contributorio y no contributorio) y por cada obrero, durante la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm.

Figura 5.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el lactario nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura evidencia una mejora tras aplicar medidas correctivas: el Tiempo Productivo (TP) subió a 76.67 %, gracias a la mejor organización del área que permitió continuidad en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas.

El Tiempo Contributivo (TC) fue 23.33 %, aún destinado a traslado de materiales y verificación, aunque de forma más controlada por la previa organización de insumos.

El Tiempo No Contributivo (TNC) se eliminó, a diferencia de la primera medición, por la supresión de esperas, ociosidad y retrabajos, lograda mediante abastecimiento anticipado, roles definidos y revisión previa de herramientas.

En conjunto, los resultados muestran que las medidas transformaron pérdidas en valor, con una cuadrilla más organizada y enfocada en la productividad.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis comparativo de la productividad en la instalación de porcelanato 60x60 cm - 1, considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior a la implementación de medidas correctivas con herramientas Lean (Post). Se incluyen los valores de metrado ejecutado por jornada, el

rendimiento diario alcanzado, su distribución porcentual respecto al total observado y el porcentaje de optimización obtenido.

Tabla 5.

Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 1 mediante aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.2	19.2	m2/día	42.86	14.29
Post	0.0625	m2	1.6	25.6	m2/día	57.14	
				44.8		100.00	

La Tabla muestra que la productividad en la instalación de porcelanato de 60x60 cm aumentó tras aplicar mejoras Lean, pasando el metrado de 1.2 m² (Pre) a 1.6 m² (Post) y el rendimiento diario de 19.2 a 25.6 m²/día. En la distribución relativa, la condición inicial representó el 42.86 % y la corregida el 57.14 % del total (44.8 m²/día), mientras que la optimización refleja un incremento real del 14.29 %, confirmando una mejora significativa en la eficiencia del proceso.

3.1.2 Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color - 2

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación de piso de porcelanato de 60x60 cm color definido en especificaciones técnicas, ejecutada en el proyecto del Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en la oficina de usos múltiples antes de aplicar las medidas correctivas. En el registro se distinguen los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), detallando la distribución del tiempo empleado por cada trabajador.

Tabla 6.

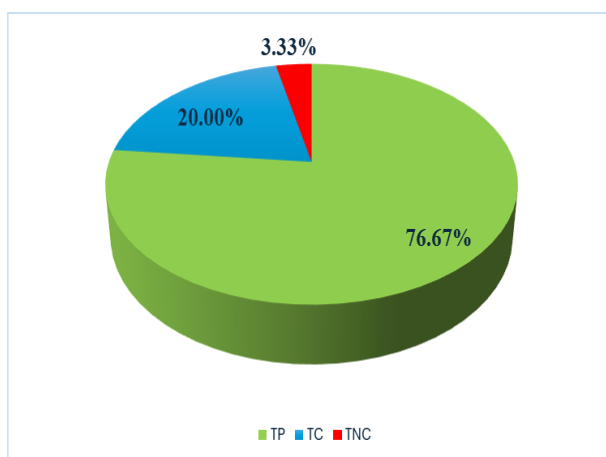
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en la oficina de usos múltiples antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	69	33.33%	76.67%
	2	30		33.33%	
	3	9		10.00%	
TC	1	0	18	0.00%	20.00%
	2	0		0.00%	
	3	18		20.00%	
TNC	1	0	3	0.00%	3.33%
	2	0		0.00%	
	3	3		3.33%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se presenta la distribución del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, durante la ejecución del piso de porcelanato 60x60 cm la oficina de usos múltiples, nivel 4. El 76.67 % del tiempo total fue destinado a actividades productivas, el 20.00 % a tareas contributorias y solo el 3.33 % a actividades no contributorias.

Figura 6.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en la oficina de usos múltiples antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que el Tiempo Productivo (TP) alcanzó 76.67 %, concentrado en la preparación del sustrato, aplicación de adhesivo e instalación de piezas; el Tiempo

Contributivo (TC) fue 20.00 %, asociado a traslado de materiales y verificación de calidad, lo que evidencia oportunidades de optimizar la logística; mientras que el Tiempo No Contributivo (TNC) fue 3.33 %, debido a esperas y pequeños retrabajos por falta de materiales y nivelación. En conjunto, los resultados previos reflejan que, aunque predominó el trabajo productivo, persistieron pérdidas por deficiencias logísticas y de secuencia, justificando la aplicación de medidas correctivas.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm – 2, con el fin de reducir el tiempo destinado a trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC), y fortalecer el desempeño de la cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó la disposición previa de los materiales (adhesivo, porcelanato, crucetas y herramientas) en el área de trabajo antes del inicio de la jornada, reduciendo así los desplazamientos innecesarios que incrementaban el Tiempo Contributivo (TC).
- Se estableció una secuencia definida en las labores de la cuadrilla: un operario enfocado en la aplicación del adhesivo, otro en la colocación de las piezas y el tercero en el ajuste y control de juntas, con el objetivo de mantener continuidad en el flujo de trabajo y evitar interrupciones.
- Se recomendó verificar la disponibilidad de materiales al final de cada jornada, con el fin de evitar esperas durante la siguiente sesión de trabajo, práctica que había ocasionado tiempos No Contributivos (TNC).
- Para disminuir los pequeños retrabajos detectados en la nivelación de piezas, se

propuso reforzar la supervisión entre los mismos integrantes de la cuadrilla, realizando controles inmediatos de alineación y ajuste antes de continuar con nuevas filas de porcelanato.

- Se planteó la realización de una breve charla operativa antes de iniciar la jornada, orientada a recordar la secuencia y responsabilidades de cada integrante, garantizando la coordinación interna y evitando pérdidas de tiempo por falta de organización.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm, correspondiente al ambiente oficinas nivel 4. Estas acciones fueron orientadas a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de tareas dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en el análisis previo.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en la oficina de usos múltiples después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican los tiempos en productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), indicando la distribución del tiempo empleado por cada trabajador en minutos y en porcentaje de incidencia sobre el total.

Tabla 7.

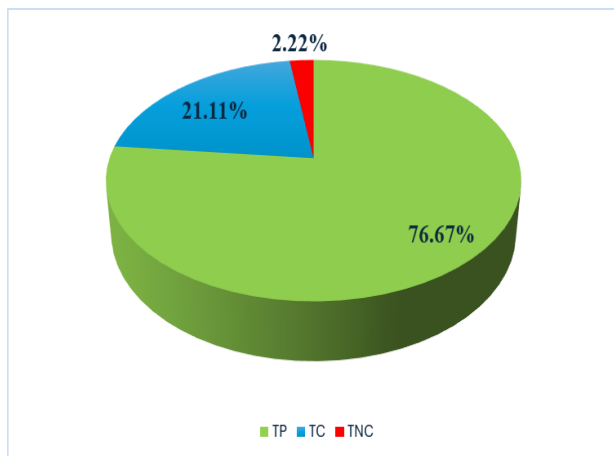
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en oficina nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	69	33.33%	76.67%
	2	30		33.33%	
	3	9		10.00%	
TC	1	0	19	0.00%	21.11%
	2	0		0.00%	
	3	19		21.11%	
TNC	1	0	2	0.00%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	2		2.22%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Tras la implementación de medidas correctivas en el Salón de Usos Múltiples 2 – Nivel 4, el 76.67 % del tiempo fue productivo, el 21.11 % contributorio y solo el 2.22 % no contributorio. Los obreros 1 y 2 se enfocaron completamente en tareas productivas, mientras que el obrero 3, con funciones de apoyo, presentó una distribución mixta con mayor participación en actividades contributorias, reflejando una mejora en la eficiencia general de la cuadrilla.

Figura 7.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en la oficina de usos múltiples después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que, tras las medidas correctivas, el Tiempo Productivo (TP) se mantuvo en 76.67 %, concentrado en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas; el Tiempo Contributivo (TC) fue 21.11 %, casi igual al previo, indicando que aún se destina una quinta parte a transporte y verificación pese a cierta mejora en la disposición de insumos; y el Tiempo No Contributivo (TNC) bajó de 3.33 % a 2.22 %, reflejando menos esperas por control de materiales, aunque persistieron retrabajos y ociosidad. En conjunto, las medidas redujeron levemente las pérdidas, manteniendo buena productividad pero con mejoras moderadas que evidencian la necesidad de reforzar la organización y el control de la cuadrilla.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 2, considerando la condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas a través de la carta balance. Se muestran el metrado ejecutado en una jornada, el rendimiento diario obtenido, la participación relativa de cada condición respecto al total observado y el porcentaje de optimización alcanzado tras la aplicación de las mejoras.

Tabla 8.

Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 2 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.50	24.0	m2/día	47.62	4.76
Post	0.0625	m2	1.65	26.4	m2/día	52.38	
				50.4		100.00	

Nota: La Tabla 8 presenta la productividad en la instalación de porcelanato de 60x60 cm en el salón de usos múltiples 2 antes y después de aplicar medidas correctivas con la carta balance. El metrado pasó de 1.50 m² (Pre) a 1.65 m² (Post), elevando el rendimiento diario de 24.0 a 26.4 m²/día. El total acumulado de 50.4 m² refleja la suma

de ambos escenarios, con una participación relativa de 47.62 % en la condición inicial y 52.38 % en la corregida. El indicador de optimización fue 4.76 %, lo que, aunque representa un incremento moderado, confirma un avance positivo en la eficiencia del proceso y la utilidad de la carta balance para detectar y corregir ineficiencias.

3.1.3. Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color – 3.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación de piso de porcelanato 60x60 cm color ejecutada en el marco del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en los servicios higiénicos (SSHH) – nivel 2, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se distinguen los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), mostrando la distribución del tiempo trabajado por cada obrero en minutos y su incidencia porcentual sobre el total de la jornada.

Tabla 9.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.

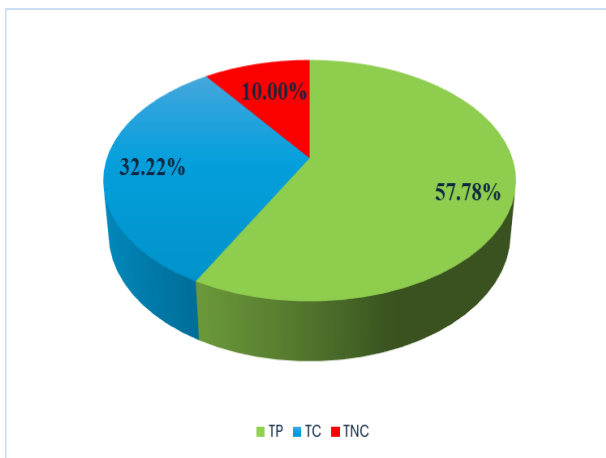
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	21	52	23.33%	57.78%
	2	20		22.22%	
	3	11		12.22%	
TC	1	6	29	6.67%	32.22%
	2	6		6.67%	
	3	17		18.89%	
TNC	1	3	9	3.33%	10.00%
	2	4		4.44%	
	3	2		2.22%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. En la ejecución del piso de porcelanato en el ambiente SSHH – Nivel 2, antes de

aplicar medidas correctivas, el 57.78 % del tiempo fue productivo, el 32.22 % contributorio y el 10.00 % no contributorio. Los obreros 1 y 2 se enfocaron mayormente en tareas productivas, mientras que el obrero 3, en funciones de apoyo, tuvo una distribución equilibrada con presencia de actividades sin valor agregado.

Figura 8.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura evidencia que el Tiempo Productivo (TP) fue 57.78 %, apenas la mitad de la jornada en preparación de pared, aplicación de adhesivo y colocación de piezas, lo que refleja dificultades de continuidad; el Tiempo Contributorio (TC) alcanzó 32.22 %, elevado por tareas de apoyo como traslado de materiales y verificación, indicando deficiencias en la organización previa; y el Tiempo No Contributorio (TNC) llegó a 10.00 %, por esperas de insumos y retrabajos en alineación. En conjunto, antes de las medidas correctivas en los SSHH del nivel 2 se presentaron ineficiencias notorias, con alta proporción de TC y TNC que redujeron la productividad y evidencian la necesidad de mejorar logística, organización y secuencia de actividades.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm – 3, con el fin de reducir el tiempo destinado a trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC), y fortalecer el desempeño de la cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó la organización anticipada de materiales y herramientas en el área de trabajo, lo que permitió reducir los desplazamientos innecesarios y, por ende, disminuir el tiempo contributivo (TC).
- Se dispuso que los insumos principales como adhesivo, porcelanato y crucetas se ubicaran en puntos estratégicos cercanos al frente de colocación, evitando así esperas que anteriormente generaban trabajo no contributivo (TNC).
- Se estableció una secuencia más clara de funciones en la cuadrilla, en la cual un operario se enfocó en la aplicación del adhesivo, otro en la colocación de piezas y el tercero en el ajuste y control de juntas, lo que garantizó continuidad en el flujo de trabajo y redujo las interrupciones.
- Para disminuir los retrabajos ocasionados por nivelación deficiente, se realizaron verificaciones inmediatas de alineación durante la colocación, corrigiendo posibles errores de manera oportuna antes de avanzar con nuevas piezas.
- Finalmente, se llevó a cabo una verificación previa de herramientas y materiales al inicio de cada jornada, lo que aseguró que la cuadrilla pudiera desarrollar sus labores sin interrupciones por falta de implementos o insumos.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida piso de porcelanato

60x60 cm, correspondiente al ambiente SSHH – Nivel 3. Estas acciones estuvieron dirigidas a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos identificados en la evaluación previa.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en los servicios higiénicos (SSHH) – nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), detallando la distribución del tiempo trabajado por cada obrero en minutos y su incidencia porcentual respecto al total de la jornada. Esta información permite evaluar los efectos de las mejoras implementadas, evidenciando una mayor proporción de actividades productivas y una disminución de tiempos no contributivos.

Tabla 10.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH- nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

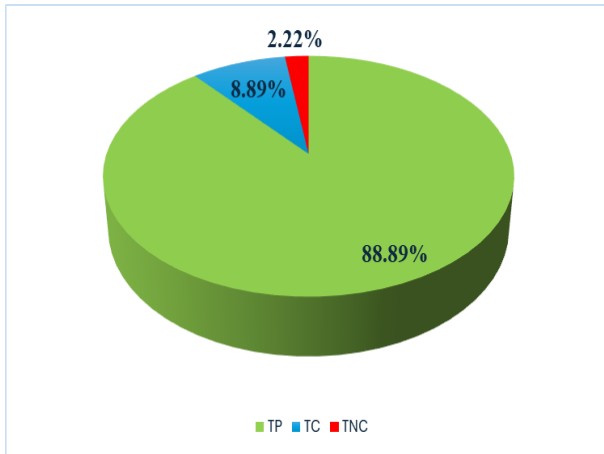
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	28	80	31.11%	88.89%
	2	30		33.33%	
	3	22		24.44%	
TC	1	0	8	0.00%	8.89%
	2	0		0.00%	
	3	8		8.89%	
TNC	1	2	2	2.22%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Tras la aplicación de medidas correctivas en el ambiente SSHH – Nivel 2, el 88.89 % del tiempo fue destinado a actividades productivas, el 8.89 % a contributivas y solo el 2.22 % a no contributivas. Los tres obreros participaron mayoritariamente en

tareas de valor, destacando el obrero 2 con un 100 % de dedicación a labores productivas.

Figura 9.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH- nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que, tras las medidas correctivas en los SSHH del nivel 2, el Tiempo Productivo (TP) subió a 88.89 % gracias a la mejor organización del área y disposición anticipada de insumos, permitiendo concentrar la jornada en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas; el Tiempo Contributivo (TC) bajó a 8.89 %, pues el transporte y verificación se realizaron con mayor eficiencia por la planificación y roles definidos; mientras que el Tiempo No Contributivo (TNC) descendió a 2.22 %, minimizando esperas y retrabajos aunque sin eliminarlos del todo. En conjunto, las acciones transformaron gran parte de las ineficiencias iniciales en actividades de valor, fortaleciendo la productividad y consolidando un proceso más continuo y ordenado.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos del análisis de productividad en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 3, considerando la condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se muestran el metrado ejecutado por jornada, la velocidad de trabajo

expresada en metros cuadrados por día, la proporción relativa de cada escenario respecto al total acumulado en los dos días evaluados, así como el porcentaje de optimización alcanzado tras la implementación de las mejoras.

Tabla 11.

Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 3 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.40	22.4	m2/día	44.44	11.11
Post	0.0625	m2	1.75	28.0	m2/día	55.56	
				50.4		100.00	

En la primera jornada la cuadrilla alcanzó 1.40 m² con una velocidad de 22.4 m²/día, mientras que en la segunda, tras las medidas correctivas, llegó a 1.75 m² con 28.0 m²/día. El total acumulado de 50.4 m² refleja 44.44 % en la condición inicial y 55.56 % en la posterior, sumando 100 %. El indicador de optimización mostró una mejora real de 11.11 %, confirmando que la carta balance permitió reducir tiempos no contributivos y aumentar la eficiencia en la instalación de porcelanato.

3.1.4. Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color – 4.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación de piso de porcelanato 60x60 cm color definido en las especificaciones técnicas, ejecutada en el marco del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente de servicios higiénicos (SSH) – nivel 2, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican los tiempos en productivos (TP), contributivos

(TC) y no contributivos (TNC), mostrando la distribución del tiempo trabajado por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total. Esta información constituye la base de referencia para evaluar la situación inicial, permitiendo identificar los factores que limitaban la eficiencia de la cuadrilla y que posteriormente serían objeto de mejora.

Tabla 12.

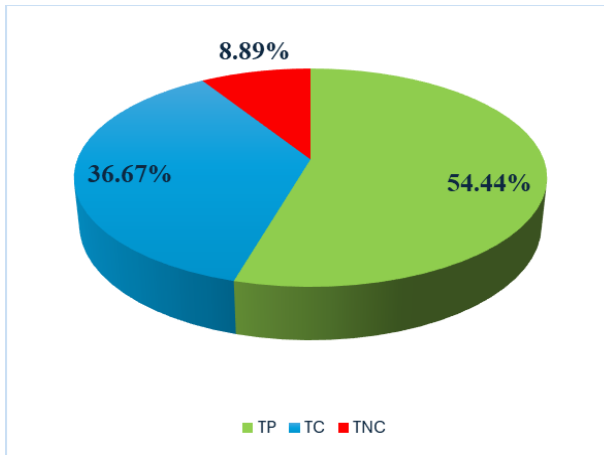
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	21	49	23.33%	54.44%
	2	21		23.33%	
	3	7		7.78%	
TC	1	6	33	6.67%	36.67%
	2	7		7.78%	
	3	20		22.22%	
TNC	1	3	8	3.33%	8.89%
	2	2		2.22%	
	3	3		3.33%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. En la ejecución del piso de porcelanato en el ambiente SSHH – Nivel 2, antes de aplicar medidas correctivas, el 54.44 % del tiempo fue productivo, el 36.67 % contributorio y el 8.89 % no contributorio. Aunque los operarios participaron en tareas de valor, la alta proporción de trabajo contributorio y la presencia de tiempos improductivos revelaron la necesidad de reorganizar funciones y fortalecer la planificación para mejorar el rendimiento del equipo.

Figura 10.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura refleja que el Tiempo Productivo (TP) fue 54.44 %, apenas la mitad de la jornada en preparación, aplicación de adhesivo y colocación de piezas, evidenciando dificultades para mantener ritmo constante; el Tiempo Contributivo (TC) alcanzó 36.67 %, elevado por transporte frecuente de materiales y verificaciones reiteradas de alineación, lo que muestra deficiencias logísticas en la ubicación de insumos y control de secuencia; mientras que el Tiempo No Contributivo (TNC) fue 8.89 %, asociado a esperas por adhesivo y retrabajos por nivelación. En conjunto, antes de aplicar medidas correctivas la partida presentó baja productividad, marcada por exceso de tareas contributivas y tiempos improductivos, atribuibles a problemas de organización más que a capacidad técnica.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm en el ambiente SSHH del nivel 2, con el fin de reducir el alto porcentaje de trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC), y fortalecer el desempeño de la cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó la disposición anticipada de adhesivo, piezas de porcelanato y herramientas en la zona de trabajo, lo que permitió reducir los traslados constantes que incrementaban el tiempo contributivo (TC).
- Se organizó una secuencia de trabajo más definida entre los operarios, de manera que las labores de aplicación de adhesivo, colocación de piezas y ajuste de juntas se desarrollaran de forma continua, disminuyendo las interrupciones y mejorando el tiempo productivo (TP).
- Se realizaron controles inmediatos de nivelación y alineación durante la colocación, evitando acumulación de errores que generaban retrabajos y aumentaban el tiempo no contributivo (TNC).
- Se verificó la disponibilidad de materiales antes de iniciar cada jornada, con el objetivo de evitar tiempos de espera por falta de insumos en el área de trabajo.
- Se reforzó la coordinación dentro de la cuadrilla mediante breves instrucciones previas al inicio de las labores, lo que permitió mejorar la organización interna y disminuir las pérdidas de tiempo.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm, correspondiente al ambiente SSHH – Nivel 3.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente de servicios higiénicos (SSHH) – nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), mostrando la distribución del tiempo trabajado por cada

obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total.

Tabla 13.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

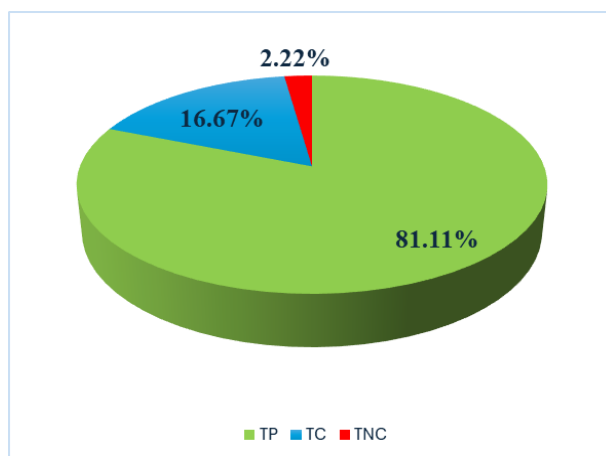
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	29	73	32.22%	81.11%
	2	29		32.22%	
	3	15		16.67%	
TC	1	0	15	0.00%	16.67%
	2	0		0.00%	
	3	15		16.67%	
TNC	1	1	2	1.11%	2.22%
	2	1		1.11%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 concentraron más del 64 % del tiempo en actividades

productivas, mientras que el obrero 3 presentó una distribución equilibrada entre tareas productivas y de apoyo.

Figura 11.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 12 muestra que, tras las medidas correctivas en los SSHH del nivel 3, el Tiempo Productivo (TP) subió a 81.11 %, concentrando la jornada en

preparación, aplicación de adhesivo y colocación de piezas gracias a la organización anticipada de materiales y roles definidos; el Tiempo Contributivo (TC) bajó a 16.67 %, reflejando menor dedicación a transporte, limpieza y verificaciones por mejor logística; y el Tiempo No Contributivo (TNC) descendió a 2.22 %, limitado a pequeños ajustes. En conjunto, las acciones transformaron gran parte de las pérdidas iniciales en actividades productivas, consolidando un flujo de trabajo más continuo y ordenado.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación de porcelanato 60x60 cm – 4 considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior (Post) tras la aplicación de medidas correctivas identificadas a través de la carta balance. Se incluyen los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de instalación expresada en metros cuadrados por día, la proporción relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas evaluadas y el porcentaje de optimización alcanzado después de las mejoras.

Tabla 14.

Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm color – 4 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.45	23.2	m2/día	47.54	4.92
Post	0.0625	m2	1.60	25.6	m2/día	52.46	
				48.8		100.00	

La Tabla muestra la productividad en la instalación de porcelanato de 60x60 cm en los servicios higiénicos del nivel 3 antes y después de aplicar medidas correctivas con la carta balance. El metrado pasó de 1.45 m² (Pre) a 1.60 m² (Post), con velocidades de 23.2 y 25.6 m²/día, respectivamente. El total acumulado de 48.8 m² refleja una participación relativa de 47.54 % en la condición inicial y 52.46 % en la corregida. El indicador de optimización fue 4.92 %, lo que, aunque representa una mejora moderada,

confirma la utilidad de la carta balance para reducir tiempos no contributivos y optimizar el desempeño de la cuadrilla en este frente.

4.1.5. Análisis de la partida piso de porcelanato 60x60cm color – 5.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación de piso de porcelanato 60x60 cm color, ejecutada en el marco del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente de servicios higiénicos (SSHH) – nivel 1, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican los tiempos en productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), detallando la distribución del tiempo trabajado por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total.

Tabla 15.

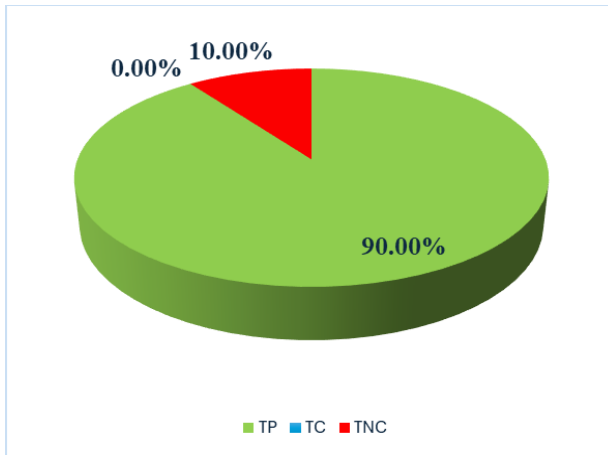
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH nivel lantes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	27	81	30.00%	90.00%
	2	27		30.00%	
	3	27		30.00%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	3	9	3.33%	10.00%
	2	3		3.33%	
	3	3		3.33%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los tres obreros registraron 27 minutos de trabajo productivo cada uno, sin participación en tareas contributorias. Sin embargo, cada uno acumuló también 3 minutos en actividades no contributorias al cierre de la jornada.

Figura 12.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en el SSHH nivel 1 los trabajos productivos fueron 90.00 %, con los operarios a cargo de colocación, aplicación de adhesivo y ajuste de juntas, y el ayudante apoyando en preparación y limpieza; no se registraron trabajos contributivos, mientras que los no contributivos alcanzaron 10.00 %, asociados a esperas por piezas cortadas y correcciones en zócalos. En conjunto, la cuadrilla presentó un desempeño mayormente productivo, aunque con pérdidas que redujeron parcialmente la eficiencia.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm color – 5, con el fin de reducir los trabajos no contributivos (TNC) observados y mantener el alto nivel de trabajos productivos (TP) registrado en la cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó la verificación previa de materiales y cortes de piezas antes de iniciar la jornada, con el objetivo de evitar las esperas detectadas que incrementaban los trabajos no contributivos (TNC).

- Se dispuso la organización del área de trabajo, asegurando que las piezas cortadas y las herramientas estuvieran disponibles en la zona inmediata de instalación, reduciendo interrupciones y retrasos.
- Se estableció que uno de los operarios realizara controles de alineación en el mismo momento de la colocación, lo que permitió disminuir los retrabajos asociados a errores en la nivelación de los zócalos en las esquinas.
- Se reforzó la coordinación interna entre los integrantes de la cuadrilla, mediante instrucciones previas y claras sobre la secuencia de instalación, lo que facilitó un flujo de trabajo continuo.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida piso de porcelanato 60x60 cm color, correspondiente al ambiente SSHH – Nivel 4, sector 2. Estas acciones se orientaron a mejorar la organización del área de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en la jornada anterior.

La tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente de servicios higiénicos (SSHH) – nivel 4, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC). La información permite evidenciar los efectos de las mejoras implementadas, reflejados en un incremento significativo de los tiempos productivos y en la casi total eliminación de actividades no contributivas.

Tabla 16.

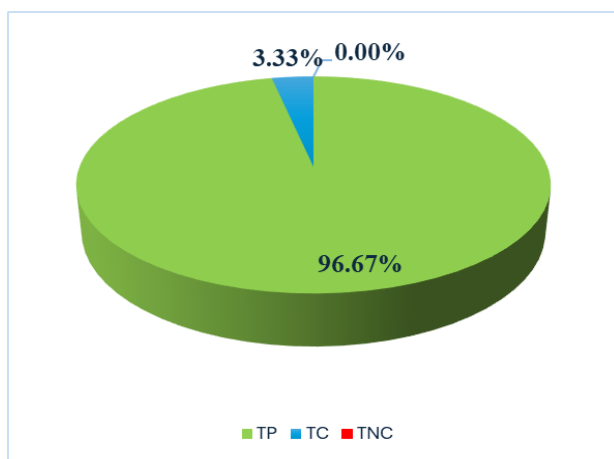
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	87	33.33%	96.67%
	2	30		33.33%	
	3	27		30.00%	
TC	1	0	3	0.00%	3.33%
	2	0		0.00%	
	3	3		3.33%	
TNC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 dedicaron los 30 minutos de la jornada exclusivamente a trabajo productivo, mientras que el obrero 3 realizó 27 minutos de trabajo productivo y 3 minutos de trabajo contributivo.

Figura 13.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 14 muestra que en el SSHH nivel 4 los trabajos productivos alcanzaron 96.67 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas, con apoyo del ayudante en limpieza y preparación; los contributivos fueron 3.33 %, los no contributivos fueron 0.00 %.

limitados a transporte menor y verificación rápida, mientras que no se registraron no contributivos, evidenciando que las medidas correctivas eliminaron esperas y retrabajos. En conjunto, la cuadrilla trabajó casi totalmente en actividades productivas, con un mínimo de apoyo y sin pérdidas, consolidando un desempeño altamente eficiente.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis de productividad en la instalación de porcelanato 60x60 cm color – 5, considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas a través de la carta balance. Se detallan el metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado de los dos días evaluados, así como el porcentaje de optimización obtenido tras la implementación de las mejoras.

Tabla 17.

Análisis de optimización en la instalación de porcelanato 60x60 cm color – 5 mediante la aplicación de la carta después de aplicar las medidas correctivas.

	Día	Metrado		Velocidad	%	Optimización	
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.40	22.4	m2/día	47.46	5.08
Post	0.0625	m2	1.55	24.8	m2/día	52.54	
				47.2		100.00	

La Tabla presenta la productividad en la instalación de porcelanato de 60x60 cm color – 5 antes y después de aplicar medidas correctivas con la carta balance. El metrado pasó de 1.40 m² (Pre) a 1.55 m² (Post), con velocidades de 22.4 y 24.8 m²/día. El total acumulado de 47.2 m² refleja una participación relativa de 47.46 % en la condición inicial y 52.54 % en la corregida. El indicador de optimización fue 5.08 %, lo que, aunque constituye una mejora moderada, confirma que la carta balance permitió reducir tiempos no contributivos y aumentar la eficiencia en este frente.

3.2. Análisis de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm.

A continuación, la tabla presenta los tipos de trabajo correspondientes a la partida de contrazócalo de porcelanato de 60x60 cm, con una altura de 10 cm. La clasificación de las actividades en productivas, contributivas y no contributivas se realizó en base a la observación directa en campo, lo cual permitió identificar aquellas tareas que generan valor directo en la instalación del contrazócalo, las que brindan soporte al proceso y las que no aportan al rendimiento productivo.

Tabla 18.

Tipos de trabajo en la partida contrazócalo de porcelanato 60x60cm, h=10 cm.

Tipos de trabajo	Descripción
Trabajo productivo	Limpieza y preparación de la pared
	Medición y marcado en la pared
	Corte del porcelanato
	Preparación del adhesivo
	Aplicación de adhesivo en la pared
	Colocación de las piezas de porcelanato
	Alineación de las piezas de porcelanato
	Colocación de las crucetas
	Revisión y ajuste de la alineación
	Limpieza de las piezas de porcelanato
Trabajo contributorio	Transporte de materiales
	Transporte de herramientas y equipos
	Corte de piezas de porcelanato
	Colocación de crucetas
Trabajo no contributorio	Verificación de la calidad del trabajo
	Viaje improductivo
	Esperas
	Trabajo rehecho
	Tiempo ocioso

Nota: Elaboración propia en base a observación en campo.

La tabla presenta la clasificación de las actividades observadas durante la ejecución de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm, organizadas

según su valor agregado. Las tareas se agrupan en tres categorías: trabajo productivo, que genera avance directo en la instalación; trabajo contributorio, que facilita o permite el desarrollo de las actividades productivas; y trabajo no contributorio, que representa tiempos improductivos dentro del proceso constructivo.

3.2.1. Análisis de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm – 1.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, con altura de 10 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente de servicios higiénicos (SSHH) – nivel 2, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se distinguen los tiempos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC).

Tabla 19.

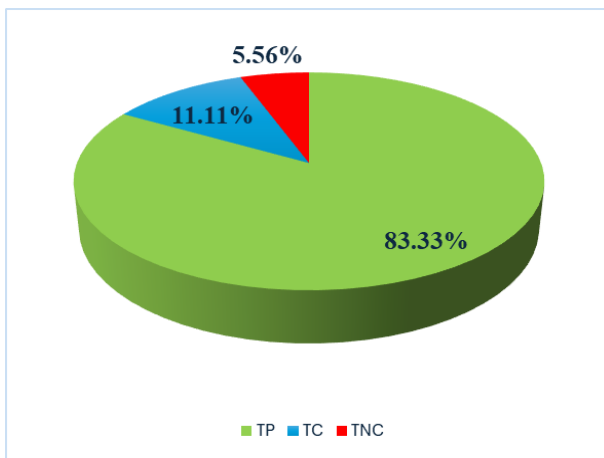
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	75	33.33%	83.33%
	2	30		33.33%	
	3	15		16.67%	
TC	1	0	10	0.00%	11.11%
	2	0		0.00%	
	3	10		11.11%	
TNC	1	0	5	0.00%	5.56%
	2	0		0.00%	
	3	5		5.56%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 dedicaron la totalidad de su jornada a trabajo productivo. El obrero 3, en su rol de ayudante, presentó una distribución más variada: 15 minutos en trabajo productivo, 10 minutos en trabajo contributorio y 5 minutos en trabajo no contributorio.

Figura 14.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH – Nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 15 muestra que en el SSHH nivel 2 los trabajos productivos fueron 83.33 %, centrados en colocación de piezas, aplicación de adhesivo y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo del ayudante en limpieza y preparación; los contributivos alcanzaron 11.11 %, asociados a traslado de herramientas y verificación de alineación, principalmente a cargo del ayudante; y los no contributivos representaron 5.56 %, vinculados a retrabajos por nivelación y breves esperas por insumos. En conjunto, la cuadrilla presentó un desempeño mayoritariamente productivo, aunque con márgenes de apoyo y pérdidas que evidencian oportunidades de mejora en organización y control.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm – 1, con el fin de reducir los trabajos contributivos (TC) y

no contributivos (TNC), y fortalecer la productividad de la cuadrilla.

- Se implementó la disposición previa de piezas de porcelanato y adhesivo en el área de trabajo, lo que permitió reducir los traslados innecesarios y, por consecuencia, los trabajos contributivos (TC).
- Se organizaron las funciones de la cuadrilla para que los operarios mantuvieran continuidad en la colocación y ajuste de juntas, mientras que el ayudante preparaba las piezas y mantenía limpio el entorno de trabajo.
- Se estableció la verificación de cortes y piezas a utilizar antes de iniciar la jornada, lo que evitó tiempos de espera y redujo los trabajos no contributivos (TNC).
- Se realizaron controles de nivelación de manera inmediata durante la colocación, disminuyendo los retrabajos detectados en las observaciones iniciales.
- Se reforzó la coordinación entre los integrantes mediante una breve revisión de la secuencia operativa antes de iniciar, asegurando un flujo de trabajo más constante y ordenado.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm, correspondiente al ambiente SSHH – Nivel 3. Estas acciones se orientaron a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los trabajos no contributivos detectados en la jornada anterior.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el

ambiente de servicios higiénicos (SSHH) – nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian los trabajos productivos (TP), contributivos (TC) y no contributivos (TNC), mostrando la distribución del tiempo trabajado por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 20.

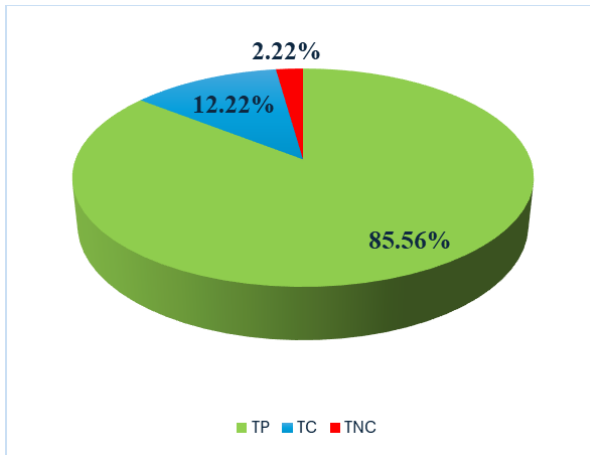
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	28	77	31.11%	85.56%
	2	30		33.33%	
	3	19		21.11%	
TC	1	0	11	0.00%	12.22%
	2	0		0.00%	
	3	11		12.22%	
TNC	1	2	2	2.22%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. El obrero 2 trabajó de manera continua durante los 30 minutos en actividades productivas, sin registrar tiempos de apoyo ni improductivos. El obrero 1 presentó un comportamiento similar, con 28 minutos en trabajo productivo y 2 minutos en trabajo no contributivo. Por su parte, el obrero 3, en su rol de ayudante, participó con 19 minutos en trabajo productivo y 11 minutos en trabajo contributivo.

Figura 15.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el SSHH – Nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en el SSHH – nivel 3 los trabajos productivos fueron 85.56 %, con los operarios a cargo de colocación, aplicación de adhesivo y ajuste de juntas, y el ayudante en preparación y organización; los contributivos representaron 12.22 %, ligados al traslado de piezas y verificación de alineación; mientras que los no contributivos se redujeron a 2.22 %, por pequeñas esperas en cortes. En conjunto, tras las medidas correctivas se consolidó el enfoque en tareas productivas y se redujo la incidencia de pérdidas, mejorando el rendimiento general de la cuadrilla.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del contrazócalo de porcelanato de 60x60 cm con una altura de 10 cm – 1, considerando la condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se incluyen los valores de metrado ejecutado por jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas evaluadas y el porcentaje de optimización alcanzado tras la implementación de las mejoras.

Tabla 21.

Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 1 mediante la aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.85	29.6	m2/día	46.84	6.33
Post	0.0625	m2	2.1	33.6	m2/día	53.16	
				63.2		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.85 m² con una velocidad de 29.6 m²/día, mientras que en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 2.10 m² con 33.6 m²/día. El total acumulado de 63.2 m² refleja una participación de 46.84 % en la etapa inicial y 53.16 % en la posterior. El indicador de optimización fue 6.33 %, confirmando que la carta balance permitió reducir tiempos improductivos y optimizar la ejecución del contrazócalo, logrando un desempeño más eficiente.

3.2.2. Análisis de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm – 2.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, con altura de 10 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

La tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente oficinas – nivel 4, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia sobre el total de la jornada. Esta información constituye la situación inicial que permite identificar las actividades con mayor aporte al proceso, así

como aquellas que generaban retrasos o pérdidas de tiempo.

Tabla 22.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente oficina de usos múltiples nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.

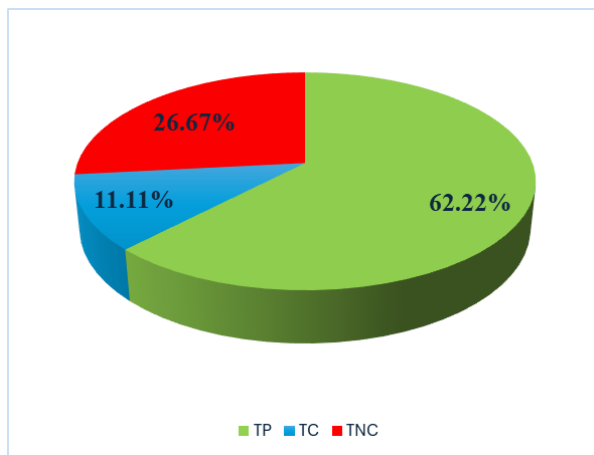
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	18	56	20.00%	62.22%
	2	18		20.00%	
	3	20		22.22%	
TC	1	0	10	0.00%	11.11%
	2	0		0.00%	
	3	10		11.11%	
TNC	1	12	24	13.33%	26.67%
	2	12		13.33%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 dedicaron 18 minutos al trabajo productivo y 12 minutos al trabajo no contributivo, lo que evidencia una jornada con interrupciones importantes.

Por su parte, el obrero 3, en su función de ayudante, destinó 20 minutos a trabajo contributivo y 10 minutos a trabajo productivo, sin registrar tiempos improductivos.

Figura 16.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 17 muestra que en las oficinas del nivel 4 los trabajos productivos fueron 62.22 %, centrados en preparación de superficie, aplicación de adhesivo y colocación de piezas por los operarios, con apoyo del ayudante en limpieza y orden; los contributivos alcanzaron 11.11 %, ligados a traslado de materiales y verificación de alineación, principalmente a cargo del ayudante; mientras que los no contributivos sumaron 26.67 %, asociados a esperas por piezas, descoordinación y retrabajos en nivelación. En conjunto, antes de las medidas correctivas predominó el trabajo productivo, aunque la alta proporción de tareas no contributivas redujo la eficiencia y evidenció la necesidad de mejoras en organización, coordinación y abastecimiento.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de contrazócalos de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm – 2, con el fin de reducir los trabajos no contributivos (TNC) y mejorar la coordinación de la cuadrilla.

- Se implementó el corte y verificación previa de piezas de contrazócalo antes de iniciar la jornada, con el objetivo de evitar esperas durante la instalación que incrementaban los trabajos no contributivos (TNC).
- Se organizaron las piezas cortadas y las herramientas en la zona inmediata de trabajo, lo que redujo los desplazamientos innecesarios y permitió disminuir los trabajos contributivos (TC).
- Se estableció una distribución clara de funciones en la cuadrilla: un operario se enfocó en la aplicación del adhesivo en muros, otro en la colocación y alineación de los contrazócalos, mientras que el ayudante se encargó de acercar piezas cortadas y mantener el área limpia.
- Se realizaron controles inmediatos de nivelación y ajuste en las esquinas y

uniones, evitando retrabajos posteriores que incrementaban los trabajos no contributivos.

- Se reforzó la coordinación entre operarios y ayudante mediante una charla operativa breve antes de la jornada, con el fin de garantizar continuidad y orden en el proceso de instalación.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm, correspondiente al ambiente Oficinas – Nivel 4. Estas acciones se orientaron a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en la jornada anterior.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente oficinas – nivel 4, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia sobre el total de la jornada. Esta información permite evaluar el impacto de las mejoras implementadas, reflejado en el incremento del trabajo productivo y la eliminación del trabajo no contributivo en comparación con la situación inicial.

Tabla 23.

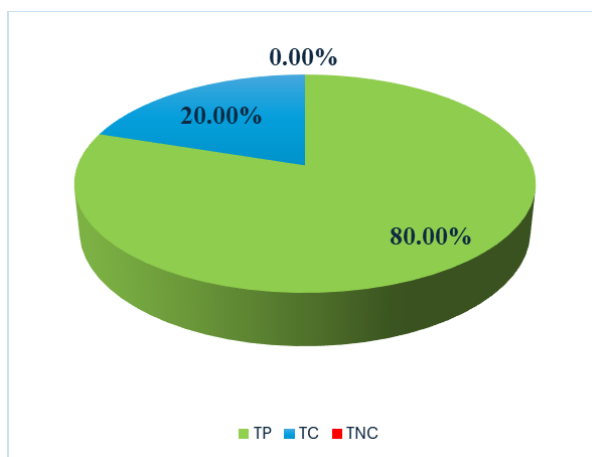
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	72	33.33%	80.00%
	2	30		33.33%	
	3	12		13.33%	
TC	1	0	18	0.00%	20.00%
	2	0		0.00%	
	3	18		20.00%	
TNC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 dedicaron los 30 minutos de la jornada exclusivamente a trabajo productivo (TP), lo que refleja una ejecución continua y eficiente. Por su parte, el obrero 3, en su rol de ayudante, participó con 12 minutos en trabajo productivo y 18 minutos en trabajo contributorio (TC).

Figura 17.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente oficina de usos múltiples nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en oficinas nivel 4 los trabajos productivos fueron 80.00 %, a cargo de los operarios en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas, con

apoyo del ayudante en preparación y limpieza; los contributivos alcanzaron 20.00 %, concentrados en traslado de materiales y verificación de alineación realizados por el ayudante; y no se registraron trabajos no contributivos, lo que evidencia que las medidas correctivas eliminaron esperas y retrabajos. En conjunto, la cuadrilla trabajó con predominio de actividades productivas y adecuada distribución de funciones, logrando un proceso más ordenado y sin pérdidas.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del contrazócalo de porcelanato de 60x60 cm con una altura de 10 cm – 2, considerando la condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la implementación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se detallan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la proporción relativa de cada condición respecto al total acumulado en los dos días evaluados y el porcentaje de optimización alcanzado tras las mejoras.

Tabla 24.

Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm h=10 cm – 2 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.40	22.4	m2/día	42.42	15.15
Post	0.0625	m2	1.90	30.4	m2/día	57.58	
				52.8		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.40 m² con una velocidad de 22.4 m²/día, mientras que en la segunda, tras las medidas correctivas, alcanzó 1.90 m² con 30.4 m²/día. El total de 52.8 m² refleja una distribución de 42.42 % en la condición inicial y 57.58 % en la posterior. El indicador de optimización fue 15.15 %, un avance significativo frente a otros ambientes, lo que confirma que la carta balance permitió reducir tiempos no contributivos y elevar notablemente la eficiencia en la instalación del

contrazócalo.

3.2.3. Análisis de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm – 3.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, con altura de 10 cm conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 4, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 25.

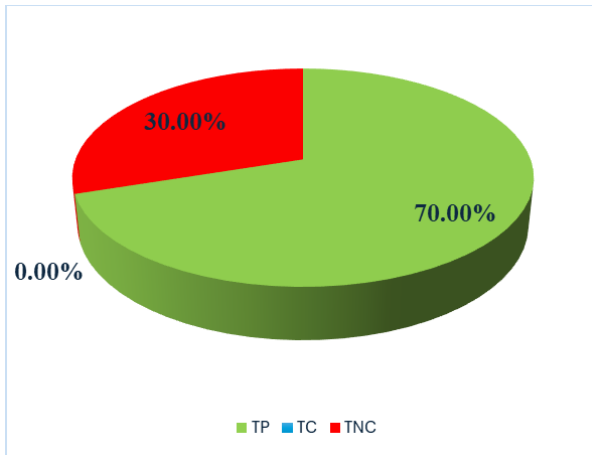
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	21	63	23.33%	70.00%
	2	21		23.33%	
	3	21		23.33%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	9	27	10.00%	30.00%
	2	9		10.00%	
	3	9		10.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Cada uno de los tres obreros registró 21 minutos en trabajo productivo (TP), totalizando el 70 % del tiempo observado, mientras que los 27 minutos restantes (30 %) correspondieron a trabajo no contributivo (TNC).

Figura 18.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos del nivel 4 los trabajos productivos fueron 70.00 %, con los tres operarios dedicados a preparación, aplicación de adhesivo y colocación de piezas, manteniendo un nivel aceptable de ejecución; no se registraron trabajos contributivos, pues no hubo tiempos relevantes en apoyo; mientras que los no contributivos alcanzaron 30.00 %, asociados a esperas por piezas, correcciones y momentos de inactividad que involucraron a toda la cuadrilla. En conjunto, antes de las medidas correctivas la productividad fue aceptable, pero el alto nivel de tareas improductivas redujo la eficiencia global.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de piso de porcelanato 60x60 cm – 3, con el fin de reducir los trabajos no contributivos (TNC) que alcanzaron un porcentaje elevado y consolidar el desempeño de la cuadrilla de tres operarios.

- Se implementó el corte previo y la verificación de piezas de porcelanato antes de iniciar la jornada, lo que permitió evitar esperas durante la instalación y disminuir los trabajos no contributivos (TNC).

- Se dispuso la organización anticipada de materiales y herramientas en la zona de trabajo, reduciendo desplazamientos innecesarios y asegurando que los operarios se mantuvieran enfocados en labores productivas.
- Se estableció que los operarios realizaran controles inmediatos de nivelación y alineación durante la colocación, con el propósito de prevenir retrabajos posteriores en juntas y encuentros.
- Se recomendó que el ayudante mantuviera un orden continuo de las piezas cortadas y apoyara de manera constante el suministro de insumos en el frente de trabajo, evitando interrupciones que antes generaban pérdidas.
- Se reforzó la coordinación interna de la cuadrilla mediante una charla operativa breve antes del inicio de las labores, con el fin de garantizar que cada integrante asumiera su rol y mantener un flujo de trabajo continuo.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm. Estas acciones se orientaron a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en la jornada anterior.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 4, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 26.

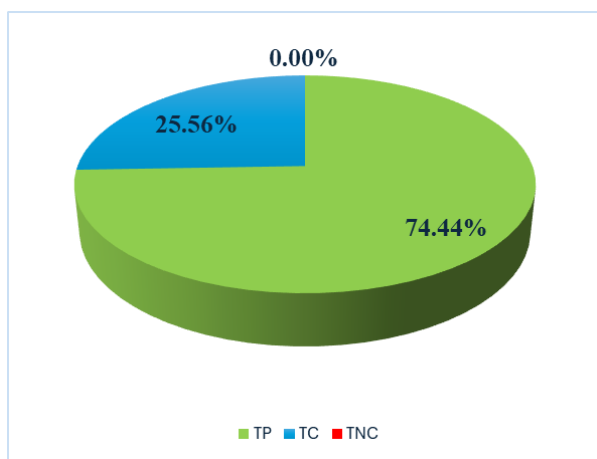
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30		33.33%	
	2	30	67	33.33%	74.44%
	3	7		7.78%	
TC	1	0		0.00%	
	2	0	23	0.00%	25.56%
	3	23		25.56%	
TNC	1	0		0.00%	
	2	0	0	0.00%	0.00%
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los datos, clasificados por tipo de trabajo (TP: trabajo productivo, TC: trabajo contributivo, TNC: trabajo no contributivo) y por obrero, muestran que el 74.44 % del tiempo fue destinado a trabajo productivo, el 25.56 % a trabajo contributivo.

Figura 19.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 20 muestra que en los pasadizos del nivel 4 los trabajos productivos fueron 74.44 %, concentrados en colocación, aplicación de adhesivo y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante; los contributivos alcanzaron

25.56 %, asumidos por el ayudante en traslado, organización y verificación, aún elevados pero necesarios para la continuidad; y no se registraron no contributivos, evidenciando que las medidas correctivas eliminaron esperas y retrabajos. En conjunto, la cuadrilla incrementó la productividad y trabajó de forma más organizada, aunque persiste un margen de apoyo que puede optimizarse con mejor distribución de funciones.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del contrazócalo de porcelanato de 60x60 cm con una altura de 10 cm considerando la condición inicial (Pre) y la posterior (Post) tras la implementación de medidas correctivas identificadas mediante la carta balance. Se incluyen los valores de metrado ejecutado por jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la proporción relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas analizadas y el porcentaje de optimización alcanzado después de aplicar las mejoras.

Tabla 27.

Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 3 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad	%	Optimización
		Unidad	Cantidad			
Pre	0.0625	m2	1.80	28.8	m2/día	43.90
Post	0.0625	m2	2.30	36.8	m2/día	56.10
				65.6		100.00

Nota: En la condición inicial se ejecutó un metrado de 1.80 m² con una velocidad de 28.8 m²/día, mientras que, en la posterior, tras aplicar medidas correctivas, se alcanzó 2.30 m² con 36.8 m²/día. El total acumulado de 65.6 m² refleja una participación de 43.90 % en la etapa inicial y 56.10 % en la corregida. El indicador de optimización fue 12.20 %, evidenciando una mejora significativa que confirma la efectividad de la carta

balance para reducir tiempos no contributivos y optimizar la instalación del contrazócalo en los pasadizos del nivel 4.

3.2.4. Análisis de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 – 4.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, con altura de 10 cm – 4, en el ambiente pasadizos de oficinas del cuarto nivel, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos de oficinas- nivel 4, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas.

Tabla 28.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	28	81	31.11%	90.00%
	2	28		31.11%	
	3	25		27.78%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	2	9	2.22%	10.00%
	2	2		2.22%	
	3	5		5.56%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. El 90.00 % del tiempo total observado fue dedicado a trabajo productivo y un

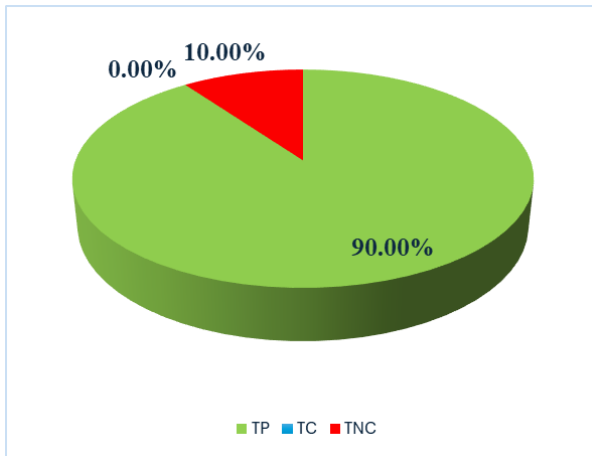
10.00 % fue ocupado en actividades no contributivas. Los obreros 1 y 2 dedicaron 28

minutos cada uno al trabajo productivo y 2 minutos al trabajo no contributorio, mientras

que el obrero 3 acumuló 25 minutos en actividades productivas.

Figura 20.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos de oficinas nivel 4 los trabajos productivos fueron 90.00 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas por los tres operarios, principalmente los titulares; no se registraron contributivos, reflejando el enfoque total en ejecución; mientras que los no contributivos alcanzaron 10.00 %, vinculados a esperas y retrabajos de alineación que afectaron a toda la cuadrilla. En conjunto, el desempeño fue mayormente productivo, aunque con pérdidas que evidencian la necesidad de mejorar coordinación y organización previa.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de contrazócalos de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm, con el fin de reducir los trabajos no contributivos (TNC) que alcanzaron un 10.00 % y consolidar el alto porcentaje de trabajos productivos (TP) registrado por la cuadrilla.

- Se implementó la verificación y preparación de piezas cortadas antes del inicio de la jornada, reduciendo las esperas que habían generado trabajos no contributivos (TNC).
- Se organizó la disposición de piezas ya cortadas y herramientas cerca de la zona de instalación, permitiendo que los operarios mantuvieran continuidad en la colocación de los contrazócalos.
- Se estableció la realización de controles inmediatos de nivelación y ajuste en esquinas y uniones, evitando retrabajos posteriores por desalineaciones.
- Se reforzó la coordinación dentro de la cuadrilla mediante una breve charla operativa previa, para garantizar que cada integrante asumiera sus funciones específicas en la partida.
- Se recomendó mantener un orden constante en el área de trabajo, a cargo del ayudante, con el objetivo de evitar interrupciones y asegurar que los operarios pudieran centrarse en las tareas productivas.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de las medidas correctivas implementadas en la ejecución de la partida contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h = 10 cm, correspondiente al ambiente Pasadizos de oficinas – Nivel 4. Estas acciones se orientaron a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la distribución de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en la jornada anterior.

La tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos de oficinas - nivel 4, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el

trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas.

Tabla 29.

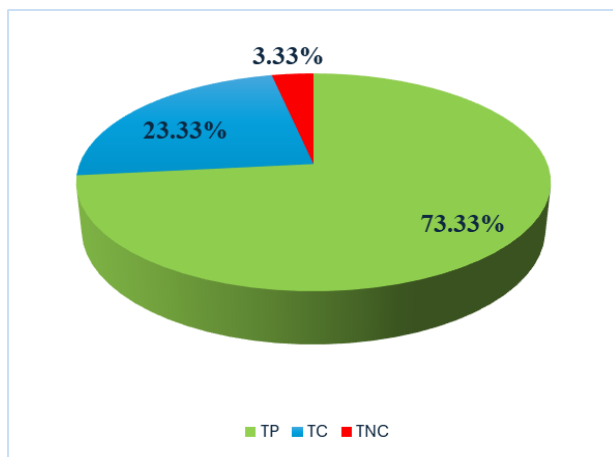
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30		33.33%	
	2	30	66	33.33%	73.33%
	3	6		6.67%	
TC	1	0		0.00%	
	2	0	21	0.00%	23.33%
	3	21		23.33%	
TNC	1	0		0.00%	
	2	0	3	0.00%	3.33%
	3	3		3.33%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. El 73.33 % del tiempo fue destinado a trabajo productivo, el 23.33 % a tareas contributorias y solo el 3.33 % a trabajo no contributivo, también asociado a este.

Figura 21.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos de oficinas nivel 4 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos de oficinas nivel 4 los trabajos

productivos fueron 73.33 %, centrados en aplicación de adhesivo, colocación de contrazócalos y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante en limpieza y preparación; los contributivos alcanzaron 23.33 %, asumidos principalmente por el ayudante en traslado, verificación y organización; mientras que los no contributivos fueron mínimos (3.33 %), vinculados a breves esperas por cortes. En conjunto, tras las medidas correctivas la cuadrilla logró un desempeño más estable, redujo pérdidas y equilibró mejor la distribución de funciones.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del contrazócalo de porcelanato de 60x60 cm con una altura de 10 cm – 4, considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior (Post) luego de la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se consignan el metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de instalación expresada en metros cuadrados por día.

Tabla 30.

Análisis de optimización en la instalación contrazócalo de porcelanato 60x60 cm, h=10 cm – 4 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad	%	Optimización	
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m ²	1.75	28.0	m ² /día	47.30	5.41
Post	0.0625	m ²	1.95	31.2	m ² /día	52.70	
				59.2		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.75 m² con una velocidad de 28.0 m²/día, mientras que, en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 1.95 m² con 31.2 m²/día. El total acumulado de 59.2 m² refleja una participación de 47.30 % en la condición inicial y 52.70 % en la posterior. El indicador de optimización fue 5.41 %, lo que, aunque constituye una mejora moderada, confirma que la carta balance permitió reducir tiempos improductivos y aumentar la eficiencia de la cuadrilla.

3.3. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color.

Se presentan los tipos de trabajo identificados en la partida de zócalo de porcelanato de 60x60 cm. La clasificación en actividades productivas, contributivas y no contributivas se obtuvo a partir de la observación en campo, lo que permitió diferenciar las tareas que aportan valor directo a la instalación del zócalo.

Tabla 31.

Tipos de trabajo en la partida zócalo de porcelanato 60x60cm.

Tipos de trabajo	Descripción
Trabajo productivo	Limpieza y preparación de la pared
	Medición y marcado en la pared
	Corte del porcelanato
	Preparación del adhesivo
	Aplicación de adhesivo en la pared
	Colocación de las piezas de porcelanato
	Alineación de las piezas de porcelanato
	Colocación de las crucetas
	Revisión y ajuste de la alineación
Trabajo contributorio	Limpieza de las piezas de porcelanato
	Transporte de materiales
	Transporte de herramientas y equipos
	Corte de piezas de porcelanato
	Colocación de crucetas
Trabajo no contributorio	Verificación de la calidad del trabajo
	Viaje improductivo
	Esperas
	Trabajo rehecho
	Tiempo ocioso

Nota: La tabla presenta la clasificación de las actividades observadas durante la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm. Las tareas se agrupan en tres categorías: trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio, que representa tiempos improductivos dentro del proceso constructivo.

3.3.1. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 1.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del zócalo de porcelanato 60x60 cm conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 1, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 32.

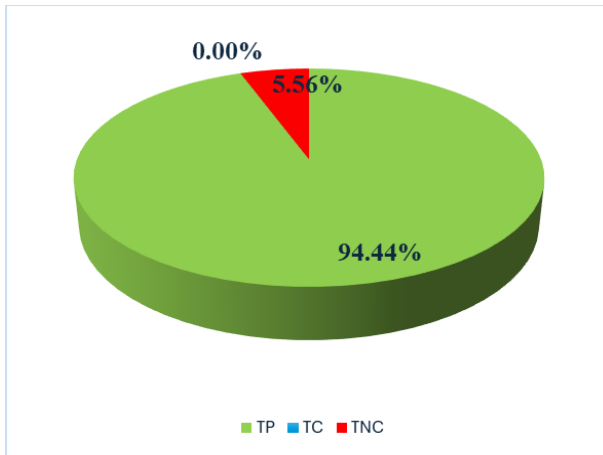
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	29	85	32.22%	94.44%
	2	29		32.22%	
	3	27		30.00%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	1	5	1.11%	5.56%
	2	1		1.11%	
	3	3		3.33%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. El 94.44 % del tiempo total fue destinado a trabajo productivo, con registros similares entre los tres obreros: 29 minutos para los obreros 1 y 2, y 27 minutos para el obrero 3. El 5.56 % restante correspondió a trabajo no contributivo, distribuido en breves pausas que, aunque mínimas, representan oportunidades de mejora en la eficiencia del equipo.

Figura 22.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura 23 muestra que en los pasadizos nivel 1 los trabajos productivos fueron 94.44 %, concentrados en preparación de superficie, aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas con participación equilibrada de los operarios; no se registraron contributivos, pues las labores de apoyo se integraron al flujo productivo; mientras que los no contributivos alcanzaron 5.56 %, vinculados a pequeños retrabajos y breves interrupciones por cortes. En conjunto, la cuadrilla trabajó con alto nivel de productividad, aunque con un margen mínimo de pérdidas que señala oportunidades de mejora en la organización de ajustes y cortes.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon estrategias específicas para optimizar la ejecución de la partida de zócalo de porcelanato 60x60 cm color 1, con el fin de eliminar los trabajos no contributivos (TNC) detectados y mantener el alto nivel de trabajos productivos (TP) observado en la cuadrilla.

- Se implementó la verificación previa de cortes de piezas al inicio de la jornada, evitando interrupciones por la falta de elementos a medida que generaban

pequeños tiempos no contributivos (TNC).

- Se dispuso que los materiales y piezas cortadas estuvieran organizados de forma anticipada y en la zona inmediata de trabajo, lo que redujo los desplazamientos innecesarios y aseguró continuidad en la colocación.
- Se estableció que los operarios realizaran controles inmediatos de alineación en cada tramo colocado, evitando retrabajos posteriores por desajustes en juntas o esquinas.
- Se reforzó la coordinación interna de la cuadrilla mediante una charla operativa breve antes del inicio de labores, con el objetivo de garantizar que cada integrante conociera la secuencia de actividades.
- Se recomendó mantener la limpieza continua del área de trabajo, de modo que las piezas se instalaran sin interrupciones y en condiciones adecuadas, disminuyendo la posibilidad de rehacer tramos.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de medidas correctivas en la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color, en el ambiente Pasadizos – Nivel 2.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 2, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 33.

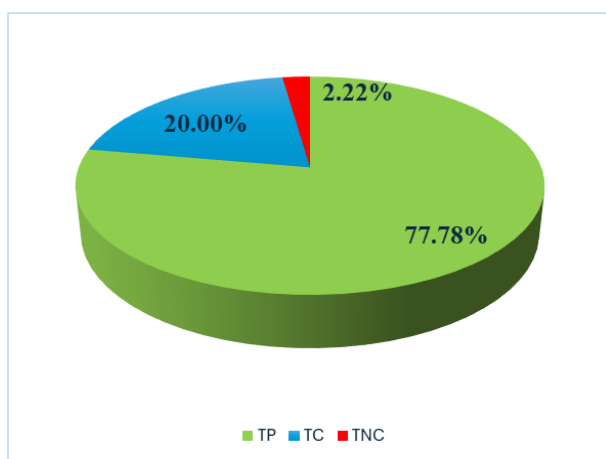
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	70	33.33%	77.78%
	2	30		33.33%	
	3	10		11.11%	
TC	1	0	18	0.00%	20.00%
	2	0		0.00%	
	3	18		20.00%	
TNC	1	0	2	0.00%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	2		2.22%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se registraron 70 minutos destinados a actividades productivas, 18 minutos a tareas contributivas y 2 minutos a actividades no productivas. Estos valores evidencian una predominancia del trabajo productivo en la jornada, con una participación relevante del trabajo de apoyo y una baja incidencia de tiempos sin valor agregado.

Figura 23.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos del nivel 1 los trabajos productivos fueron 77.78 %, centrados en preparación, aplicación de adhesivo y

colocación de zócalos a cargo de los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante; los contributivos alcanzaron 20.00 %, asumidos por el ayudante en verificación y traslado de piezas; y los no contributivos fueron mínimos (2.22 %), ligados a ajustes de cortes. En conjunto, tras las medidas correctivas la cuadrilla mantuvo el predominio de trabajos productivos, redujo pérdidas y logró un mayor equilibrio entre funciones, consolidando un proceso más organizado en la instalación del zócalo.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del zócalo de porcelanato de 60x60 cm color – 1, considerando la condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas a través de la carta balance. Se consignan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la proporción relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas evaluadas y el porcentaje de optimización obtenido tras la implementación de las mejoras.

Tabla 34.

Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 1 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad	%	Optimización
		Unidad	Cantidad			
Pre	0.0625	m2	1.80	28.8	m2/día	48.00
Post	0.0625	m2	1.95	31.2	m2/día	52.00
				60.0		100.00

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.80 m² con una velocidad de 28.8 m²/día, mientras que en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 1.95 m² con 31.2 m²/día. El total acumulado de 60.0 m² refleja una distribución de 48.00 % en la condición inicial y 52.00 % en la posterior. El indicador de optimización fue 4.00 %, lo que, aunque representa una mejora moderada, confirma que la carta balance

permitió reducir tiempos improductivos y hacer más eficiente la instalación del zócalo de porcelanato.

3.3.2. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 2.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del zócalo de porcelanato 60x60 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 1-2, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero.

Tabla 35.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1-2 antes de aplicar las medidas correctivas.

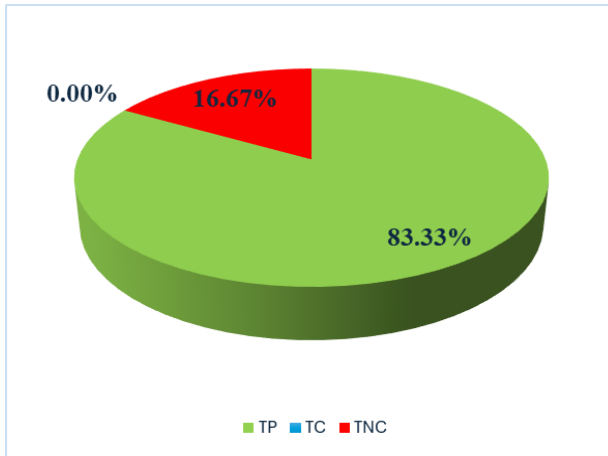
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	25	75	27.78%	83.33%
	2	25		27.78%	
	3	25		27.78%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	5	15	5.56%	16.67%
	2	5		5.56%	
	3	5		5.56%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Cada uno de los tres obreros dedicó 25 minutos a trabajo productivo, sin registrar tareas contributorias, mientras que los 15 minutos restantes correspondieron a trabajo

no contributivo, distribuidos equitativamente.

Figura 24.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 1-2 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos nivel 1-2 los trabajos productivos fueron 83.33 %, centrados en aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas con participación equilibrada de los operarios; no se registraron contributivos, ya que el esfuerzo se concentró en la ejecución; mientras que los no contributivos alcanzaron 16.67 %, vinculados a retrabajos por nivelación y esperas por cortes, lo que afectó el rendimiento global. En conjunto, antes de aplicar medidas correctivas la cuadrilla mostró buen desempeño productivo, aunque con pérdidas significativas que redujeron la eficiencia en la instalación del zócalo.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon medidas correctivas para optimizar la ejecución de la partida de zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 2, con el objetivo de reducir los trabajos no contributivos (TNC) que alcanzaron el 16.67 % y consolidar el predominio de los trabajos productivos (TP).

- Se implementó la verificación anticipada de cortes de piezas, de modo que

estuvieran listos al inicio de la jornada, evitando las esperas detectadas que habían generado trabajos no contributivos (TNC).

- Se dispuso que los materiales y herramientas permanecieran organizados y cercanos al frente de trabajo, con el fin de reducir interrupciones y mantener a los operarios enfocados en la colocación.
- Se estableció que los controles de nivelación y ajuste de piezas se realizaran de manera inmediata durante la instalación, evitando acumulación de errores que posteriormente originaban retrabajos.
- Se recomendó que el ayudante mantuviera un flujo constante de piezas cortadas y limpias en el área de trabajo, reduciendo la necesidad de interrupciones por la búsqueda de insumos.
- Se reforzó la coordinación interna mediante una breve charla operativa previa, en la que se precisaron los roles de cada integrante y la secuencia de actividades, asegurando un mejor flujo de trabajo.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de medidas correctivas en la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color, en el ambiente Pasadizos – nivel 3. Estas acciones estuvieron orientadas a mejorar la organización del área de trabajo, optimizar la distribución de tareas dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos detectados en la jornada anterior.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente pasadizos – nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no

contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 36.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	90	33.33%	100.00%
	2	30		33.33%	
	3	30		33.33%	
TC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	0	0	0.00%	0.00%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

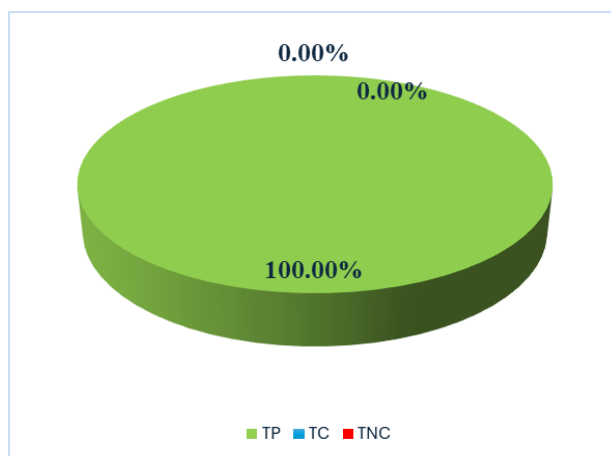
Nota. Como se observa, los tres obreros (1, 2 y 3) registraron un total de 30 minutos

cada uno exclusivamente en trabajo productivo (TP), sumando 90 minutos globales.

Esta distribución de minutos confirma la eficiencia alcanzada en la jornada analizada.

Figura 25.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente pasadizos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los pasadizos nivel 3 los trabajos productivos

representaron el 100.00 %, concentrados en preparación de superficie, aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas, con participación equilibrada de los tres operarios que aseguraron continuidad en la ejecución; no se registraron contributivos ni no contributivos, lo que evidencia que las medidas correctivas eliminaron esperas y retrabajos. En conjunto, la cuadrilla alcanzó un rendimiento óptimo, dedicando todo su tiempo a labores productivas y logrando máxima eficiencia en la instalación del zócalo de porcelanato.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del zócalo de porcelanato de 60x60 cm color en los pasadizos del nivel 3, considerando la condición inicial (Pre) y la posterior (Post) tras la implementación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se consignan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas analizadas y el porcentaje de optimización alcanzado después de aplicar las mejoras.

Tabla 37.

Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 2 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.90	30.4	m2/día	42.22	15.56
Post	0.0625	m2	2.6	41.6	m2/día	57.78	
				72.0		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.90 m² con una velocidad de 30.4 m²/día, mientras que, en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 2.60 m² con 41.6 m²/día. El total de 72.0 m² refleja una participación de 42.22 % en la condición inicial y 57.78 % en la posterior. El indicador de optimización fue 15.56 %,

lo que evidencia una mejora significativa en el rendimiento y confirma que la carta balance permitió reducir tiempos no contributivos y elevar la eficiencia en la instalación del zócalo de porcelanato.

3.3.3. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 3.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del zócalo de porcelanato 60x60 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente puestos – nivel 1, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 38.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.

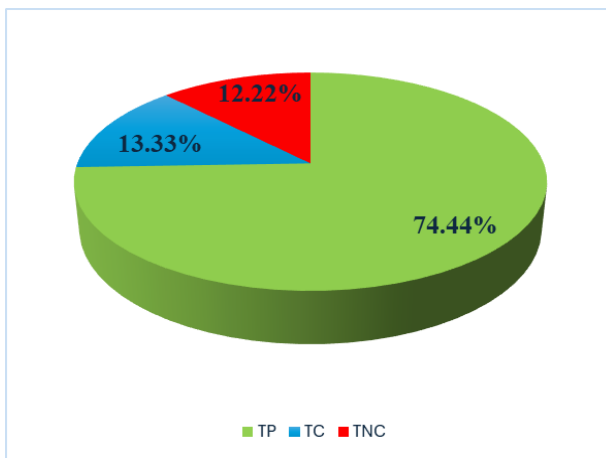
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	27	67	30.00%	74.44%
	2	27		30.00%	
	3	13		14.44%	
TC	1	0	12	0.00%	13.33%
	2	0		0.00%	
	3	12		13.33%	
TNC	1	3	11	3.33%	12.22%
	2	3		3.33%	
	3	5		5.56%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 dedicaron 27 minutos cada uno a trabajo productivo, mientras que el obrero 3 aportó 13 minutos, acumulando 67 minutos en total. El trabajo

contributorio fue realizado únicamente por el obrero 3, con 12 minutos, reflejando su rol de apoyo. En cuanto al trabajo no contributivo, se registraron 11 minutos en total, asociados a pausas o interrupciones sin aporte directo al avance de la partida.

Figura 26.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los puestos nivel 1 los trabajos productivos fueron 74.44 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante en limpieza y preparación; los contributivos alcanzaron 13.33 %, ligados a traslado de piezas y verificación de alineación a cargo del ayudante; mientras que los no contributivos sumaron 12.22 %, asociados a esperas, retrabajos y tiempos de inactividad. En conjunto, antes de aplicar medidas correctivas la cuadrilla tuvo un desempeño aceptable, pero con una proporción relevante de tareas de apoyo e improductivas que redujeron la productividad global.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon medidas correctivas para optimizar la ejecución de la partida de zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 3, con el objetivo de reducir los trabajos

contributivos (TC) y no contributivos (TNC) detectados, y fortalecer la continuidad de los trabajos productivos (TP).

- Se implementó la preparación previa de piezas cortadas y su verificación antes de iniciar la jornada, evitando interrupciones por la falta de insumos en medidas específicas que habían generado esperas y retrabajos.
- Se dispuso la organización anticipada de herramientas y materiales en la zona de instalación, reduciendo los desplazamientos y tiempos contributivos asociados al traslado de piezas.
- Se estableció que los controles de alineación y nivelación se realizaran de manera inmediata durante la colocación, corrigiendo al instante desajustes y evitando acumulación de retrabajos que incrementaban los trabajos no contributivos (TNC).
- Se recomendó que el ayudante mantuviera un flujo constante de piezas limpias y listas en el frente de trabajo, asegurando que los operarios se concentraran exclusivamente en la ejecución productiva.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de medidas correctivas en la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color, en el ambiente Puestos – Nivel 2. Las acciones se enfocaron en mejorar la organización del área de trabajo, optimizar la distribución de tareas y reducir los tiempos no contributivos registrados anteriormente.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente puestos – nivel 1, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se

clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 39.

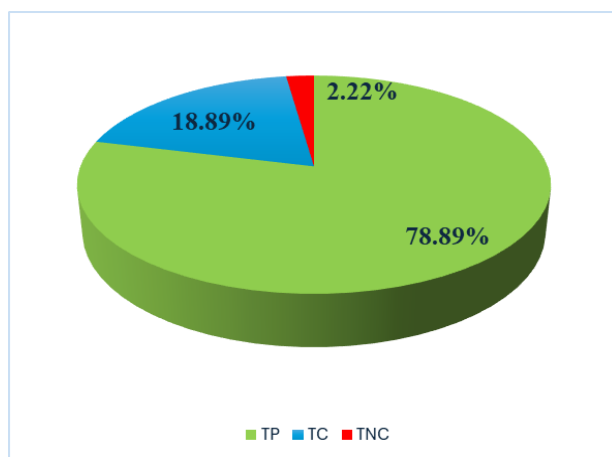
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	28	71	31.11%	78.89%
	2	30		33.33%	
	3	13		14.44%	
TC	1	0	17	0.00%	18.89%
	2	0		0.00%	
	3	17		18.89%	
TNC	1	2	2	2.22%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Los obreros 1 y 2 registraron 28 y 30 minutos de trabajo productivo (TP), respectivamente, mientras que el obrero 3 ejecutó 13 minutos en TP y 17 minutos en trabajo contributorio (TC), desempeñando su rol de apoyo.

Figura 27.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 2 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los puestos nivel 1 los trabajos productivos fueron 78.89 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo menor del tercer integrante en preparación y limpieza; los contributivos alcanzaron 18.89 %, ligados a traslado, organización y verificación a cargo del ayudante; y los no contributivos fueron mínimos (2.22 %), asociados a interrupciones puntuales por piezas específicas. En conjunto, tras las medidas correctivas la cuadrilla incrementó los trabajos productivos y redujo notablemente los improductivos, logrando un desempeño más eficiente y organizado en la instalación del zócalo.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del zócalo de porcelanato de 60x60 cm color – 3, considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior (Post) tras la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se consignan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de trabajo expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado en las dos jornadas evaluadas y el porcentaje de optimización alcanzado después de las mejoras.

Tabla 40.

Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 3 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.70	27.2	m2/día	49.28	1.45
Post	0.0625	m2	1.75	28.0	m2/día	50.72	
				55.2		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.70 m² con una velocidad de 27.2 m²/día, mientras que en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 1.75 m² con 28.0 m²/día. El total acumulado de 55.2 m² refleja una distribución de 49.28 %

en la condición inicial y 50.72 % en la posterior. El indicador de optimización fue 1.45 %, lo que evidencia una mejora mínima, confirmando que, aunque la carta balance redujo algunos tiempos no contributivos, el impacto en la eficiencia de este ambiente fue limitado frente a otros frentes de trabajo.

3.3.4. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color (ambiente: SSHH – Nivel 1)

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del zócalo de porcelanato 60x60 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente puestos – nivel 1, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC).

Tabla 41.

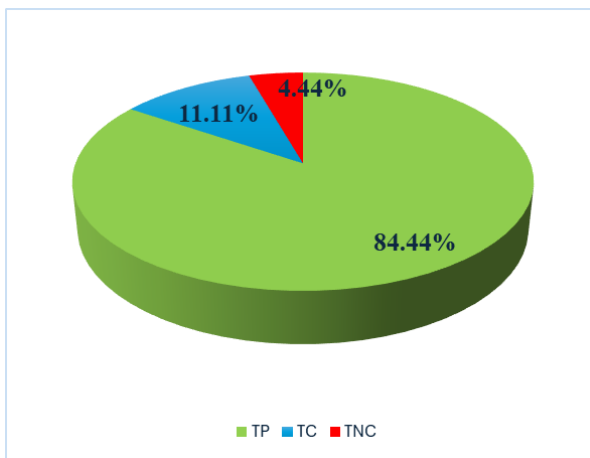
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	23	76	25.56%	84.44%
	2	23		25.56%	
	3	30		33.33%	
TC	1	5	10	5.56%	11.11%
	2	5		5.56%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	2	4	2.22%	4.44%
	2	2		2.22%	
	3	0		0.00%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se observa que los tres obreros concentraron 76 minutos en actividades productivas (TP), 10 minutos en trabajo contributivo (TC) y 4 minutos en trabajo no contributivo (TNC).

Figura 28.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 1 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los puestos nivel 1 los trabajos productivos fueron 84.44 %, centrados en aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste de juntas con participación equilibrada de los operarios; los contributivos alcanzaron 11.11 %, ligados a traslado de piezas y verificación de alineación a cargo del ayudante; y los no contributivos representaron 4.44 %, asociados a retrabajos menores y breves esperas por cortes. En conjunto, la cuadrilla mostró un desempeño productivo elevado, aunque con márgenes de apoyo e incidencias que señalaron oportunidades de mejora en la organización de cortes y control de ejecución.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon medidas correctivas para optimizar la ejecución de la partida de zócalo de porcelanato 60x60 cm color en los puestos nivel 1, con el objetivo de reducir los trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC) identificados en la jornada y

fortalecer la continuidad de los trabajos productivos (TP).

- Se implementó la organización anticipada de piezas cortadas y herramientas en el área de instalación, disminuyendo tiempos contributivos por traslados y búsqueda de materiales.
- Se estableció la verificación previa de cortes especiales y piezas en medidas específicas, evitando esperas que habían sido detectadas como parte de los trabajos no contributivos (TNC).
- Se dispuso que los controles de nivelación y ajuste se realizaran de forma inmediata durante la colocación de cada tramo, reduciendo la necesidad de retrabajos posteriores.
- Se recomendó que el ayudante mantuviera el área de trabajo ordenada y abastecida de piezas limpias y listas, para que los operarios pudieran concentrarse en las actividades productivas.
- Se reforzó la coordinación interna de la cuadrilla mediante una charla breve antes de la jornada, orientada a precisar roles y responsabilidades, garantizando continuidad en el flujo de trabajo.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de medidas correctivas en la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color, en el ambiente SSHH – Nivel 2. Las acciones estuvieron orientadas a mejorar la organización del frente de trabajo, optimizar la asignación de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos y contributivos identificados en la jornada anterior.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente

puestos – nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 42.

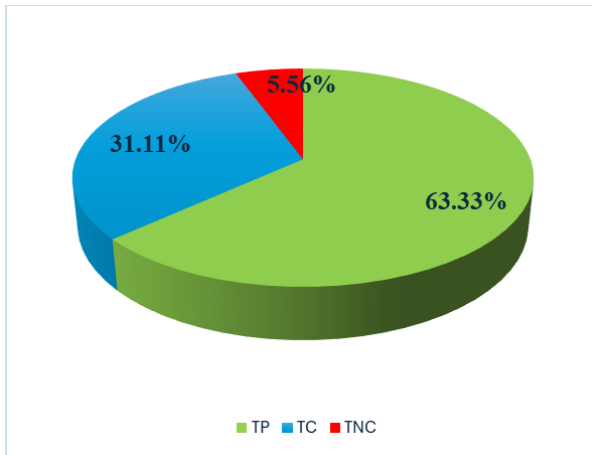
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	20	57	22.22%	63.33%
	2	20		22.22%	
	3	17		18.89%	
TC	1	8	28	8.89%	31.11%
	2	8		8.89%	
	3	12		13.33%	
TNC	1	2	5	2.22%	5.56%
	2	2		2.22%	
	3	1		1.11%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se registraron un total de 90 minutos distribuidos entre tres obreros. En conjunto, se contabilizaron 57 minutos de trabajo productivo (TP), 28 minutos de trabajo contributivo (TC) y 5 minutos de trabajo no contributivo (TNC).

Figura 29.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente puestos nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los puestos nivel 3 los trabajos productivos fueron 63.33 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante; los contributivos alcanzaron 31.11 %, reflejando la fuerte participación del ayudante en traslado, organización y verificación; y los no contributivos sumaron 5.56 %, ligados a interrupciones por piezas cortadas y breves tiempos improductivos. En conjunto, tras las medidas correctivas la cuadrilla mantuvo predominio productivo, aunque el alto porcentaje de apoyo señala la necesidad de optimizar la coordinación para elevar la eficiencia global.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del zócalo de porcelanato de 60x60 cm color – 4, considerando la condición inicial (Pre) y la condición posterior (Post) tras la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se consignan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de instalación expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado en los dos días evaluados y el porcentaje de optimización alcanzado.

Tabla 43.

Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 4 mediante la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m ²	1.65	26.4	m ² /día	52.38	-4.76
Post	0.0625	m ²	1.50	24.0	m ² /día	47.62	
				50.4		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.65 m² con una velocidad de 26.4 m²/día, mientras que en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, el metrado bajó a 1.50 m² con 24.0 m²/día. El total de 50.4 m² refleja 52.38 % en la condición inicial y 47.62 % en la posterior. El indicador de optimización fue –4.76 %, evidenciando que la productividad disminuyó, por lo que las medidas no mejoraron el desempeño y se requiere replantearlas o considerar factores externos que afectaron la eficiencia.

3.3.5. Análisis de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 5.

En esta sección se expone el análisis detallado de la partida correspondiente a la instalación del zócalo de porcelanato 60x60 cm, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto Gran Mercado Modelo de la Provincia de Chota.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente servicios higiénicos (SSHH) – nivel 2, antes de aplicar las medidas correctivas. En este registro se diferencian el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 44.

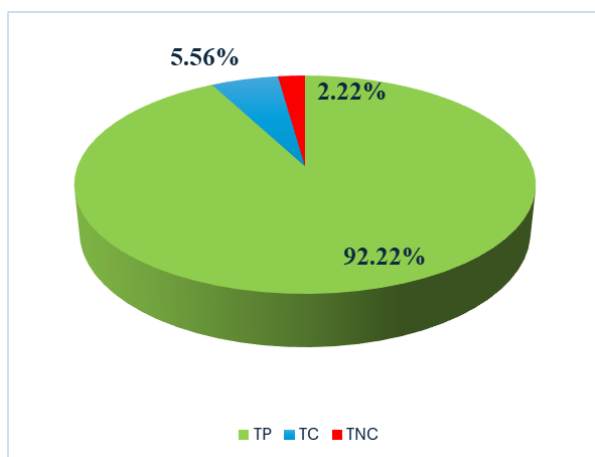
Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.

Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	25	83	27.78%	92.22%
	2	30		33.33%	
	3	28		31.11%	
TC	1	5	5	5.56%	5.56%
	2	0		0.00%	
	3	0		0.00%	
TNC	1	0	2	0.00%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	2		2.22%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se observa que los tres obreros dedicaron la mayor parte de su jornada a actividades productivas (TP), acumulando en conjunto 83 minutos. Sin embargo, también se registraron 5 minutos en trabajo contributivo (TC) y 2 minutos en trabajo no contributivo (TNC), lo cual indica la presencia de tiempos sin valor agregado.

Figura 30.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 2 antes de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los SS.HH. del nivel 2 los trabajos productivos fueron 92.22 %, concentrados en aplicación de adhesivo, colocación de zócalos y ajuste

de juntas con participación equilibrada de los operarios; los contributivos alcanzaron 5.56 %, ligados a traslado puntual y verificación de alineación sin afectar el rendimiento; mientras que los no contributivos fueron mínimos (2.22 %), asociados a esperas por piezas específicas. En conjunto, la cuadrilla mostró un nivel productivo alto antes de las medidas correctivas, aunque con ligeras pérdidas que señalaron oportunidades de optimización en organización y preparación.

Planteamiento de estrategias de mejora de la productividad

Se plantearon medidas correctivas para optimizar la ejecución de la partida de zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 5, con el propósito de eliminar las pequeñas incidencias de trabajos contributivos (TC) y no contributivos (TNC), manteniendo el alto porcentaje de trabajos productivos (TP) alcanzado por la cuadrilla.

- Se implementó la verificación previa de piezas cortadas antes del inicio de la jornada, reduciendo las pequeñas interrupciones que generaban tiempos no contributivos (TNC).
- Se dispuso que los materiales y herramientas se organizaran de manera anticipada en la zona de trabajo, minimizando desplazamientos y la necesidad de labores contributivas.
- Se estableció que la verificación de alineación se realizara de forma inmediata durante la colocación, evitando revisiones posteriores que generaban apoyos adicionales.
- Se recomendó que el ayudante mantuviera un flujo constante de piezas listas en el área de instalación, de modo que los operarios pudieran concentrarse en las labores productivas sin interrupciones.
- Se reforzó la coordinación de la cuadrilla mediante una charla breve al inicio de

la jornada, recordando la secuencia de actividades y responsabilidades de cada integrante para mantener la eficiencia observada.

Resultados después de la aplicación de medidas correctivas

Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de medidas correctivas en la ejecución de la partida zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 5. Las acciones se orientaron a mejorar la organización del área de trabajo, optimizar la asignación de funciones dentro de la cuadrilla y reducir los tiempos no contributivos identificados en la jornada previa.

A continuación, la tabla presenta el resumen consolidado del trabajo observado por tipo y por obrero, correspondiente a la ejecución de la partida en el ambiente SSHH nivel 3, después de aplicar las medidas correctivas. En este registro se clasifican el trabajo productivo (TP), el trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC), mostrando la distribución de las actividades realizadas por cada obrero en minutos y en porcentaje de incidencia respecto al total de la jornada.

Tabla 45.

Resumen consolidado del tiempo observado por tipo de trabajo y obrero – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.

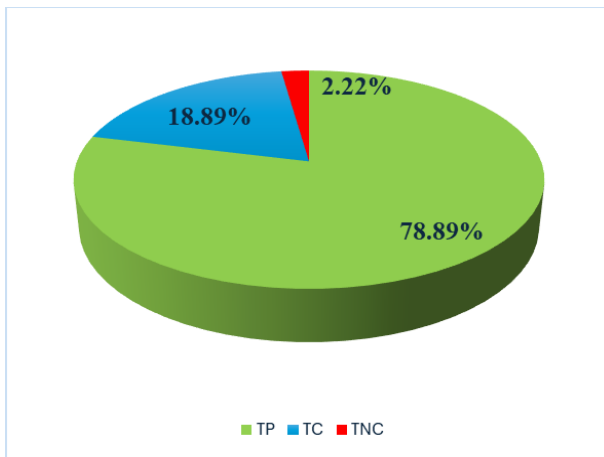
Tipo	Obrero	Parcial	Total (min)	Incid. Total	%
TP	1	30	71	33.33%	78.89%
	2	30		33.33%	
	3	11		12.22%	
TC	1	0	17	0.00%	18.89%
	2	0		0.00%	
	3	17		18.89%	
TNC	1	0	2	0.00%	2.22%
	2	0		0.00%	
	3	2		2.22%	
Total			90	100.00%	100.00%

Nota. Se observa que los obreros 1 y 2 concentraron sus 30 minutos de jornada

exclusivamente en actividades productivas (TP), mientras que el obrero 3 distribuyó su tiempo en 11 minutos de TP, 17 minutos en trabajo contributivo (TC) y 2 minutos en trabajo no contributivo (TNC). En conjunto, se alcanzó un 78.89 % de tiempo productivo, un 18.89 % en labores de apoyo y solo un 2.22 % en actividades improductivas.

Figura 31.

Distribución porcentual del tiempo total observado según tipo de trabajo – Carta Balance en el ambiente SSHH nivel 3 después de aplicar las medidas correctivas.



Nota. La Figura muestra que en los puestos-2 nivel 1 los trabajos productivos fueron 78.89 %, centrados en aplicación de adhesivo, colocación y ajuste de juntas por los operarios, con apoyo parcial del tercer integrante en preparación y limpieza; los contributivos alcanzaron 18.89 %, ligados a traslado de materiales y verificación a cargo del ayudante; y los no contributivos fueron mínimos (2.22 %), asociados a ajustes de cortes. En conjunto, tras las medidas correctivas la cuadrilla mantuvo un buen nivel productivo y redujo pérdidas, consolidando un proceso de instalación más ordenado y continuo.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de productividad en la instalación del zócalo de porcelanato de 60x60 cm color – 5, considerando la

condición inicial (Pre) y posterior (Post) a la aplicación de medidas correctivas identificadas con la carta balance. Se consignan los valores de metrado ejecutado en cada jornada, la velocidad de instalación expresada en metros cuadrados por día, la participación relativa de cada escenario respecto al total acumulado en los dos días evaluados y el porcentaje de optimización alcanzado después de aplicar las mejoras.

Tabla 46.

Análisis de optimización en la instalación zócalo de porcelanato 60x60 cm color – 5 mediante herramientas la aplicación de la carta balance.

	Día	Metrado		Velocidad		%	Optimización
		Unidad	Cantidad				
Pre	0.0625	m2	1.70	27.2	m2/día	47.89	4.23
Post	0.0625	m2	1.85	29.6	m2/día	52.11	
				56.8		100.00	

Nota: En la primera jornada la cuadrilla ejecutó 1.70 m² con una velocidad de 27.2 m²/día, mientras que en la segunda, tras aplicar medidas correctivas, alcanzó 1.85 m² con 29.6 m²/día. El total acumulado de 56.8 m² refleja una participación de 47.89 % en la condición inicial y 52.11 % en la posterior. El indicador de optimización fue 4.23 %, un incremento moderado que confirma que la carta balance permitió reducir tiempos no contributivos y mejorar la eficiencia en la instalación del zócalo, logrando un desempeño más productivo de la cuadrilla.

Figura 32.

Comparación de la productividad antes y después de la aplicación de la carta balance.

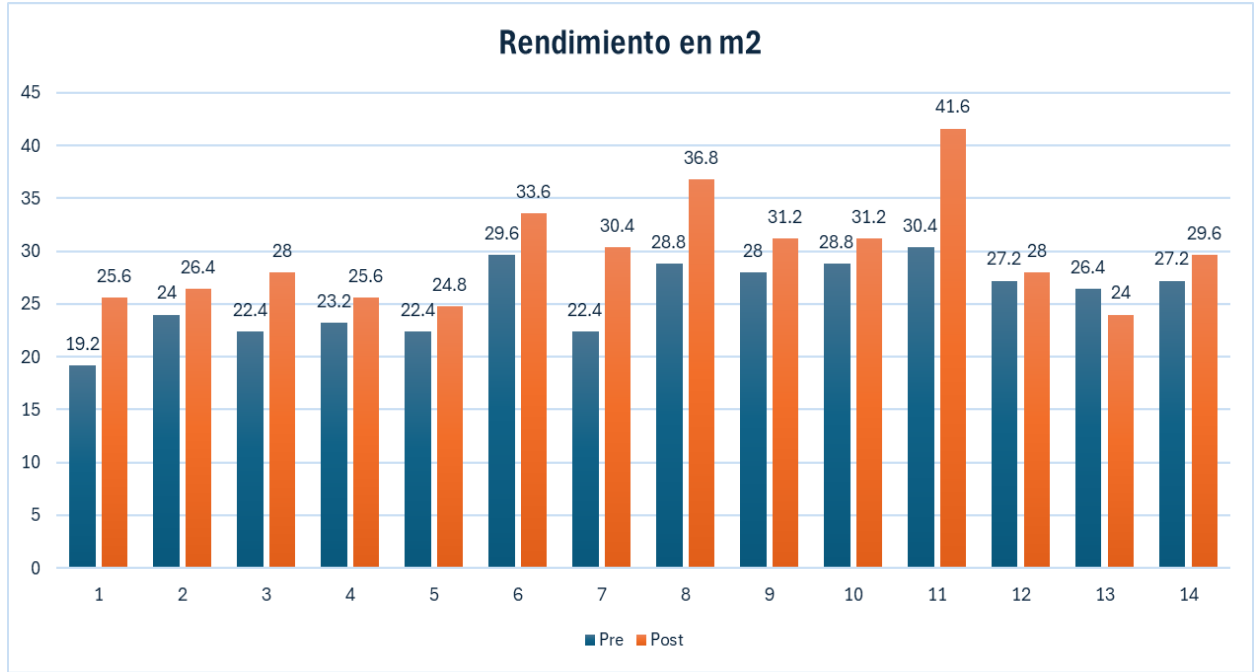


Tabla 47.

Prueba de normalidad de la productividad pre y post obtenida.

	Descriptivas				Shapiro-Wilk	
	Media	DE	Mínimo	Máximo	W	p
PRE	25.7	3.41	19.2	30.4	0.930	0.305
POST	29.8	4.95	24.0	41.6	0.907	0.142

El análisis de normalidad de la variable se realizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos resultados evidencian que tanto en el pre test ($W = 0.930$; $p = 0.305$) como en el post test ($W = 0.907$; $p = 0.142$) los valores de significancia son mayores a 0.05. Esto indica que en ambos casos los datos no presentan desviaciones significativas respecto a una distribución normal, por lo que se cumplen los supuestos básicos de normalidad. En consecuencia, se determinó que el procedimiento estadístico adecuado para contrastar las diferencias entre ambas mediciones es la prueba t de

Student para muestras relacionadas, dado que se comparan dos condiciones dependientes (antes y después de la intervención) bajo el supuesto de distribución normal.

Tabla 48.
Prueba t para Muestras Pareadas

									Intervalo de Confianza al 95%		
									Inferior	Superior	
			estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del Efecto			
P	P	T de	-	1	<	-	0.928	La d	-1.17	-1.84	-0.469
R	O	Stud	4.3	3	0	4.0		de			
E	S	ent	7	.	0	6		Coh			
	T			0	1			en			

La prueba t para muestras relacionadas evidenció diferencias significativas entre el pre test y el post test tras la aplicación de la carta balance ($t(13) = -4.37, p < 0.001$). Se observó un incremento en los valores del post test, lo que confirma una mejora en la variable analizada. Asimismo, el tamaño del efecto calculado mediante la d de Cohen fue grande ($d = 1.17$), lo que indica que la intervención tuvo un impacto relevante y no solo estadísticamente significativo. En conjunto, los resultados permiten concluir que el procedimiento aplicado generó mejoras sustanciales en el desempeño de la cuadrilla, validando la eficacia de la carta balance como estrategia de optimización.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Implicancias

Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicancias relevantes tanto para la gestión operativa de obras públicas en la región de Cajamarca como para futuras investigaciones en productividad en construcción. En primer lugar, se demuestra que la implementación de una herramienta sencilla y accesible como la Carta Balance puede generar mejoras significativas en la eficiencia del trabajo de campo, sin necesidad de aplicar sistemas complejos. Esto sugiere que, incluso en proyectos de mediana escala y con recursos limitados, es posible optimizar la ejecución mediante una observación estructurada y acciones correctivas bien dirigidas.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos ofrecen a las municipalidades y contratistas de Cajamarca un mecanismo concreto para mejorar la gestión de sus proyectos. La aplicación sistemática de Cartas Balance permite identificar actividades improductivas, cuantificar desperdicios de tiempo y establecer correctivos inmediatos que repercuten en una mejor utilización de la mano de obra y en el cumplimiento de plazos contractuales. De esta forma, las entidades públicas pueden fortalecer sus sistemas de control en la ejecución de mercados, colegios u otras infraestructuras, mientras que los contratistas disponen de una herramienta económica y replicable para elevar el rendimiento de cuadrillas en partidas de acabados, reducir costos operativos y responder con mayor transparencia a la supervisión técnica.

En el ámbito profesional, los resultados refuerzan la necesidad de capacitar a los equipos de obra en técnicas de mejora continua, especialmente en contextos donde la

planificación aún se basa en métodos tradicionales. Asimismo, se recomienda ampliar el análisis a otras partidas de acabados, como tarrajeos, enchapes o instalaciones sanitarias, para evaluar si las mejoras observadas se replican en diferentes actividades constructivas. También resulta pertinente integrar herramientas complementarias como el Last Planner System, el análisis de restricciones o el seguimiento del PPC, lo que permitiría relacionar la planificación colaborativa con los niveles de productividad observados.

Otra línea de gran interés es la incorporación del análisis económico, midiendo el impacto de las mejoras en términos de ahorro de horas-hombre, reducción de costos operativos y cumplimiento de cronogramas. Finalmente, se propone desarrollar estudios comparativos entre diferentes obras de infraestructura pública y privada en Cajamarca y otras regiones, con el objetivo de establecer estándares regionales de rendimiento en partidas de porcelanato y actividades críticas de la fase de acabados.

4.2. Comparación con otros estudios

El objetivo general de la presente investigación fue analizar la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota – Cajamarca, 2025. Para ello, se aplicó la herramienta de observación directa conocida como Carta Balance, permitiendo registrar, clasificar y analizar los tiempos empleados por los integrantes de las cuadrillas en actividades productivas, contributivas y no contributivas. A partir de esta aplicación, se obtuvieron datos reales que revelaron un incremento en la eficiencia de los trabajadores, destacando que en el ambiente Salón de Usos Múltiples la velocidad de instalación de porcelanato se incrementó de 19.2 m²/día a 25.6 m²/día, lo que representa una mejora del 14.29 % en la productividad tras la

aplicación de medidas correctivas basadas en la redistribución de tareas y la organización del área de trabajo.

Respecto al primer objetivo específico, se evaluó el estado actual del rendimiento de la mano de obra, identificando que una proporción significativa del tiempo se destinaba a actividades no contributivas. En el caso del Salón de Usos Múltiples 1, antes de las medidas correctivas, solo el 61.11 % del tiempo observado era productivo, mientras que el 18.89 % se consideró improductivo. Este patrón de deficiencia inicial coincide con lo hallado por Castillo (2018), quien señaló que una parte considerable de los retrasos en la fase de acabados se debe a tiempos muertos y falta de organización operativa, los cuales pueden ser detectados y corregidos mediante herramientas de observación como la Carta Balance.

En relación con el segundo objetivo específico, se aplicó la Carta Balance como herramienta de medición de la productividad. Esta permitió visibilizar la distribución real del tiempo de los obreros y ayudantes durante la jornada, identificando no solo los cuellos de botella, sino también los momentos específicos en los que se concentraban las tareas sin valor agregado. A partir de estos registros, se aplicaron medidas correctivas como la reorganización del espacio, la planificación anticipada del abastecimiento y la delimitación de funciones en la cuadrilla. Este tipo de intervención es coherente con lo propuesto por Gonzales (2023), quien también utilizó cartas de análisis para detectar actividades críticas y obtuvo una mejora del 19 % en partidas de tarrajeo. Asimismo, los resultados de Cayllahua et al. (2022) coinciden al señalar que el uso de herramientas Lean como la Carta Balance puede generar mejoras superiores al 30 % en productividad, gracias a la identificación precisa de actividades ineficientes.

En cuanto al tercer objetivo específico, se realizó una comparación de los indicadores de productividad antes y después de aplicar las medidas correctivas. En el salón de usos múltiples 1, se observó un incremento de la productividad diaria de 19.2 m² a 25.6 m², mientras que en el salón de usos múltiples 2 se logró una jornada con 76.67 % de tiempo productivo y eliminación total del tiempo no contributivo. Estos hallazgos validan lo reportado por Flores (2021), quien observó mejoras sostenidas en la productividad luego de implementar controles diarios de rendimiento, y también por Tenorio (2021), quien incrementó el tiempo productivo de 47.95 % a 61 % con medidas de control simples basadas en observación y análisis operativo. Aunque en esos estudios se emplearon herramientas adicionales, los resultados del presente trabajo demuestran que incluso la aplicación exclusiva de la Carta Balance puede generar mejoras importantes cuando va acompañada de una correcta interpretación y acciones correctivas focalizadas.

En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio confirman que la Carta Balance es una herramienta eficaz para medir, analizar y mejorar la productividad de la mano de obra en partidas de acabados. Su implementación permitió identificar con precisión las actividades que no agregaban valor y tomar decisiones concretas que se tradujeron en aumentos medibles de rendimiento. La comparación con estudios anteriores demuestra que, aun sin aplicar sistemas de planificación más complejos, es posible optimizar significativamente el trabajo en campo mediante una observación estructurada y una gestión adecuada de los tiempos y recursos.

4.3. Conclusiones

Se concluye que la productividad de la mano de obra en los acabados de porcelanato durante la construcción de mercados en Chota – Cajamarca, 2025, puede ser

mejorada mediante el uso de herramientas de observación directa como la Carta Balance. La implementación de medidas correctivas basadas en los resultados de dicha herramienta permitió incrementar la eficiencia del trabajo de campo, reflejada en un aumento del rendimiento diario de instalación de porcelanato de 19.2 m²/día a 25.6 m²/día en el ambiente Salón de Usos Múltiples, lo que representa una mejora del 14.29 %.

Respecto al primer objetivo específico, se concluye que el estado inicial del rendimiento de la mano de obra presentaba deficiencias importantes. En la etapa previa a la intervención, se identificó una alta proporción de tiempo no contributivo, especialmente entre los operarios principales, alcanzando hasta un 18.89 % del total de la jornada.

En relación con el segundo objetivo específico, la aplicación de la Carta Balance como herramienta de diagnóstico permitió clasificar con claridad las actividades ejecutadas por cada miembro de la cuadrilla y detectar los puntos críticos que limitaban el avance eficiente de la partida.

Finalmente, en cuanto al tercer objetivo específico, la comparación de los indicadores antes y después de la aplicación de medidas correctivas mostró una mejora significativa en la productividad. No solo se incrementó la velocidad de ejecución diaria, sino que también se eliminó por completo el tiempo no contributivo en los operarios principales, y se optimizó el rol del ayudante dentro de la cuadrilla.

4.4. Limitaciones de estudio

Una de las principales limitaciones del presente trabajo fue la aplicación de una única herramienta de análisis: la Carta Balance. Si bien esta permitió identificar con precisión los tiempos productivos, contributivos y no contributivos, no se complementó

con otras metodologías Lean Construction como el Last Planner System, el análisis de restricciones o el seguimiento de PPC, lo que habría ofrecido una visión más integral sobre la planificación y el cumplimiento de metas semanales.

En el plano metodológico, el estudio se centró exclusivamente en la observación de cuadrillas de porcelanato dentro del Gran Mercado Modelo de Chota, sin ampliar la muestra a otros tipos de acabados ni contrastar con materiales alternativos. Asimismo, factores externos como las condiciones climáticas, la disponibilidad de materiales o la logística de abastecimiento no fueron controlados de manera sistemática, por lo que pudieron influir en los niveles de productividad registrados. También debe señalarse que la recopilación de datos se realizó en jornadas puntuales y bajo condiciones observadas en tiempo real, lo que introduce un posible sesgo derivado de la variabilidad de los equipos de trabajo y de la subjetividad inherente a la técnica de observación, aun cuando se aplicó un protocolo estandarizado de registro.

Finalmente, el estudio no incluyó un análisis económico vinculado a los costos de las mejoras de productividad ni a la rentabilidad derivada de la optimización de los procesos, lo cual limita la posibilidad de valorar directamente la relación entre eficiencia operativa y sostenibilidad financiera. Como línea futura de investigación, se recomienda integrar herramientas digitales como el modelado BIM 4D en conjunto con la Carta Balance, aplicadas a proyectos provinciales similares, con el fin de contrastar escenarios de planificación colaborativa, condiciones climáticas y variaciones de materiales, para establecer estándares regionales más robustos de productividad en acabados.

REFERENCIAS

- Arias-Gómez, D., Vélez-Cuartas, F., & Vélez-Cuartas, J. (2016). *Metodología de la investigación en ciencias sociales*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- Ballard, G. (2000). *The Last Planner System of Production Control*. Doctoral thesis, University of Birmingham. Recuperado de https://leanconstruction.org/media/docs/lci-hitepaper/The_Last_Planner_System_of_Production_Control.pdf
- Bell, E., & Bryman, A. (2015). *Business Research Methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Castillo, E. (2018). *Gestión de la productividad en obras de edificación mediante herramientas Lean*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Cayllahua, M., Hurtado, S., & López, K. (2022). *Lean Construction en la etapa de acabados de edificaciones para la mejora de la productividad*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors* (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Flores, D. (2021). *Mejora de la productividad en un proyecto inmobiliario en la etapa de acabados*. Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de*

- la investigación* (6.^a ed.). México D.F.: McGraw-Hill Education.
- López, J. (2004). *Muestreo y diseño de encuestas*. México: Trillas.
- Maqbool, R. (2017). Improving construction productivity through modern project management. *International Journal of Construction Project Management*, 9(2), 25–40. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3200589>
- Muñoz, R. (2011). Metodologías de investigación longitudinal en ciencias sociales. *Revista Colombiana de Sociología*, 34(2), 95–112. <https://doi.org/10.15446/rcs.v34n2.39493>
- Organización Internacional del Trabajo. (2018). *Productividad en la industria de la construcción: desafíos y propuestas para América Latina*. Ginebra: Oficina Regional de la OIT.
- Ortega, E., & Caqui, J. (2021). *Implementación de la metodología BIM 4D al sistema Last Planner para mejorar la gestión de la productividad en la construcción del Hospital Hermilio Valdizán Nivel III-1 de Huánuco*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú.
- Pimentel, J. (2016). *Propuesta de aplicación de herramientas Lean Construction en proyectos de edificación*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Serpell, A. (2000). *Administración de operaciones en la construcción*. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Tenorio, A. (2021). *Implementación de la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la etapa de acabados en una edificación multifamiliar en San Isidro – Lima*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

Vasilenko, N. (2009). Prospective research design in construction management.

Construction Management Review, 22(3), 48–56.

ANEXOS

Anexo 1.

Panel fotográfico









Anexo 2.

Certificado de validez del instrumento de recolección de datos 1.

Solicitud de Validación de Instrumento

Cajamarca, mayo de 2025

Estimado evaluador Bacilio Palacios Huamán.

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su valioso apoyo para la revisión y validación del instrumento de recolección de datos empleado en mi trabajo de investigación titulado “Análisis de la productividad de la mano de obra en acabados de porcelanato durante construcción de mercados en Chota, 2025.”, realizado por los bachilleres Luz Roxana Rodrigo Campos y Miguel Enrique Tasilla Villegas.

El instrumento ha sido diseñado con el objetivo de recopilar datos relevantes sobre las actividades ejecutadas por la cuadrilla durante la instalación de porcelanato, mediante la técnica de observación directa utilizando la herramienta Carta Balance.

A continuación, se presenta una matriz que le permitirá evaluar los criterios de validación del instrumento según su juicio experto:

Criterio	Descripción	Cumple/ No cumple	Observaciones
Pertinencia	El instrumento recoge información relevante según los objetivos de la investigación.	Cumple	
Coherencia	Los ítems guardan relación lógica con las variables y dimensiones del estudio.	Cumple	
Claridad	Los ítems están redactados de manera comprensible y precisa.	Cumple	
Relevancia	La información que se espera obtener es útil para el análisis y discusión de resultados.	Cumple	
Aplicabilidad	El instrumento puede ser aplicado en el contexto real del estudio sin dificultades técnicas o metodológicas.	Cumple	

Agradezco de antemano su colaboración en este proceso, el cual contribuirá significativamente a garantizar la validez del instrumento utilizado y la calidad del presente estudio.

Observaciones (precisar si hay suficiencia) Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ()



Bacilio Palacios Huamán
INGENIERO CIVIL
R.P. CIP 153663

Firma del experto informante

DNI: 417446077

Fecha: Cajamarca, mayo del 2025

Anexo 3.

Certificado de validez del instrumento de recolección de datos 2.

Solicitud de Validación de Instrumento

Cajamarca, mayo de 2025

Estimado evaluador Boris Lennin Guererro Zavala
De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su valioso apoyo para la revisión y validación del instrumento de recolección de datos empleado en mi trabajo de investigación titulado “Análisis de la productividad de la mano de obra en acabados de porcelanato durante construcción de mercados en Chota, 2025.”, realizado por los bachilleres Luz Roxana Rodrigo Campos y Miguel Enrique Tasilla Villegas.

El instrumento ha sido diseñado con el objetivo de recopilar datos relevantes sobre las actividades ejecutadas por la cuadrilla durante la instalación de porcelanato, mediante la técnica de observación directa utilizando la herramienta Carta Balance.

A continuación, se presenta una matriz que le permitirá evaluar los criterios de validación del instrumento según su juicio experto:

Criterio	Descripción	Cumple/ No cumple	Observaciones
Pertinencia	El instrumento recoge información relevante según los objetivos de la investigación.	Cumple	
Coherencia	Los ítems guardan relación lógica con las variables y dimensiones del estudio.	Cumple	
Claridad	Los ítems están redactados de manera comprensible y precisa.	Cumple	
Relevancia	La información que se espera obtener es útil para el análisis y discusión de resultados.	Cumple	
Aplicabilidad	El instrumento puede ser aplicado en el contexto real del estudio sin dificultades técnicas o metodológicas.	Cumple	

Agradezco de antemano su colaboración en este proceso, el cual contribuirá significativamente a garantizar la validez del instrumento utilizado y la calidad del presente estudio.

Observaciones (precisar si hay suficiencia) Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ()



Firma del experto informante

DNI: 41306458

Fecha: Cajamarca, mayo del 2025

Anexo 4.

Certificado de validez del instrumento de recolección de datos 3.

Solicitud de Validación de Instrumento

Cajamarca, mayo de 2025

Estimado evaluador Omar Ernesto Colqui Rojas .

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su valioso apoyo para la revisión y validación del instrumento de recolección de datos empleado en mi trabajo de investigación titulado “Análisis de la productividad de la mano de obra en acabados de porcelanato durante construcción de mercados en Chota, 2025.”, realizado por los bachilleres Luz Roxana Rodrigo Campos y Miguel Enrique Tasilla Villegas.

El instrumento ha sido diseñado con el objetivo de recopilar datos relevantes sobre las actividades ejecutadas por la cuadrilla durante la instalación de porcelanato, mediante la técnica de observación directa utilizando la herramienta Carta Balance.

A continuación, se presenta una matriz que le permitirá evaluar los criterios de validación del instrumento según su juicio experto:

Criterio	Descripción	Cumple/ No cumple	Observaciones
Pertinencia	El instrumento recoge información relevante según los objetivos de la investigación.	Cumple	
Coherencia	Los ítems guardan relación lógica con las variables y dimensiones del estudio.	Cumple	
Claridad	Los ítems están redactados de manera comprensible y precisa.	Cumple	
Relevancia	La información que se espera obtener es útil para el análisis y discusión de resultados.	Cumple	
Aplicabilidad	El instrumento puede ser aplicado en el contexto real del estudio sin dificultades técnicas o metodológicas.	Cumple	

Agradezco de antemano su colaboración en este proceso, el cual contribuirá significativamente a garantizar la validez del instrumento utilizado y la calidad del presente estudio.

Observaciones (precisar si hay suficiencia) Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ()

Omar Ernesto Colqui Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 76485



Firma del experto informante

DNI: 09469572

Fecha: Cajamarca, mayo del 2025

Anexo 5.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-1.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS</p> <p>TEMA: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."</p>	<p>CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO</p>	<p style="text-align: right;">PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 11/02/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>				
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>						
<p>PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>						
AMBIENTE	SUM	NIVEL	4	EJE	B-D	HORA: 10.15 A 10.45
OBRERO						
Tiempo (min)	1	2	3	4		
1	2	3	1			
2	2	3	1			
3	2	3	1			
4	2	3	1			
5	2	3	1			
6	2	3	1			
7	2	3	1			
8	2	3	1			
9	2	3	1			
10	2	3	11			
11	2	4	11			
12	2	4	11			
13	2	4	11			
14	2	4	11			
15	2	4	11			
16	2	4	11			
17	2	4	11			
18	2	4	11			
19	22	22	24			
20	22	22	24			
21	22	22	24			
22	22	22	13			
23	22	22	13			
24	22	22	13			
25	22	22	13			
26	4	5	13			
27	4	5	13			
28	4	5	13			
29	4	5	13			
30	4	5	11			
RESULTADOS:				Total		
TP	23	23	9	55		
TC	0	0	18	18		
TNC	7	7	3	17		

	TRABAJO PRODUCTIVO
1	Limpeza y preparación del sustrato
2	Medición y marcado del área
3	Aplicación de pegamento de porcelanato
4	Colocación de las piezas de porcelanato
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas
6	Corte de las piezas de porcelanato
7	Nivelación de las piezas
8	Limpeza de las piezas de porcelanato
9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas
10	
	TRABAJO CONTRIBUTORIO
11	Transporte de materiales
12	Transporte de herramientas y equipos
13	Limpeza de las herramientas
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
21	Viaje improductivo
22	Esperas
23	Trabajo rehecho
24	Tiempo ocioso
25	
26	
27	
28	
29	
30	

	CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO	Luis Aspajo Picon
OBRERO 2	OPERARIO	Alinder Bautista Fernandez
OBRERO 3	AYUDANTE	Alex Aranda Aguilera

OBRERO 1

OBRERO 2

OBRERO 3

<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo</p> <p>ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Aníbal Vilchez Vásquez</p> <p>ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p> <p>OBSERVACIONES:</p>	<p>Fotografía</p>
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:
	APROBADO POR:

Anexo 6.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-2.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABELLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 13/02/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14	
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA					
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR					
AMBIENTE: OFICINA MULTIPLE	NIVEL: 4	EJE:	B-D:	HORA: 10.00 A 10.30	
OBRAERO					
Tiempo (min)	1	2	3	4	
1	3	3	1		
2	3	3	1		
3	3	3	1		
4	3	3	1		
5	3	3	1		
6	3	3	1		
7	3	3	1		
8	3	3	1		
9	3	3	1		
10	3	3	11		
11	4	4	11		
12	4	4	11		
13	4	4	11		
14	4	4	11		
15	4	4	11		
16	4	4	11		
17	4	4	11		
18	4	4	11		
19	4	4	11		
20	4	4	11		
21	4	4	11		
22	4	4	11		
23	4	4	24		
24	4	4	24		
25	4	4	24		
26	4	4	13		
27	4	4	13		
28	4	4	13		
29	4	4	13		
30	4	4	13		
RESULTADOS:					
TP	30	30	9	0	
TC	0	0	18	0	
TNC	0	0	3	0	

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRAERO 1	OPERARIO Luis Aspajo Picon
OBRAERO 2	OPERARIO Alinder Bautista Fernandez
OBRAERO 3	AYUDANTE Alex Aranda Aguilera

OBRAERO	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
OBRAERO 1	0%	100%	0%
OBRAERO 2	0%	100%	0%
OBRAERO 3	10%	30%	60%

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo
 ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez
 ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez

OBSERVACIONES:

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------

TRABAJO PRODUCTIVO	
1	Limpeza y preparación del sustrato
2	Medición y marcado del área
3	Aplicación de pegamento de porcelanato
4	Colocación de las piezas de porcelanato
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas
6	Corte de las piezas de porcelanato
7	Nivelación de las piezas
8	Limpeza de las piezas de porcelanato
9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas
10	

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
11	Transporte de materiales
12	Transporte de herramientas y equipos
13	Limpeza de las herramientas
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
21	Viaje improductivo
22	Esperas
23	Trabajo rehecho
24	Tiempo ocioso
25	
26	
27	
28	
29	
30	



Anexo 7.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-3.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TÍTULO: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 20/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14		
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA						
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR						
AMBIENTE	SS.HH	NIVEL	2	JEJE	B-D	HORA: 10.45. a 11.15
OBRAERO						
Tiempo (min)	1	2	3	4		
1	9	9	1	1		
2	9	9	1	1		
3	9	9	1	1		
4	9	9	1	1		
5	9	9	1	1		
6	9	9	1	1		
7	9	9	1	1		
8	9	9	1	1		
9	9	9	1	1		
10	9	9	1	1		
11	9	9	1	1		
12	24	24	24	24		
13	24	24	24	24		
14	24	24	24	24		
15	9	24	11	11		
16	9	9	11	11		
17	9	9	11	11		
18	9	9	11	11		
19	9	9	11	11		
20	9	9	11	11		
21	9	9	11	11		
22	9	9	11	11		
23	9	9	11	11		
24	9	9	11	11		
25	13	13	13	13		
26	13	13	13	13		
27	13	13	13	13		
28	13	13	13	13		
29	13	13	13	13		
30	13	13	13	13		
RESULTADOS:						
TP	21	20	11	0		
TC	6	6	17	0		
TNC	3	4	2	0		

TRABAJO PRODUCTIVO	
1	Limpieza y preparación del sustrato
2	Medición y marcado del área
3	Aplicación de pegamento de porcelanato
4	Colocación de las piezas de porcelanato
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas
6	Corte de las piezas de porcelanato
7	Nivelación de las piezas
8	Limpieza de las piezas de porcelanato
9	Fraguado de porcelanato
10	
TRABAJO CONTRIBUTIVO	
11	Transporte de materiales
12	Transporte de herramientas y equipos
13	Limpieza de las herramientas
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	
21	Viaje improductivo
22	Esperas
23	Trabajo rehecho
24	Tiempo ocioso
25	
26	
27	
28	
29	
30	

	CARGO	Nombre y Apellidos
OBRAERO 1	OPERARIO	Humberto Sempertegui Ruiz
OBRAERO 2	OPERARIO	Paulino Julca Perez
OBRAERO 3	AYUDANTE	Hector Ochoa Coronado

OBRAERO 1

70% TP, 10% TC, 20% TNC

OBRAERO 2

67% TP, 20% TC, 13% TNC

OBRAERO 3

57% TP, 36% TC, 7% TNC

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo
ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez
ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez

OBSERVACIONES: SS. HH. en el segundo nivel, a lado izquierdo del montacargas, visto desde la sección de los puestos de verduras.

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------

Fotografía

Anexo 8.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-4.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TEBIB: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 20/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																					
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																							
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																																																																																																																																																																																							
AMBIENTE: SS.HH. NIVEL 2 EJE B-D	HORA: 11.45. a 12.15																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>7</td><td>9</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>9</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>9</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>24</td><td>24</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>24</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>24</td><td>13</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	7	9	21		2	7	9	21		3	7	9	21		4	7	9	11		5	7	9	11		6	7	9	11		7	7	9	11		8	7	9	11		9	7	9	11		10	7	9	11		11	7	9	11		12	7	9	11		13	7	9	12		14	7	9	12		15	7	9	12		16	7	9	12		17	7	9	12		18	7	9	9		19	7	9	9		20	7	9	9		21	7	9	9		22	24	24	9		23	24	24	9		24	24	13	9		25	13	13	13		26	13	13	13		27	13	13	13		28	13	13	13		29	13	13	13		30	13	13	13		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpeza y preparación del sustrato</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado del área</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aplicación de pegamento de porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ajuste de juntas y separación de las piezas</td></tr> <tr><td>6</td><td>Corte de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nivelación de las piezas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpeza de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>9</td><td>Frapuado de porcelanato</td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpeza y preparación del sustrato	2	Medición y marcado del área	3	Aplicación de pegamento de porcelanato	4	Colocación de las piezas de porcelanato	5	Ajuste de juntas y separación de las piezas	6	Corte de las piezas de porcelanato	7	Nivelación de las piezas	8	Limpeza de las piezas de porcelanato	9	Frapuado de porcelanato	10	
Tiempo (min)		OBRERO																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
1	7	9	21																																																																																																																																																																																				
2	7	9	21																																																																																																																																																																																				
3	7	9	21																																																																																																																																																																																				
4	7	9	11																																																																																																																																																																																				
5	7	9	11																																																																																																																																																																																				
6	7	9	11																																																																																																																																																																																				
7	7	9	11																																																																																																																																																																																				
8	7	9	11																																																																																																																																																																																				
9	7	9	11																																																																																																																																																																																				
10	7	9	11																																																																																																																																																																																				
11	7	9	11																																																																																																																																																																																				
12	7	9	11																																																																																																																																																																																				
13	7	9	12																																																																																																																																																																																				
14	7	9	12																																																																																																																																																																																				
15	7	9	12																																																																																																																																																																																				
16	7	9	12																																																																																																																																																																																				
17	7	9	12																																																																																																																																																																																				
18	7	9	9																																																																																																																																																																																				
19	7	9	9																																																																																																																																																																																				
20	7	9	9																																																																																																																																																																																				
21	7	9	9																																																																																																																																																																																				
22	24	24	9																																																																																																																																																																																				
23	24	24	9																																																																																																																																																																																				
24	24	13	9																																																																																																																																																																																				
25	13	13	13																																																																																																																																																																																				
26	13	13	13																																																																																																																																																																																				
27	13	13	13																																																																																																																																																																																				
28	13	13	13																																																																																																																																																																																				
29	13	13	13																																																																																																																																																																																				
30	13	13	13																																																																																																																																																																																				
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																							
1	Limpeza y preparación del sustrato																																																																																																																																																																																						
2	Medición y marcado del área																																																																																																																																																																																						
3	Aplicación de pegamento de porcelanato																																																																																																																																																																																						
4	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																						
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas																																																																																																																																																																																						
6	Corte de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																						
7	Nivelación de las piezas																																																																																																																																																																																						
8	Limpeza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																						
9	Frapuado de porcelanato																																																																																																																																																																																						
10																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">RESULTADOS:</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	RESULTADOS:						1	2	3	4	TP	21	21	7	0	TC	6	7	20	0	TNC	3	2	3	0	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Limpeza de las herramientas</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Limpeza de las herramientas	14		15		16		17		18		19		20																																																																																																																																							
RESULTADOS:																																																																																																																																																																																							
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
TP	21	21	7	0																																																																																																																																																																																			
TC	6	7	20	0																																																																																																																																																																																			
TNC	3	2	3	0																																																																																																																																																																																			
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																							
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																						
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																						
13	Limpeza de las herramientas																																																																																																																																																																																						
14																																																																																																																																																																																							
15																																																																																																																																																																																							
16																																																																																																																																																																																							
17																																																																																																																																																																																							
18																																																																																																																																																																																							
19																																																																																																																																																																																							
20																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Cesar Rodrigo Sánchez</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Yordi Rojas Martel</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo</td> </tr> </tbody> </table>	CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Cesar Rodrigo Sánchez	OBRERO 2	OPERARIO Yordi Rojas Martel	OBRERO 3	AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30																																																																																																																																																								
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																						
OBRERO 1	OPERARIO Cesar Rodrigo Sánchez																																																																																																																																																																																						
OBRERO 2	OPERARIO Yordi Rojas Martel																																																																																																																																																																																						
OBRERO 3	AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo																																																																																																																																																																																						
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																							
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																						
22	Esperas																																																																																																																																																																																						
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																						
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																						
25																																																																																																																																																																																							
26																																																																																																																																																																																							
27																																																																																																																																																																																							
28																																																																																																																																																																																							
29																																																																																																																																																																																							
30																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>	OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3				Fotografía 																																																																																																																																																																																
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																																																																																																																																																																																					
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez																																																																																																																																																																																							
OBSERVACIONES: SS. HH. en el segundo nivel, a lado derecho del montacargas, visto desde la sección de los puestos de verduras.																																																																																																																																																																																							
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																																																																																																																																					

Anexo 9.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-5.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA WLLLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 20/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																																																																
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																																		
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																																																																																																																																																																																																																																		
AMBIENTE: SS.HH. NIVEL 1 EJ B-D	HORA: 14.00 A 14.30																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	2	2	1		2	2	2	1		3	2	2	1		4	2	2	1		5	2	2	1		6	2	2	1		7	2	2	1		8	2	2	1		9	2	2	1		10	2	2	1		11	3	3	6		12	3	3	6		13	3	3	6		14	3	3	6		15	3	3	6		16	3	3	6		17	3	3	6		18	3	3	6		19	3	3	6		20	3	3	6		21	4	4	5		22	4	4	5		23	4	4	5		24	4	4	5		25	4	4	5		26	4	4	5		27	4	4	5		28	24	24	24		29	24	24	24		30	24	24	24		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación del sustrato</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado del área</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aplicación de pegamento de porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ajuste de juntas y separación de las piezas</td></tr> <tr><td>6</td><td>Corte de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nivelación de las piezas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>9</td><td>Aplicación de lechada o sellador en las juntas</td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Limpieza de las herramientas</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>	TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación del sustrato	2	Medición y marcado del área	3	Aplicación de pegamento de porcelanato	4	Colocación de las piezas de porcelanato	5	Ajuste de juntas y separación de las piezas	6	Corte de las piezas de porcelanato	7	Nivelación de las piezas	8	Limpieza de las piezas de porcelanato	9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas	10		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Limpieza de las herramientas	14		15		16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
Tiempo (min)		OBRERO																																																																																																																																																																																																																																
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																														
1	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
2	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
3	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
4	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
5	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
6	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
7	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
8	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
9	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
10	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
11	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
12	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
13	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
14	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
15	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
16	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
17	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
18	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
19	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
20	3	3	6																																																																																																																																																																																																																															
21	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
22	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
23	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
24	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
25	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
26	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
27	4	4	5																																																																																																																																																																																																																															
28	24	24	24																																																																																																																																																																																																																															
29	24	24	24																																																																																																																																																																																																																															
30	24	24	24																																																																																																																																																																																																																															
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																		
1	Limpieza y preparación del sustrato																																																																																																																																																																																																																																	
2	Medición y marcado del área																																																																																																																																																																																																																																	
3	Aplicación de pegamento de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
4	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																	
6	Corte de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
7	Nivelación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																	
8	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas																																																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																	
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																	
13	Limpieza de las herramientas																																																																																																																																																																																																																																	
14																																																																																																																																																																																																																																		
15																																																																																																																																																																																																																																		
16																																																																																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																	
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																	
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																	
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																	
25																																																																																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																																																																																		
RESULTADOS: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				1	2	3	4	TP	27	27	27	0	TC	0	0	0	0	TNC	3	3	3	0																																																																																																																																																																																																												
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																														
TP	27	27	27	0																																																																																																																																																																																																																														
TC	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																														
TNC	3	3	3	0																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>Carlos Tarrillo Gonzales</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Gael Torres Dávila</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Jorge Zavala Mendez</td> </tr> </tbody> </table>				CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	Carlos Tarrillo Gonzales	OBRERO 2	OPERARIO	Gael Torres Dávila	OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Zavala Mendez																																																																																																																																																																																																																				
	CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 1	OPERARIO	Carlos Tarrillo Gonzales																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 2	OPERARIO	Gael Torres Dávila																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Zavala Mendez																																																																																																																																																																																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 3</p> </div> </div>		<p>Fotografía</p>																																																																																																																																																																																																																																
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Aníbal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez																																																																																																																																																																																																																																		
OBSERVACIONES: SS. HH. en el primer nivel, a lado izquierdo del montacargas, visto desde la sección de los puestos de frutas.																																																																																																																																																																																																																																		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																																																																																																																																																																																

Anexo 10.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-6.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 28/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																																																																		
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																																				
PARTIDA: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m																																																																																																																																																																																																																																				
AMBIENTE: SS:HH NIVEL: 2 EJE: B-D HORA: 08.00 a 9.30																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">OBRERO</th> </tr> <tr> <th style="width:10%;">Tiempo (min)</th> <th style="width:10%;">1</th> <th style="width:10%;">2</th> <th style="width:10%;">3</th> <th style="width:10%;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>4</td><td>6</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>6</td><td>6</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>6</td><td>6</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>6</td><td>6</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>6</td><td>6</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>6</td><td>6</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>6</td><td>6</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>6</td><td>6</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>6</td><td>6</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>6</td><td>6</td><td>24</td><td></td></tr> </tbody> </table>	OBRERO					Tiempo (min)	1	2	3	4	1	2	2	11		2	2	2	11		3	2	2	11		4	2	2	11		5	2	2	11		6	2	2	11		7	2	2	11		8	2	2	11		9	2	2	11		10	2	2	11		11	3	5	4		12	3	5	4		13	3	5	4		14	3	5	4		15	3	5	4		16	3	5	4		17	3	5	4		18	3	5	4		19	3	5	4		20	3	5	4		21	4	6	4		22	6	6	4		23	6	6	4		24	6	6	4		25	6	6	4		26	6	6	24		27	6	6	24		28	6	6	24		29	6	6	24		30	6	6	24		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2dede;"> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpieza de las piezas de porcelanato	TRABAJO CONTRIBUTIVO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTIVO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
OBRERO																																																																																																																																																																																																																																				
Tiempo (min)	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																
1	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
2	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
3	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
4	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
5	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
6	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
7	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
8	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
9	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
10	2	2	11																																																																																																																																																																																																																																	
11	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
12	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
13	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
14	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
15	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
16	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
17	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
18	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
19	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
20	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																	
21	4	6	4																																																																																																																																																																																																																																	
22	6	6	4																																																																																																																																																																																																																																	
23	6	6	4																																																																																																																																																																																																																																	
24	6	6	4																																																																																																																																																																																																																																	
25	6	6	4																																																																																																																																																																																																																																	
26	6	6	24																																																																																																																																																																																																																																	
27	6	6	24																																																																																																																																																																																																																																	
28	6	6	24																																																																																																																																																																																																																																	
29	6	6	24																																																																																																																																																																																																																																	
30	6	6	24																																																																																																																																																																																																																																	
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																				
1	Limpieza y preparación de la pared																																																																																																																																																																																																																																			
2	Medición y marcado en la pared																																																																																																																																																																																																																																			
3	Corte del porcelanato																																																																																																																																																																																																																																			
4	Preparación del adhesivo																																																																																																																																																																																																																																			
5	Aplicación de adhesivo en la pared																																																																																																																																																																																																																																			
6	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																			
7	Alineación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																			
8	Colocación de las crucetas																																																																																																																																																																																																																																			
9	Revisión y ajuste de la alineación																																																																																																																																																																																																																																			
10	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																			
TRABAJO CONTRIBUTIVO																																																																																																																																																																																																																																				
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																			
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																			
13	Corte de piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																			
14	Colocación de crucetas																																																																																																																																																																																																																																			
15	Verificación de la calidad del trabajo																																																																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																																																																				
17																																																																																																																																																																																																																																				
18																																																																																																																																																																																																																																				
19																																																																																																																																																																																																																																				
20																																																																																																																																																																																																																																				
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																																																																																																																																																																																																																																				
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																			
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																			
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																			
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																			
25																																																																																																																																																																																																																																				
26																																																																																																																																																																																																																																				
27																																																																																																																																																																																																																																				
28																																																																																																																																																																																																																																				
29																																																																																																																																																																																																																																				
30																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">RESULTADOS:</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <td>TP</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>0</td> </tr> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr style="background-color: #f2dede;"> <td>TNC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	RESULTADOS:						1	2	3	4	TP	30	30	15	0	TC	0	0	10	0	TNC	0	0	5	0																																																																																																																																																																																																											
RESULTADOS:																																																																																																																																																																																																																																				
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																
TP	30	30	15	0																																																																																																																																																																																																																																
TC	0	0	10	0																																																																																																																																																																																																																																
TNC	0	0	5	0																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>Fernando Arbilido Quiroz</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Dilmer Bautista Fernandez</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Jorge Bautista Chusden</td> </tr> </tbody> </table>		CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	Fernando Arbilido Quiroz	OBRERO 2	OPERARIO	Dilmer Bautista Fernandez	OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Bautista Chusden																																																																																																																																																																																																																								
	CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																		
OBRERO 1	OPERARIO	Fernando Arbilido Quiroz																																																																																																																																																																																																																																		
OBRERO 2	OPERARIO	Dilmer Bautista Fernandez																																																																																																																																																																																																																																		
OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Bautista Chusden																																																																																																																																																																																																																																		
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBRERO 1 </td> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBRERO 2 </td> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBRERO 3 </td> </tr> </table>	OBRERO 1 	OBRERO 2 	OBRERO 3 																																																																																																																																																																																																																																	
OBRERO 1 	OBRERO 2 	OBRERO 3 																																																																																																																																																																																																																																		
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Aníbal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES:	Fotografía 																																																																																																																																																																																																																																			
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																																																																																																																																																																																		

Anexo 11.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-7.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 08/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14													
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																	
PARTIDA: CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m																	
AMBIENTE	OFICINA MULTIPLE	NIVEL	4	EJE	B-D	HORA: 16.10 a 16,40											
OBrero																	
Tiempo (min)	1	2	3	4													
1	22	22	22	22													
2	22	22	22	22													
3	22	22	22	22													
4	22	22	22	22													
5	22	22	22	22													
6	22	22	22	22													
7	22	22	22	22													
8	22	22	22	22													
9	22	22	22	22													
10	22	22	22	22													
11	6	6	14	14													
12	6	6	14	14													
13	6	6	14	14													
14	6	6	14	14													
15	6	6	14	14													
16	6	6	14	14													
17	6	6	14	14													
18	6	6	14	14													
19	6	6	14	14													
20	6	6	14	14													
21	6	6	16	16													
22	6	6	16	16													
23	6	6	16	16													
24	6	6	16	16													
25	6	6	16	16													
26	6	6	16	16													
27	6	6	16	16													
28	6	6	16	16													
29	24	24	16	16													
30	24	24	16	16													
RESULTADOS:																	
TP	18	18	0	0													
TC	0	0	20	0													
TNC	12	12	10	0													
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBrero 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>James Segura Fernández</td> </tr> <tr> <td>OBrero 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Alamiro Tirado Edquen</td> </tr> <tr> <td>OBrero 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Segundo Escobar Espinoza</td> </tr> </tbody> </table>							CARGO	Nombre y Apellidos	OBrero 1	OPERARIO	James Segura Fernández	OBrero 2	OPERARIO	Alamiro Tirado Edquen	OBrero 3	AYUDANTE	Segundo Escobar Espinoza
	CARGO	Nombre y Apellidos															
OBrero 1	OPERARIO	James Segura Fernández															
OBrero 2	OPERARIO	Alamiro Tirado Edquen															
OBrero 3	AYUDANTE	Segundo Escobar Espinoza															
OBrero 1 			OBrero 2 			OBrero 3 											
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES:																	
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR:		APROBADO POR:													
Fotografía 																	

Anexo 12.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-8.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 25/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14	
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA					
PARTIDA: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m					
AMBIENTE	PAZADIZOS	NIVEL	EJE	B-D	HORA: 15.00 a 15.30
OBRERO					
Tiempo (min)	1	2	3	4	
1	23	23	23		
2	23	23	23		
3	23	23	23		
4	23	23	23		
5	23	23	23		
6	23	23	23		
7	23	23	23		
8	23	23	23		
9	23	23	23		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
RESULTADOS:					
TP	21	21	21	0	
TC	0	0	0	0	
TNC	9	9	9	0	

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO Nolberto Paredes Rafael
OBRERO 2	OPERARIO Rodrigo Ramirez Castro
OBRERO 3	AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo

OBRERO	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
OBRERO 1	70%	0%	30%
OBRERO 2	70%	0%	30%
OBRERO 3	70%	0%	30%

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez		Fotografía
OBSERVACIONES: Pazadizos de circulación principal del cuarto nivel.		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:

Anexo 13.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-9.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 26/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14	
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA					
PARTIDA: CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m					
AMBIENTE: PAZADIZOS OFICINAS	NIVEL: 4	EJE: B-D	HORA: 10.00 a 10.30		
OBRERO					
Tiempo (min)	1	2	3	4	
1	5	5	22		
2	5	5	22		
3	5	5	22		
4	22	22	22		
5	22	22	22		
6	5	5	5		
7	5	5	5		
8	5	5	5		
9	5	5	5		
10	5	5	5		
11	5	5	5		
12	5	5	5		
13	5	5	5		
14	5	5	5		
15	5	5	5		
16	5	5	5		
17	5	5	5		
18	5	5	5		
19	5	5	5		
20	5	5	5		
21	5	5	5		
22	5	5	5		
23	5	5	5		
24	5	5	5		
25	5	5	5		
26	5	5	5		
27	5	5	5		
28	5	5	5		
29	5	5	5		
30	5	5	5		
RESULTADOS:					
TP	28	28	25	0	
TC	0	0	0	0	
TNC	2	2	5	0	

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO Deivis Lopez Estela
OBRERO 2	OPERARIO Franklin Mejia Vásquez
OBRERO 3	AYUDANTE Jhon Oblitas Bardales

OBRERO 1 	OBRERO 2 	OBRERO 3
---------------------	---------------------	---------------------

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez		
OBSERVACIONES: 		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:

TRABAJO PRODUCTIVO	DESCRIPCIÓN
1	Limpeza y preparación de la pared
2	Medición y marcado en la pared
3	Corte del porcelanato
4	Preparación del adhesivo
5	Aplicación de adhesivo en la pared
6	Colocación de las piezas de porcelanato
7	Alineación de las piezas de porcelanato
8	Colocación de las cruces
9	Revisión y ajuste de la alineación
10	Limpeza de las piezas de porcelanato

TRABAJO CONTRIBUTORIO	DESCRIPCIÓN
11	Transporte de materiales
12	Transporte de herramientas y equipos
13	Corte de piezas de porcelanato
14	Verificación de la calidad del trabajo
15	
16	
17	
18	
19	
20	

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	DESCRIPCIÓN
21	Viaje improductivo
22	Esperas
23	Trabajo rehecho
24	Tiempo ocioso
25	
26	
27	
28	
29	
30	

Fotografía

Anexo 14.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-10.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS</p> <p>TEJIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."</p>	<p>CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>	<p>PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 05/02/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>																																																																																																																																																													
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>																																																																																																																																																															
<p>PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>																																																																																																																																																															
<p>AMBIENTE: PASADIZOS</p>	<p>NIVEL: 1</p>	<p>EJE: B-D</p>	<p>HORA: 15.30 a 16.00</p>																																																																																																																																																												
<p>OBRERO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tiempo (min)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>22</td><td>22</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>5</td><td>5</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>5</td><td>5</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>5</td><td>5</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>					Tiempo (min)	1	2	3	4	1	22	22	1		2	5	5	1		3	5	5	1		4	5	5	1		5	5	5	1		6	5	5	3		7	5	5	3		8	5	5	3		9	5	5	3		10	5	5	3		11	5	5	3		12	5	5	3		13	5	5	3		14	5	5	3		15	5	5	3		16	5	5	3		17	5	5	3		18	5	5	3		19	5	5	3		20	5	5	3		21	5	5	3		22	5	5	3		23	5	5	24		24	5	5	24		25	5	5	24		26	5	5	10		27	5	5	10		28	5	5	10		29	5	5	10		30	5	5	10	
Tiempo (min)	1	2	3	4																																																																																																																																																											
1	22	22	1																																																																																																																																																												
2	5	5	1																																																																																																																																																												
3	5	5	1																																																																																																																																																												
4	5	5	1																																																																																																																																																												
5	5	5	1																																																																																																																																																												
6	5	5	3																																																																																																																																																												
7	5	5	3																																																																																																																																																												
8	5	5	3																																																																																																																																																												
9	5	5	3																																																																																																																																																												
10	5	5	3																																																																																																																																																												
11	5	5	3																																																																																																																																																												
12	5	5	3																																																																																																																																																												
13	5	5	3																																																																																																																																																												
14	5	5	3																																																																																																																																																												
15	5	5	3																																																																																																																																																												
16	5	5	3																																																																																																																																																												
17	5	5	3																																																																																																																																																												
18	5	5	3																																																																																																																																																												
19	5	5	3																																																																																																																																																												
20	5	5	3																																																																																																																																																												
21	5	5	3																																																																																																																																																												
22	5	5	3																																																																																																																																																												
23	5	5	24																																																																																																																																																												
24	5	5	24																																																																																																																																																												
25	5	5	24																																																																																																																																																												
26	5	5	10																																																																																																																																																												
27	5	5	10																																																																																																																																																												
28	5	5	10																																																																																																																																																												
29	5	5	10																																																																																																																																																												
30	5	5	10																																																																																																																																																												
<p>RESULTADOS:</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP</td> <td>29</td> <td>29</td> <td>27</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>						1	2	3	4	TP	29	29	27	0	TC	0	0	0	0	TNC	1	1	3	0																																																																																																																																							
	1	2	3	4																																																																																																																																																											
TP	29	29	27	0																																																																																																																																																											
TC	0	0	0	0																																																																																																																																																											
TNC	1	1	3	0																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>Octavio Dávila Vela</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Nelson Chuquimango Saucedo</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>José Nilton Pascual Vera</td> </tr> </tbody> </table>						CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	Octavio Dávila Vela	OBRERO 2	OPERARIO	Nelson Chuquimango Saucedo	OBRERO 3	AYUDANTE	José Nilton Pascual Vera																																																																																																																																															
	CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																													
OBRERO 1	OPERARIO	Octavio Dávila Vela																																																																																																																																																													
OBRERO 2	OPERARIO	Nelson Chuquimango Saucedo																																																																																																																																																													
OBRERO 3	AYUDANTE	José Nilton Pascual Vera																																																																																																																																																													
<p>OBRERO 1</p>			<p>OBRERO 2</p>																																																																																																																																																												
<p>OBRERO 3</p>			<p>Fotografía</p>																																																																																																																																																												
<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p>																																																																																																																																																															
<p>OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato en circulaciones laterales (pasadizos).</p>																																																																																																																																																															
<p>HECHO POR: Rodrigo y Tasilla</p>		<p>REVISADO POR:</p>		<p>APROBADO POR:</p>																																																																																																																																																											

Anexo 15.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-11.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS</p> <p>TEBIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."</p>	<p>CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>	<p>PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 05/02/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>				
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>						
<p>PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>						
AMBIENTE	PASADIZOS	NIVEL	1	EJE	B-D	HORA: 16.00 a 16.30
OBRERO						
Tiempo (min)	1	2	3	4		
1	22	22	22	22		
2	22	22	22	22		
3	22	22	22	22		
4	22	22	22	22		
5	22	22	22	22		
6	5	5	5	5		
7	5	5	5	5		
8	5	5	5	5		
9	5	5	5	5		
10	5	5	5	5		
11	5	5	5	5		
12	5	5	5	5		
13	5	5	5	5		
14	5	5	5	5		
15	5	5	5	5		
16	5	5	5	5		
17	5	5	5	5		
18	5	5	5	5		
19	5	5	5	5		
20	5	5	5	5		
21	5	5	5	5		
22	5	5	5	5		
23	5	5	5	5		
24	5	5	5	5		
25	5	5	5	5		
26	5	5	5	5		
27	5	5	5	5		
28	5	5	5	5		
29	5	5	5	5		
30	5	5	5	5		
RESULTADOS:						
TP	25	25	25	0		
TC	0	0	0	0		
TNC	5	5	5	0		

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO Jean Pierre Bazan Ortiz
OBRERO 2	OPERARIO Jesús Sifuentes Requelme
OBRERO 3	AYUDANTE Segundo Bustamante Campos

<p>OBRERO 1</p>	<p>OBRERO 2</p>	<p>OBRERO 3</p>
------------------------	------------------------	------------------------

<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo</p> <p>ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez</p> <p>ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p> <p>OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato en circulaciones laterales (pasadizos).</p>	<p>Fotografía</p>
--	--------------------------

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------

Anexo 16.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-12.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA WILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 06/02/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14				
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA						
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR						
AMBIENTE:	PUESTOS:	NIVEL:	1	EJE:	B-D	HORA: 08.00 a 08.30
OBRAERO						
Tiempo (min)	1	2	3	4		
1	24	24	22			
2	24	24	22			
3	24	24	22			
4	1	1	22			
5	1	1	22			
6	1	1	11			
7	1	1	11			
8	1	1	11			
9	1	1	11			
10	1	1	11			
11	1	1	11			
12	1	1	11			
13	1	1	11			
14	1	1	11			
15	1	1	11			
16	1	1	11			
17	1	1	11			
18	5	5	5			
19	5	5	5			
20	5	5	5			
21	5	5	5			
22	5	5	5			
23	5	5	5			
24	5	5	5			
25	5	5	5			
26	5	5	5			
27	5	5	5			
28	5	5	5			
29	5	5	5			
30	5	5	5			
RESULTADOS:						
TP	27	27	13	0		
TC	0	0	12	0		
TNC	3	3	5	0		

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO José Milan Borja Reyes
OBRERO 2	OPERARIO Luis Chávez Bautista
OBRERO 3	AYUDANTE Britaldo Rojas Torres

OBRERO 1 	OBRERO 2 	OBRERO 3
---------------------	---------------------	---------------------

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato en zócalo perimetral de los puestos para pescados y mariscos.	Fotografía
---	-----------------------

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------


Anexo 17.

Aplicación de la carta balance antes de aplicar las medidas correctivas-13.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 06/02/25 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																																																																			
CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																																																																																																																																																																																																																																					
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																																					
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR		B-D HORA: 09.30 a 10.00																																																																																																																																																																																																																																			
AMBIENTE <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>15</td><td>10</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>15</td><td>10</td><td>24</td><td></td></tr> </tbody> </table>	OBRERO					1	2	3	4		1	8	8	8		2	8	8	8		3	8	8	8		4	8	8	8		5	8	8	8		6	8	8	8		7	8	8	8		8	8	8	8		9	8	8	8		10	8	8	8		11	8	8	8		12	8	8	8		13	8	8	8		14	8	8	8		15	8	8	8		16	8	8	8		17	8	8	8		18	8	8	8		19	8	8	8		20	8	8	8		21	8	8	8		22	8	8	8		23	8	8	8		24	8	8	8		25	8	8	8		26	15	10	10		27	15	10	10		28	15	10	10		29	15	10	24		30	15	10	24		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>			TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpieza de las piezas de porcelanato	TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
OBRERO																																																																																																																																																																																																																																					
1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																		
1	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
2	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
3	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
4	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
5	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
6	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
7	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
8	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
9	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
10	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
11	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
12	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
13	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
14	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
15	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
16	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
17	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
18	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
19	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
20	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
21	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
22	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
23	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
24	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
25	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																		
26	15	10	10																																																																																																																																																																																																																																		
27	15	10	10																																																																																																																																																																																																																																		
28	15	10	10																																																																																																																																																																																																																																		
29	15	10	24																																																																																																																																																																																																																																		
30	15	10	24																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																					
1	Limpieza y preparación de la pared																																																																																																																																																																																																																																				
2	Medición y marcado en la pared																																																																																																																																																																																																																																				
3	Corte del porcelanato																																																																																																																																																																																																																																				
4	Preparación del adhesivo																																																																																																																																																																																																																																				
5	Aplicación de adhesivo en la pared																																																																																																																																																																																																																																				
6	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																				
7	Alineación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																				
8	Colocación de las crucetas																																																																																																																																																																																																																																				
9	Revisión y ajuste de la alineación																																																																																																																																																																																																																																				
10	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																				
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																					
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																				
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																				
13	Corte de piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																				
14	Colocación de crucetas																																																																																																																																																																																																																																				
15	Verificación de la calidad del trabajo																																																																																																																																																																																																																																				
16																																																																																																																																																																																																																																					
17																																																																																																																																																																																																																																					
18																																																																																																																																																																																																																																					
19																																																																																																																																																																																																																																					
20																																																																																																																																																																																																																																					
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																					
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																				
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																				
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																				
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																				
25																																																																																																																																																																																																																																					
26																																																																																																																																																																																																																																					
27																																																																																																																																																																																																																																					
28																																																																																																																																																																																																																																					
29																																																																																																																																																																																																																																					
30																																																																																																																																																																																																																																					
RESULTADOS: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>28</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			1	2	3	4	TP	25	30	28	0	TC	5	0	0	0	TNC	0	0	2	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Segundo Escobar Espinoza</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Ever Collantes Vasquez</td> </tr> </tbody> </table>		CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Segundo Escobar Espinoza	OBRERO 2	OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca	OBRERO 3	AYUDANTE Ever Collantes Vasquez																																																																																																																																																																																																						
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																	
TP	25	30	28	0																																																																																																																																																																																																																																	
TC	5	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																	
TNC	0	0	2	0																																																																																																																																																																																																																																	
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																				
OBRERO 1	OPERARIO Segundo Escobar Espinoza																																																																																																																																																																																																																																				
OBRERO 2	OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca																																																																																																																																																																																																																																				
OBRERO 3	AYUDANTE Ever Collantes Vasquez																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3				Fotografía 																																																																																																																																																																																																																													
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																																																																																																																																																																																																																																			
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Aníbal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez																																																																																																																																																																																																																																					
OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato vitrificado en zócalo perimetral de los puestos para carnes rojas y aves.																																																																																																																																																																																																																																					
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR: 																																																																																																																																																																																																																																			
APROBADO POR:																																																																																																																																																																																																																																					

Anexo 19.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-1.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA WILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 04/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																																																																																				
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																																																						
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR AMBIENTE: LACTARIO NIVEL 4 EJE B-D HORA: 09.15 A 09.45																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>3</td><td>3</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>3</td><td>3</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>4</td><td>5</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>4</td><td>5</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>4</td><td>5</td><td>13</td><td></td></tr> <tr> <td>RESULTADOS:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TP</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>21</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	2	2	1		2	2	2	1		3	2	2	1		4	2	2	1		5	2	2	1		6	2	2	1		7	2	2	1		8	2	2	1		9	2	2	1		10	2	2	12		11	2	2	12		12	2	2	12		13	2	2	12		14	2	2	12		15	2	2	12		16	2	2	12		17	2	2	12		18	2	2	12		19	3	3	11		20	3	3	11		21	3	3	11		22	3	3	11		23	3	3	11		24	3	3	11		25	3	3	11		26	3	3	11		27	3	3	13		28	4	5	13		29	4	5	13		30	4	5	13		RESULTADOS:					TP	30	30	9	0	TC	0	0	21	0	TNC	0	0	0	0	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación del sustrato</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado del área</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aplicación de pegamento de porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ajuste de juntas y separación de las piezas</td></tr> <tr><td>6</td><td>Corte de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nivelación de las piezas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>9</td><td>Aplicación de lechada o sellador en las juntas</td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Limpieza de las herramientas</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>	TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación del sustrato	2	Medición y marcado del área	3	Aplicación de pegamento de porcelanato	4	Colocación de las piezas de porcelanato	5	Ajuste de juntas y separación de las piezas	6	Corte de las piezas de porcelanato	7	Nivelación de las piezas	8	Limpieza de las piezas de porcelanato	9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas	10		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Limpieza de las herramientas	14		15		16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
Tiempo (min)		OBRERO																																																																																																																																																																																																																																																				
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																		
1	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
2	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
3	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
4	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
5	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
6	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
7	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
8	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
9	2	2	1																																																																																																																																																																																																																																																			
10	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
11	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
12	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
13	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
14	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
15	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
16	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
17	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
18	2	2	12																																																																																																																																																																																																																																																			
19	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
20	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
21	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
22	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
23	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
24	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
25	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
26	3	3	11																																																																																																																																																																																																																																																			
27	3	3	13																																																																																																																																																																																																																																																			
28	4	5	13																																																																																																																																																																																																																																																			
29	4	5	13																																																																																																																																																																																																																																																			
30	4	5	13																																																																																																																																																																																																																																																			
RESULTADOS:																																																																																																																																																																																																																																																						
TP	30	30	9	0																																																																																																																																																																																																																																																		
TC	0	0	21	0																																																																																																																																																																																																																																																		
TNC	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																																						
1	Limpieza y preparación del sustrato																																																																																																																																																																																																																																																					
2	Medición y marcado del área																																																																																																																																																																																																																																																					
3	Aplicación de pegamento de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																																					
4	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																																					
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																																					
6	Corte de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																																					
7	Nivelación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																																					
8	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																																					
9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas																																																																																																																																																																																																																																																					
10																																																																																																																																																																																																																																																						
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																																						
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																																					
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																																					
13	Limpieza de las herramientas																																																																																																																																																																																																																																																					
14																																																																																																																																																																																																																																																						
15																																																																																																																																																																																																																																																						
16																																																																																																																																																																																																																																																						
17																																																																																																																																																																																																																																																						
18																																																																																																																																																																																																																																																						
19																																																																																																																																																																																																																																																						
20																																																																																																																																																																																																																																																						
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																																						
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																																					
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																																					
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																																					
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																																					
25																																																																																																																																																																																																																																																						
26																																																																																																																																																																																																																																																						
27																																																																																																																																																																																																																																																						
28																																																																																																																																																																																																																																																						
29																																																																																																																																																																																																																																																						
30																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Luis Aspajo Picon</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Alinder Bautista Fernandez</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Alex Aranda Aguilera</td> </tr> </tbody> </table>	CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Luis Aspajo Picon	OBRERO 2	OPERARIO Alinder Bautista Fernandez	OBRERO 3	AYUDANTE Alex Aranda Aguilera	Fotografía 																																																																																																																																																																																																																																													
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																																					
OBRERO 1	OPERARIO Luis Aspajo Picon																																																																																																																																																																																																																																																					
OBRERO 2	OPERARIO Alinder Bautista Fernandez																																																																																																																																																																																																																																																					
OBRERO 3	AYUDANTE Alex Aranda Aguilera																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> 0% TP 100% TC 0% TNC </td> <td style="text-align: center;"> 0% TP 100% TC 0% TNC </td> <td style="text-align: center;"> 0% TP 30% TC 70% TNC </td> </tr> </tbody> </table>			OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	0% TP 100% TC 0% TNC	0% TP 100% TC 0% TNC	0% TP 30% TC 70% TNC																																																																																																																																																																																																																																														
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																																																																																																																																																																																																																																																				
0% TP 100% TC 0% TNC	0% TP 100% TC 0% TNC	0% TP 30% TC 70% TNC																																																																																																																																																																																																																																																				
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																																																						
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																																																																																																																																																																																																				

Anexo 20.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-2.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA NILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 04/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14	
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA					
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR					
AMBIENTE	OFICINAS	NIVEL	4	EJE	B-D
	OBRA: 10.15 A 10.45				
Tiempo (min)	1	2	3	4	
1	3	1	1		
2	3	1	1		
3	3	1	1		
4	3	1	1		
5	3	1	1		
6	3	1	1		
7	3	1	1		
8	3	1	1		
9	3	1	1		
10	3	6	12		
11	3	6	12		
12	3	6	12		
13	3	6	12		
14	4	6	12		
15	4	6	12		
16	4	6	12		
17	4	6	12		
18	4	4	12		
19	4	4	12		
20	4	4	12		
21	4	4	12		
22	4	4	12		
23	4	4	13		
24	4	4	13		
25	4	4	13		
26	4	4	13		
27	4	4	13		
28	4	4	13		
29	4	4	24		
30	4	4	24		
RESULTADOS:					
TP	30	30	9	0	
TC	0	0	19	0	
TNC	0	0	2	0	

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRERO 1	OPERARIO Luis Aspajo Picon
OBRERO 2	OPERARIO Alinder Bautista Fernandez
OBRERO 3	AYUDANTE Alex Aranda Aguilera

OBRERO	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
OBRERO 1	100%	0%	0%
OBRERO 2	100%	0%	0%
OBRERO 3	30%	7%	63%

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES:	Fotografía
---	-----------------------

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------

Anexo 21.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-3.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA WILLEGAS TÍTULO: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025"	CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 17/04/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																									
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																											
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																																																																											
AMBIENTE	SS:HH NIVEL 3 JEJE B-D (HORA: 10.45 a 11.15)																																																																										
OBrero																																																																											
Tiempo (min)	1 2 3 4																																																																										
1	24	1	1																																																																								
2	24	1	1																																																																								
3	3	1	1																																																																								
4	3	1	1																																																																								
5	3	1	1																																																																								
6	3	1	1																																																																								
7	3	1	1																																																																								
8	3	1	1																																																																								
9	3	2	2																																																																								
10	3	2	2																																																																								
11	3	2	2																																																																								
12	3	2	2																																																																								
13	3	2	2																																																																								
14	3	2	2																																																																								
15	3	2	2																																																																								
16	3	6	6																																																																								
17	4	6	6																																																																								
18	4	6	6																																																																								
19	4	6	6																																																																								
20	4	6	6																																																																								
21	4	6	6																																																																								
22	4	6	6																																																																								
23	4	5	13																																																																								
24	4	5	13																																																																								
25	4	5	13																																																																								
26	4	5	13																																																																								
27	4	5	13																																																																								
28	4	5	13																																																																								
29	4	5	13																																																																								
30	4	5	13																																																																								
RESULTADOS:																																																																											
TP	28	30	22	0																																																																							
TC	0	0	8	0																																																																							
TNC	2	0	0	0																																																																							
<table border="1" style="width:100%; font-size: 8px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Humberto Sempertegui Ruiz</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Paulino Julca Perez</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Hector Ochoa Coronado</td> </tr> </tbody> </table>				CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Humberto Sempertegui Ruiz	OBRERO 2	OPERARIO Paulino Julca Perez	OBRERO 3	AYUDANTE Hector Ochoa Coronado																																																																
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																										
OBRERO 1	OPERARIO Humberto Sempertegui Ruiz																																																																										
OBRERO 2	OPERARIO Paulino Julca Perez																																																																										
OBRERO 3	AYUDANTE Hector Ochoa Coronado																																																																										
<table border="1" style="width:100%; font-size: 8px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>		OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3				<table border="1" style="width:100%; font-size: 8px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación del sustrato</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado del área</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aplicación de pegamento de porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ajuste de juntas y separación de las piezas</td></tr> <tr><td>6</td><td>Corte de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nivelación de las piezas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>9</td><td>Fraguado de porcelanato</td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Limpieza de las herramientas</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación del sustrato	2	Medición y marcado del área	3	Aplicación de pegamento de porcelanato	4	Colocación de las piezas de porcelanato	5	Ajuste de juntas y separación de las piezas	6	Corte de las piezas de porcelanato	7	Nivelación de las piezas	8	Limpieza de las piezas de porcelanato	9	Fraguado de porcelanato	10		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Limpieza de las herramientas	14		15		16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																																																																									
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																											
1	Limpieza y preparación del sustrato																																																																										
2	Medición y marcado del área																																																																										
3	Aplicación de pegamento de porcelanato																																																																										
4	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																										
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas																																																																										
6	Corte de las piezas de porcelanato																																																																										
7	Nivelación de las piezas																																																																										
8	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																										
9	Fraguado de porcelanato																																																																										
10																																																																											
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																											
11	Transporte de materiales																																																																										
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																										
13	Limpieza de las herramientas																																																																										
14																																																																											
15																																																																											
16																																																																											
17																																																																											
18																																																																											
19																																																																											
20																																																																											
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																											
21	Viaje improductivo																																																																										
22	Esperas																																																																										
23	Trabajo rehecho																																																																										
24	Tiempo ocioso																																																																										
25																																																																											
26																																																																											
27																																																																											
28																																																																											
29																																																																											
30																																																																											
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez		Fotografía 																																																																									
OBSERVACIONES:																																																																											
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																									

Anexo 22.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-4.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 17/04/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14		
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA						
PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR						
AMBIENTE	SS.HH	NIVEL	3	EJE	B-D	HORA: 11.50 a 12.20
OBRAERO						
Tiempo (min)	1	2	3	4		
1	6	1	1	1		
2	6	1	1	1		
3	6	1	1	1		
4	6	1	1	1		
5	6	1	1	1		
6	6	1	1	1		
7	6	1	1	1		
8	6	1	1	1		
9	6	1	1	1		
10	6	1	1	1		
11	6	2	1	1		
12	6	2	1	1		
13	6	2	1	1		
14	6	2	1	1		
15	6	2	1	1		
16	24	24	11	11		
17	4	4	11	11		
18	4	4	11	11		
19	4	4	11	11		
20	4	4	11	11		
21	4	4	11	11		
22	4	4	11	11		
23	4	4	11	11		
24	4	4	11	11		
25	4	4	11	11		
26	5	8	13	13		
27	5	8	13	13		
28	5	8	13	13		
29	5	8	13	13		
30	5	8	13	13		
RESULTADOS:						
TP	29	29	15	0		
TC	0	0	15	0		
TNC	1	1	0	0		

OBRAERO 1	CARGO	Nombre y Apellidos
OBRAERO 1	OPERARIO	Cesar Rodrigo Sánchez
OBRAERO 2	OPERARIO	Yordi Rojas Martel
OBRAERO 3	AYUDANTE	Jaen Saavedra Bravo

OBRAERO 1

OBRAERO 2

OBRAERO 3

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo
 ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez
 ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez

OBSERVACIONES:

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR: Lesly Salazar (piscis_salazar1995@hotmail.com) está conectado
--	----------------------	---

TRABAJO PRODUCTIVO	
1	Limpeza y preparación del sustrato
2	Medición y marcado del área
3	Aplicación de pegamento de porcelanato
4	Colocación de las piezas de porcelanato
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas
6	Corte de las piezas de porcelanato
7	Nivelación de las piezas
8	Limpeza de las piezas de porcelanato
9	Fraguado de porcelanato
10	

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
11	Transporte de materiales
12	Transporte de herramientas y equipos
13	Limpeza de las herramientas
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
21	Viaje improductivo
22	Esperas
23	Trabajo rehecho
24	Tiempo ocioso
25	
26	
27	
28	
29	
30	



Anexo 23.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-5.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS</p> <p>TEBIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."</p>	<p>CARTA BALANCE: PISOS DE PORCELANATO</p>	<p style="text-align: right;">PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 17/04/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>																																																																																																																																																																																																																																
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>																																																																																																																																																																																																																																		
<p>PARTIDA: PISO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR</p>																																																																																																																																																																																																																																		
<p>AMBIENTE: SS.HH NIVEL 4 E B-D</p>		<p>HORA: 14.00 A 14.30</p>																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>12</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>13</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>15</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>16</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>18</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>21</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>22</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>23</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>24</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>25</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>26</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>27</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>28</td><td>8</td><td>8</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>29</td><td>8</td><td>8</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>30</td><td>8</td><td>8</td><td>13</td><td>13</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	1	1	4	2	2	1	1	5	2	2	1	1	6	2	2	1	1	7	2	2	1	1	8	2	2	1	1	9	2	2	1	1	10	2	2	1	1	11	3	6	6	6	12	3	6	6	6	13	3	6	6	6	14	3	6	6	6	15	3	6	6	6	16	3	6	6	6	17	3	6	6	6	18	3	6	6	6	19	3	6	6	6	20	3	6	6	6	21	4	4	4	5	22	4	4	4	5	23	4	4	4	5	24	4	4	4	5	25	4	4	4	5	26	4	4	4	5	27	4	4	4	5	28	8	8	13	13	29	8	8	13	13	30	8	8	13	13	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e91e63; color: white;">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación del sustrato</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado del área</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aplicación de pegamento de porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ajuste de juntas y separación de las piezas</td></tr> <tr><td>6</td><td>Corte de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nivelación de las piezas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>9</td><td>Aplicación de lechada o sellador en las juntas</td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #2196f3; color: white;">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Limpieza de las herramientas</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f44336; color: white;">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>	TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación del sustrato	2	Medición y marcado del área	3	Aplicación de pegamento de porcelanato	4	Colocación de las piezas de porcelanato	5	Ajuste de juntas y separación de las piezas	6	Corte de las piezas de porcelanato	7	Nivelación de las piezas	8	Limpieza de las piezas de porcelanato	9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas	10		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Limpieza de las herramientas	14		15		16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
Tiempo (min)		OBRERO																																																																																																																																																																																																																																
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																														
1	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
2	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
3	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
4	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
5	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
6	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
7	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
8	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
9	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
10	2	2	1	1																																																																																																																																																																																																																														
11	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
12	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
13	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
14	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
15	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
16	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
17	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
18	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
19	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
20	3	6	6	6																																																																																																																																																																																																																														
21	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
22	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
23	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
24	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
25	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
26	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
27	4	4	4	5																																																																																																																																																																																																																														
28	8	8	13	13																																																																																																																																																																																																																														
29	8	8	13	13																																																																																																																																																																																																																														
30	8	8	13	13																																																																																																																																																																																																																														
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																		
1	Limpieza y preparación del sustrato																																																																																																																																																																																																																																	
2	Medición y marcado del área																																																																																																																																																																																																																																	
3	Aplicación de pegamento de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
4	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
5	Ajuste de juntas y separación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																	
6	Corte de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
7	Nivelación de las piezas																																																																																																																																																																																																																																	
8	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
9	Aplicación de lechada o sellador en las juntas																																																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																	
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																	
13	Limpieza de las herramientas																																																																																																																																																																																																																																	
14																																																																																																																																																																																																																																		
15																																																																																																																																																																																																																																		
16																																																																																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																	
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																	
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																	
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																	
25																																																																																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																																																																																		
<p>RESULTADOS:</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #e91e63; color: white;"> <td>TP</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>0</td> </tr> <tr style="background-color: #2196f3; color: white;"> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr style="background-color: #f44336; color: white;"> <td>TNC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			1	2	3	4	TP	30	30	27	0	TC	0	0	3	0	TNC	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																													
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																														
TP	30	30	27	0																																																																																																																																																																																																																														
TC	0	0	3	0																																																																																																																																																																																																																														
TNC	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>Carlos Tarrillo Gonzales</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Gael Torres Dávila</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Jorge Zavala Mendez</td> </tr> </tbody> </table>			CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	Carlos Tarrillo Gonzales	OBRERO 2	OPERARIO	Gael Torres Dávila	OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Zavala Mendez																																																																																																																																																																																																																					
	CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 1	OPERARIO	Carlos Tarrillo Gonzales																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 2	OPERARIO	Gael Torres Dávila																																																																																																																																																																																																																																
OBRERO 3	AYUDANTE	Jorge Zavala Mendez																																																																																																																																																																																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 3</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																		
<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p>																																																																																																																																																																																																																																		
<p>OBSERVACIONES:</p>																																																																																																																																																																																																																																		
<p>HECHO POR: Rodrigo y Tasilla</p>	<p>REVISADO POR:</p>	<p>APROBADO POR:</p>																																																																																																																																																																																																																																

Anexo 24.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-6.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 16/05/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																
CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10M																																																																																																																																																																		
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																		
PARTIDA: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m																																																																																																																																																																		
AMBIENTE SS:HH NIVEL 3 JEJE B-D HORA: 08.00 a 9.30	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>24</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>24</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>6</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>6</td><td>7</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>6</td><td>7</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>6</td><td>7</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	2	2	1		2	2	2	1		3	2	2	1		4	2	2	1		5	2	2	1		6	2	2	1		7	2	2	1		8	2	2	1		9	2	2	1		10	2	2	1		11	2	2	1		12	2	2	1		13	2	2	1		14	2	2	1		15	24	4	11		16	24	4	11		17	6	4	11		18	6	4	11		19	6	4	11		20	6	4	11		21	6	4	11		22	6	4	11		23	6	7	11		24	6	7	11		25	6	7	11		26	6	7	10		27	6	7	10		28	6	7	10		29	6	7	10		30	6	7	10	
Tiempo (min)	OBRERO																																																																																																																																																																	
	1	2	3	4																																																																																																																																																														
1	2	2	1																																																																																																																																																															
2	2	2	1																																																																																																																																																															
3	2	2	1																																																																																																																																																															
4	2	2	1																																																																																																																																																															
5	2	2	1																																																																																																																																																															
6	2	2	1																																																																																																																																																															
7	2	2	1																																																																																																																																																															
8	2	2	1																																																																																																																																																															
9	2	2	1																																																																																																																																																															
10	2	2	1																																																																																																																																																															
11	2	2	1																																																																																																																																																															
12	2	2	1																																																																																																																																																															
13	2	2	1																																																																																																																																																															
14	2	2	1																																																																																																																																																															
15	24	4	11																																																																																																																																																															
16	24	4	11																																																																																																																																																															
17	6	4	11																																																																																																																																																															
18	6	4	11																																																																																																																																																															
19	6	4	11																																																																																																																																																															
20	6	4	11																																																																																																																																																															
21	6	4	11																																																																																																																																																															
22	6	4	11																																																																																																																																																															
23	6	7	11																																																																																																																																																															
24	6	7	11																																																																																																																																																															
25	6	7	11																																																																																																																																																															
26	6	7	10																																																																																																																																																															
27	6	7	10																																																																																																																																																															
28	6	7	10																																																																																																																																																															
29	6	7	10																																																																																																																																																															
30	6	7	10																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">RESULTADOS:</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>19</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>11</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				RESULTADOS:						1	2	3	4	TP	28	30	19	0	TC	0	0	11	0	TNC	2	0	0	0																																																																																																																																						
RESULTADOS:																																																																																																																																																																		
	1	2	3	4																																																																																																																																																														
TP	28	30	19	0																																																																																																																																																														
TC	0	0	11	0																																																																																																																																																														
TNC	2	0	0	0																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Fernando Arbildo Quiroz</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Dilmer Bautista Fernandez</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Jorge Bautista Chusden</td> </tr> </tbody> </table>				CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Fernando Arbildo Quiroz	OBRERO 2	OPERARIO Dilmer Bautista Fernandez	OBRERO 3	AYUDANTE Jorge Bautista Chusden																																																																																																																																																							
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																	
OBRERO 1	OPERARIO Fernando Arbildo Quiroz																																																																																																																																																																	
OBRERO 2	OPERARIO Dilmer Bautista Fernandez																																																																																																																																																																	
OBRERO 3	AYUDANTE Jorge Bautista Chusden																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>OBRERO 1</th> <th>OBRERO 2</th> <th>OBRERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 7% TP 0% TC 93% TNC </td> <td> 0% TP 0% TC 100% TNC </td> <td> 37% TP 0% TC 63% TNC </td> </tr> </tbody> </table>		OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	7% TP 0% TC 93% TNC	0% TP 0% TC 100% TNC	37% TP 0% TC 63% TNC	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpieza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																			
OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3																																																																																																																																																																
7% TP 0% TC 93% TNC	0% TP 0% TC 100% TNC	37% TP 0% TC 63% TNC																																																																																																																																																																
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																		
1	Limpieza y preparación de la pared																																																																																																																																																																	
2	Medición y marcado en la pared																																																																																																																																																																	
3	Corte del porcelanato																																																																																																																																																																	
4	Preparación del adhesivo																																																																																																																																																																	
5	Aplicación de adhesivo en la pared																																																																																																																																																																	
6	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																	
7	Alineación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																	
8	Colocación de las crucetas																																																																																																																																																																	
9	Revisión y ajuste de la alineación																																																																																																																																																																	
10	Limpieza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20																																																																																																																																										
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																		
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																	
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																	
13	Corte de piezas de porcelanato																																																																																																																																																																	
14	Colocación de crucetas																																																																																																																																																																	
15	Verificación de la calidad del trabajo																																																																																																																																																																	
16																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30																																																																																																																																										
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																		
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																	
22	Esperas																																																																																																																																																																	
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																	
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																	
25																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																		
		Fotografia 																																																																																																																																																																
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez																																																																																																																																																																		
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR: APROBADO POR:																																																																																																																																																																

Anexo 25.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-7.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA WILLEGAS</p> <p>TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."</p>	<p>CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M</p>	<p style="text-align: right;">PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 14/03/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>																																																																
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>																																																																		
<p>PARTIDA: CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m</p>																																																																		
<p>AMBIENTE</p>	<p>OFICINAS</p>	<p>NIVEL</p>	<p>4</p>	<p>JEJE</p>	<p>B-D</p>	<p>HORA: 15.00 A 16.00</p>																																																												
<p>TRABAJO PRODUCTIVO</p>																																																																		
<p>Tiempo (min)</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>																																																														
1	2	2	1																																																															
2	2	2	1																																																															
3	2	2	1																																																															
4	2	2	1																																																															
5	2	2	1																																																															
6	2	2	1																																																															
7	2	2	1																																																															
8	2	2	1																																																															
9	2	2	1																																																															
10	2	2	1																																																															
11	3	4	1																																																															
12	3	4	1																																																															
13	3	4	11																																																															
14	3	4	11																																																															
15	3	4	11																																																															
16	3	4	11																																																															
17	3	4	11																																																															
18	3	6	11																																																															
19	6	6	11																																																															
20	6	6	11																																																															
21	6	6	11																																																															
22	6	6	11																																																															
23	6	6	11																																																															
24	6	6	11																																																															
25	6	6	11																																																															
26	6	6	11																																																															
27	6	6	11																																																															
28	6	6	11																																																															
29	6	6	14																																																															
30	6	6	14																																																															
<p>RESULTADOS:</p>																																																																		
TP	30	30	12	0																																																														
TC	0	0	18	0																																																														
TNC	0	0	0	0																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:15%;">CARGO</th> <th style="width:75%;">Nombre y Apellidos</th> </tr> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>James Segura Fernández</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Alamiro Tirado Edquen</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Segundo Escobar Espinoza</td> </tr> </table>								CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	James Segura Fernández	OBRERO 2	OPERARIO	Alamiro Tirado Edquen	OBRERO 3	AYUDANTE	Segundo Escobar Espinoza																																																
	CARGO	Nombre y Apellidos																																																																
OBRERO 1	OPERARIO	James Segura Fernández																																																																
OBRERO 2	OPERARIO	Alamiro Tirado Edquen																																																																
OBRERO 3	AYUDANTE	Segundo Escobar Espinoza																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 1</p> <p>8% TP, 100% TC, 0% TNC</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 2</p> <p>0% TP, 100% TC, 0% TNC</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 3</p> <p>40% TP, 60% TC, 0% TNC</p> </div> </div>			<p>TRABAJO PRODUCTIVO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Limpeza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpeza de las piezas de porcelanato</td></tr> </table> <p>TRABAJO CONTRIBUTORIO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td>Limpeza de lugar de trabajo</td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </table> <p>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </table>				1	Limpeza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpeza de las piezas de porcelanato	11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16	Limpeza de lugar de trabajo	17		18		19		20		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
1	Limpeza y preparación de la pared																																																																	
2	Medición y marcado en la pared																																																																	
3	Corte del porcelanato																																																																	
4	Preparación del adhesivo																																																																	
5	Aplicación de adhesivo en la pared																																																																	
6	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																	
7	Alineación de las piezas de porcelanato																																																																	
8	Colocación de las crucetas																																																																	
9	Revisión y ajuste de la alineación																																																																	
10	Limpeza de las piezas de porcelanato																																																																	
11	Transporte de materiales																																																																	
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																	
13	Corte de piezas de porcelanato																																																																	
14	Colocación de crucetas																																																																	
15	Verificación de la calidad del trabajo																																																																	
16	Limpeza de lugar de trabajo																																																																	
17																																																																		
18																																																																		
19																																																																		
20																																																																		
21	Viaje improductivo																																																																	
22	Esperas																																																																	
23	Trabajo rehecho																																																																	
24	Tiempo ocioso																																																																	
25																																																																		
26																																																																		
27																																																																		
28																																																																		
29																																																																		
30																																																																		
<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p> <p>OBSERVACIONES:</p>			<p>Fotografía</p>																																																															
<p>HECHO POR: Rodrigo y Tasilla</p>		<p>REVISADO POR:</p>		<p>APROBADO POR:</p>																																																														

Anexo 26.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-8.

<p>REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS</p> <p>TEBIS: ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025.</p>	<p>CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M</p>	<p style="text-align: right;">PPP-001</p> <p>Proyecto: EPCRAAM</p> <p>Fecha: 14/03/2025</p> <p>Revisión:</p> <p>Pág.: 01 de 14</p>																			
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA</p>																					
<p>PARTIDA: CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m</p>																					
<p>AMBIENTE</p>	<p>PASADIZOS</p>	<p>NIVEL</p>	<p>I4</p>	<p>EJE</p>	<p>B-D</p>	<p>HORA: 16.30 a 17.00</p>															
<p>OBRAERO</p>																					
<p>Tiempo (min)</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>																	
1	1	1	1	1																	
2	1	1	1	1																	
3	1	1	1	1																	
4	1	1	1	1																	
5	1	1	1	1																	
6	1	1	1	1																	
7	1	1	1	1																	
8	2	2	2	11																	
9	2	2	2	11																	
10	2	2	2	11																	
11	2	2	2	11																	
12	2	2	2	11																	
13	2	2	2	11																	
14	2	2	2	11																	
15	2	2	2	11																	
16	2	2	2	11																	
17	2	2	2	11																	
18	2	2	2	11																	
19	3	3	3	11																	
20	3	3	3	11																	
21	3	3	3	11																	
22	3	3	3	11																	
23	3	3	3	11																	
24	3	3	3	12																	
25	3	3	3	12																	
26	3	3	3	12																	
27	3	3	3	12																	
28	3	3	3	12																	
29	3	3	3	12																	
30	3	3	3	12																	
<p>RESULTADOS:</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20%;">TP</td> <td style="width:20%;">30</td> <td style="width:20%;">30</td> <td style="width:20%;">7</td> <td style="width:20%;">0</td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>23</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>							TP	30	30	7	0	TC	0	0	23	0	TNC	0	0	0	0
TP	30	30	7	0																	
TC	0	0	23	0																	
TNC	0	0	0	0																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Nolberto Paredes Rafael</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Rodrigo Ramirez Castro</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo</td> </tr> </tbody> </table>							CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Nolberto Paredes Rafael	OBRERO 2	OPERARIO Rodrigo Ramirez Castro	OBRERO 3	AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo							
CARGO	Nombre y Apellidos																				
OBRERO 1	OPERARIO Nolberto Paredes Rafael																				
OBRERO 2	OPERARIO Rodrigo Ramirez Castro																				
OBRERO 3	AYUDANTE Jaen Saavedra Bravo																				
<p>OBRERO 1</p> <p>0% TP, 100% TC, 0% TNC</p>			<p>OBRERO 2</p> <p>0% TP, 100% TC, 0% TNC</p>		<p>OBRERO 3</p> <p>0% TP, 23% TC, 77% TNC</p>																
<p>ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez</p>																					
<p>OBSERVACIONES:</p>																					
<p>HECHO POR: Rodrigo y Tasilla</p>		<p>REVISADO POR:</p>			<p>APROBADO POR:</p>																

Fotografía



Anexo 27.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-9.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.6X0.6M, H=0.10M		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 26/03/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14	
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA					
PARTIDA: CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO 0.60x0.60, H=0.10m					
AMBIENTE	PASADIZOS EN OFICINAS	NIVEL	4	EJE	B-D
HORA: 10.00 a 10.30					
OBRAERO					
Tiempo (min)	1	2	3	4	
1	2	2	11		
2	2	2	11		
3	2	2	11		
4	2	2	11		
5	2	2	11		
6	2	2	11		
7	2	2	11		
8	2	2	11		
9	2	2	11		
10	2	2	11		
11	2	2	11		
12	2	2	11		
13	2	2	11		
14	2	2	11		
15	2	2	24		
16	2	2	24		
17	2	2	24		
18	2	2	12		
19	2	2	12		
20	2	2	12		
21	2	2	12		
22	2	2	12		
23	2	2	12		
24	2	2	8		
25	2	2	8		
26	2	2	8		
27	2	2	8		
28	2	2	8		
29	2	2	8		
30	2	2	8		
RESULTADOS:					
TP	30	30	6	0	
TC	0	0	21	0	
TNC	0	0	3	0	

CARGO	Nombre y Apellidos
OBRAERO 1	OPERARIO Deivis Lopez Estela
OBRAERO 2	OPERARIO Franklin Mejia Vásquez
OBRAERO 3	AYUDANTE Jhon Oblitas Bardales

OBRAERO	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
OBRAERO 1	100%	0%	0%
OBRAERO 2	100%	0%	0%
OBRAERO 3	70%	20%	10%

TRABAJO PRODUCTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

TRABAJO CONTRIBUTIVO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fotografía	
-------------------	--

ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo
ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez
ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez
OBSERVACIONES:

HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	----------------------	----------------------

Anexo 28.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-10.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 09/05/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																																																																																																																																																																																																																																
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																																		
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																																																																																																																																																																																																																																		
AMBIENTE: PASADIZOS	NIVEL: 2	EJE: B-D																																																																																																																																																																																																																																
OBRA: OBRERO																																																																																																																																																																																																																																		
HORA: 15:30 a 16:00																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (min)</th> <th colspan="4">OBRERO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>2</td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>3</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>3</td><td>4</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>3</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>3</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>3</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>3</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>3</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>6</td><td>5</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>6</td><td>5</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>6</td><td>5</td><td>24</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	OBRERO				1	2	3	4	1	2	2	1		2	2	2	1		3	2	2	1		4	2	2	1		5	2	2	1		6	2	2	1		7	2	2	1		8	2	2	1		9	2	2	1		10	2	2	1		11	2	2	12		12	2	2	12		13	2	2	12		14	2	2	12		15	2	2	12		16	3	4	12		17	3	4	12		18	3	4	12		19	3	4	12		20	3	4	12		21	3	4	11		22	3	4	11		23	3	5	11		24	3	5	11		25	3	5	11		26	3	5	11		27	3	5	11		28	6	5	11		29	6	5	24		30	6	5	24		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO PRODUCTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Limpeza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpeza de las piezas de porcelanato</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>	TRABAJO PRODUCTIVO		1	Limpeza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpeza de las piezas de porcelanato	TRABAJO CONTRIBUTORIO		11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
Tiempo (min)		OBRERO																																																																																																																																																																																																																																
	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																														
1	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
2	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
3	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
4	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
5	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
6	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
7	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
8	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
9	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
10	2	2	1																																																																																																																																																																																																																															
11	2	2	12																																																																																																																																																																																																																															
12	2	2	12																																																																																																																																																																																																																															
13	2	2	12																																																																																																																																																																																																																															
14	2	2	12																																																																																																																																																																																																																															
15	2	2	12																																																																																																																																																																																																																															
16	3	4	12																																																																																																																																																																																																																															
17	3	4	12																																																																																																																																																																																																																															
18	3	4	12																																																																																																																																																																																																																															
19	3	4	12																																																																																																																																																																																																																															
20	3	4	12																																																																																																																																																																																																																															
21	3	4	11																																																																																																																																																																																																																															
22	3	4	11																																																																																																																																																																																																																															
23	3	5	11																																																																																																																																																																																																																															
24	3	5	11																																																																																																																																																																																																																															
25	3	5	11																																																																																																																																																																																																																															
26	3	5	11																																																																																																																																																																																																																															
27	3	5	11																																																																																																																																																																																																																															
28	6	5	11																																																																																																																																																																																																																															
29	6	5	24																																																																																																																																																																																																																															
30	6	5	24																																																																																																																																																																																																																															
TRABAJO PRODUCTIVO																																																																																																																																																																																																																																		
1	Limpeza y preparación de la pared																																																																																																																																																																																																																																	
2	Medición y marcado en la pared																																																																																																																																																																																																																																	
3	Corte del porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
4	Preparación del adhesivo																																																																																																																																																																																																																																	
5	Aplicación de adhesivo en la pared																																																																																																																																																																																																																																	
6	Colocación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
7	Alineación de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
8	Colocación de las crucetas																																																																																																																																																																																																																																	
9	Revisión y ajuste de la alineación																																																																																																																																																																																																																																	
10	Limpeza de las piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
TRABAJO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
11	Transporte de materiales																																																																																																																																																																																																																																	
12	Transporte de herramientas y equipos																																																																																																																																																																																																																																	
13	Corte de piezas de porcelanato																																																																																																																																																																																																																																	
14	Colocación de crucetas																																																																																																																																																																																																																																	
15	Verificación de la calidad del trabajo																																																																																																																																																																																																																																	
16																																																																																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																																																																																		
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																																																																																																																																																																																																																																		
21	Viaje improductivo																																																																																																																																																																																																																																	
22	Esperas																																																																																																																																																																																																																																	
23	Trabajo rehecho																																																																																																																																																																																																																																	
24	Tiempo ocioso																																																																																																																																																																																																																																	
25																																																																																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>RESULTADOS:</th> <th>TP</th> <th>TC</th> <th>TNC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			RESULTADOS:	TP	TC	TNC		30	0	0		0	0	18		0	0	2																																																																																																																																																																																																																
RESULTADOS:	TP	TC	TNC																																																																																																																																																																																																																															
	30	0	0																																																																																																																																																																																																																															
	0	0	18																																																																																																																																																																																																																															
	0	0	2																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO Octavio Dávila Vela</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO Nelson Chuquimango Saucedo</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE José Nilton Pascual Vera</td> </tr> </tbody> </table>			CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Octavio Dávila Vela	OBRERO 2	OPERARIO Nelson Chuquimango Saucedo	OBRERO 3	AYUDANTE José Nilton Pascual Vera																																																																																																																																																																																																																								
CARGO	Nombre y Apellidos																																																																																																																																																																																																																																	
OBRERO 1	OPERARIO Octavio Dávila Vela																																																																																																																																																																																																																																	
OBRERO 2	OPERARIO Nelson Chuquimango Saucedo																																																																																																																																																																																																																																	
OBRERO 3	AYUDANTE José Nilton Pascual Vera																																																																																																																																																																																																																																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>OBRERO 3</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																		
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato en circulaciones laterales (pasadizos).																																																																																																																																																																																																																																		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																																																																																																																																																																																																																																

Fotografía



Anexo 29.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-11.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR		PPP-001																											
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA				Proyecto: EPCRAAM Fecha: 09/05/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																											
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																															
AMBIENTE	PASADIZOS	NIVEL	3	EJE	B-D																										
HORA: 16.15 a 16.45																															
OBRAERO																															
Tiempo (min)	1	2	3	4																											
1	3	1	1	1																											
2	3	1	1	1																											
3	3	1	1	1																											
4	3	1	1	1																											
5	3	1	1	1																											
6	3	1	1	1																											
7	3	1	1	1																											
8	3	1	1	1																											
9	3	1	1	1																											
10	3	1	1	1																											
11	3	2	2	2																											
12	3	2	2	2																											
13	3	2	2	2																											
14	3	2	2	2																											
15	3	2	2	2																											
16	3	2	2	2																											
17	3	2	2	2																											
18	3	2	2	2																											
19	3	2	2	2																											
20	3	2	2	2																											
21	6	5	10																												
22	6	5	10																												
23	6	5	10																												
24	6	5	10																												
25	6	5	10																												
26	6	5	10																												
27	6	5	10																												
28	6	5	10																												
29	6	5	10																												
30	6	5	10																												
RESULTADOS:																															
TP	30	30	30	0																											
TC	0	0	0	0																											
TNC	0	0	0	0																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRAERO 1</td> <td>OPERARIO Jean Pierre Bazan Ortiz</td> </tr> <tr> <td>OBRAERO 2</td> <td>OPERARIO Jesús Sifuentes Requielme</td> </tr> <tr> <td>OBRAERO 3</td> <td>AYUDANTE Segundo Bustamante Campos</td> </tr> </tbody> </table>						CARGO	Nombre y Apellidos	OBRAERO 1	OPERARIO Jean Pierre Bazan Ortiz	OBRAERO 2	OPERARIO Jesús Sifuentes Requielme	OBRAERO 3	AYUDANTE Segundo Bustamante Campos																		
CARGO	Nombre y Apellidos																														
OBRAERO 1	OPERARIO Jean Pierre Bazan Ortiz																														
OBRAERO 2	OPERARIO Jesús Sifuentes Requielme																														
OBRAERO 3	AYUDANTE Segundo Bustamante Campos																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>OBRAERO 1</th> <th>OBRAERO 2</th> <th>OBRAERO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			OBRAERO 1	OBRAERO 2	OBRAERO 3				TRABAJO PRODUCTIVO <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> </table>			1	Limpieza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpieza de las piezas de porcelanato
OBRAERO 1	OBRAERO 2	OBRAERO 3																													
1	Limpieza y preparación de la pared																														
2	Medición y marcado en la pared																														
3	Corte del porcelanato																														
4	Preparación del adhesivo																														
5	Aplicación de adhesivo en la pared																														
6	Colocación de las piezas de porcelanato																														
7	Alineación de las piezas de porcelanato																														
8	Colocación de las crucetas																														
9	Revisión y ajuste de la alineación																														
10	Limpieza de las piezas de porcelanato																														
			TRABAJO CONTRIBUTORIO <table border="1"> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </table>			11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20							
11	Transporte de materiales																														
12	Transporte de herramientas y equipos																														
13	Corte de piezas de porcelanato																														
14	Colocación de crucetas																														
15	Verificación de la calidad del trabajo																														
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															
			TRABAJO NO CONTRIBUTORIO <table border="1"> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </table>			21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30							
21	Viaje improductivo																														
22	Esperas																														
23	Trabajo rehecho																														
24	Tiempo ocioso																														
25																															
26																															
27																															
28																															
29																															
30																															
			Fotografía 																												
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez																															
OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato en circulaciones laterales (pasadizos).																															
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR:		APROBADO POR:																											

Anexo 30.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-12.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA MILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 13/05/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																		
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																		
AMBIENTE	PUESTOS	NIVEL	2	JEJE	B-D	HORA: 10.00 a 10.30												
TRABAJO PRODUCTIVO																		
Tiempo (min)	1	2	3	4														
1	6	6	10															
2	6	6	10															
3	6	6	10															
4	6	6	10															
5	6	6	10															
6	6	6	10															
7	6	6	10															
8	6	6	10															
9	6	6	10															
10	6	6	10															
11	6	6	10															
12	6	6	10															
13	24	6	10															
14	24	7	15															
15	8	7	15															
16	8	7	15															
17	8	7	15															
18	8	7	15															
19	8	7	15															
20	8	7	15															
21	8	7	15															
22	8	7	15															
23	8	7	15															
24	8	7	15															
25	8	7	15															
26	8	7	15															
27	8	7	15															
28	8	7	15															
29	8	7	15															
30	8	7	15															
TRABAJO CONTRIBUTORIO																		
11	Transporte de materiales																	
12	Transporte de herramientas y equipos																	
13	Corte de piezas de porcelanato																	
14	Colocación de crucetas																	
15	Verificación de la calidad del trabajo																	
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO																		
21	Viaje improductivo																	
22	Esperas																	
23	Trabajo rehecho																	
24	Tiempo ocioso																	
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
RESULTADOS:																		
TP	28	30	13	0														
TC	0	0	17	0														
TNC	2	0	0	0														
<table border="1" style="width:100%; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>José Milan Borja Reyes</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Luis Chávez Bautista</td> </tr> <tr> <td>OBRERO 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Bratildo Rojas Torres</td> </tr> </tbody> </table>								CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO	José Milan Borja Reyes	OBRERO 2	OPERARIO	Luis Chávez Bautista	OBRERO 3	AYUDANTE	Bratildo Rojas Torres
	CARGO	Nombre y Apellidos																
OBRERO 1	OPERARIO	José Milan Borja Reyes																
OBRERO 2	OPERARIO	Luis Chávez Bautista																
OBRERO 3	AYUDANTE	Bratildo Rojas Torres																
OBRERO 1			OBRERO 2			OBRERO 3												
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES:																		
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR:			APROBADO POR:													
Fotografía																		

Anexo 31.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-13.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TABILLA VILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRERA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."		CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR		PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 13/05/25 Revisión: Pág.: 01 de 14															
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																			
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR AMBIENTE: PUESTOS NIVEL 3 JEJE B-D HORA: 11.00 a 11.30																			
Tiempo (min) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	OBRERO				TRABAJO PRODUCTIVO 1 Limpieza y preparación de la pared 2 Medición y marcado en la pared 3 Corte del porcelanato 4 Preparación del adhesivo 5 Aplicación de adhesivo en la pared 6 Colocación de las piezas de porcelanato 7 Alineación de las piezas de porcelanato 8 Colocación de las crucetas 9 Revisión y ajuste de la alineación 10 Limpieza de las piezas de porcelanato TRABAJO CONTRIBUTORIO 11 Transporte de materiales 12 Transporte de herramientas y equipos 13 Corte de piezas de porcelanato 14 Colocación de crucetas 15 Verificación de la calidad del trabajo 16 17 18 19 20 TRABAJO NO CONTRIBUTORIO 21 Viaje improductivo 22 Esperas 23 Trabajo rehecho 24 Tiempo ocioso 25 26 27 28 29 30														
	1	8	8	10															
	2	8	8	10															
	3	8	8	10															
	4	8	8	10															
	5	8	8	10															
	6	8	8	10															
	7	8	8	10															
	8	8	8	10															
	9	8	8	10															
	10	8	8	10															
	11	8	8	10															
	12	8	8	10															
	13	9	9	10															
	14	9	9	10															
	15	9	9	10															
	16	9	9	10															
	17	9	9	10															
	18	9	9	24															
	19	9	9	11															
	20	9	9	11															
	21	24	24	11															
	22	24	24	11															
	23	15	15	11															
	24	15	15	11															
	25	15	15	11															
	26	15	15	11															
	27	15	15	11															
	28	15	15	11															
	29	15	15	11															
	30	15	15	11															
RESULTADOS: <table border="1"> <tr> <td>TP</td><td>20</td><td>20</td><td>17</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>TC</td><td>8</td><td>8</td><td>12</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>TNC</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table>					TP	20	20	17	0	TC	8	8	12	0	TNC	2	2	1	0
TP	20	20	17	0															
TC	8	8	12	0															
TNC	2	2	1	0															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARGO</th><th>Nombre y Apellidos</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBRERO 1</td><td>OPERARIO Segundo Escobar Espinoza</td></tr> <tr> <td>OBRERO 2</td><td>OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca</td></tr> <tr> <td>OBRERO 3</td><td>AYUDANTE Ever Collantes Vasquez</td></tr> </tbody> </table>					CARGO	Nombre y Apellidos	OBRERO 1	OPERARIO Segundo Escobar Espinoza	OBRERO 2	OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca	OBRERO 3	AYUDANTE Ever Collantes Vasquez							
CARGO	Nombre y Apellidos																		
OBRERO 1	OPERARIO Segundo Escobar Espinoza																		
OBRERO 2	OPERARIO Elvis Guevara Caruajulca																		
OBRERO 3	AYUDANTE Ever Collantes Vasquez																		
OBRERO 1 			OBRERO 2 		OBRERO 3 														
ING. RESIDENTE DE OBRA: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Aníbal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBRA: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato vitrificado en zócalo perimetral de los puestos para carnes rojas y aves.																			
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla		REVISADO POR:		APROBADO POR:															
Fotografía 																			

Anexo 32.

Aplicación de la carta balance después de aplicar las medidas correctivas-14.

REALIZADO POR: RODRIGO CAMPOS & TASILLA WILLEGAS TESIS: "ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN ACABADOS DE PORCELANATO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS EN CHOTA, 2025."	CARTA BALANCE: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR	PPP-001 Proyecto: EPCRAAM Fecha: 10/04/2025 Revisión: Pág.: 01 de 14																						
NOMBRE DEL PROYECTO: GRAN MERCADO MODELO DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA																								
PARTIDA: ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM COLOR																								
AMBIENTE: SS HH NIVEL 3 JEJE B-D	HORA: 08.30 a 09.00																							
TIEMPO (min)	OBrero																							
	1	2	3	4																				
1	1	1	1																					
2	1	1	1																					
3	1	1	1																					
4	1	1	1																					
5	1	1	1																					
6	1	1	1																					
7	1	1	1																					
8	1	1	1																					
9	1	1	1																					
10	1	1	1																					
11	1	1	1																					
12	2	2	2																					
13	2	2	2																					
14	2	2	2																					
15	2	2	2																					
16	2	2	2																					
17	2	2	2																					
18	2	2	2																					
19	2	2	2																					
20	2	2	2																					
21	2	2	2																					
22	2	2	2																					
23	2	2	2																					
24	2	2	2																					
25	3	3	3																					
26	3	3	3																					
27	3	3	3																					
28	3	3	3																					
29	3	3	3																					
30	3	3	3																					
RESULTADOS:																								
TP	30	30	11	0																				
TC	0	0	17	0																				
TNC	0	0	2	0																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CARGO</th> <th>Nombre y Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OBrero 1</td> <td>OPERARIO</td> <td>Segundo Escobar Espinoza</td> </tr> <tr> <td>OBrero 2</td> <td>OPERARIO</td> <td>Elvis Guevara Caruajulca</td> </tr> <tr> <td>OBrero 3</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Ever Collantes Vasquez</td> </tr> </tbody> </table>						CARGO	Nombre y Apellidos	OBrero 1	OPERARIO	Segundo Escobar Espinoza	OBrero 2	OPERARIO	Elvis Guevara Caruajulca	OBrero 3	AYUDANTE	Ever Collantes Vasquez								
	CARGO	Nombre y Apellidos																						
OBrero 1	OPERARIO	Segundo Escobar Espinoza																						
OBrero 2	OPERARIO	Elvis Guevara Caruajulca																						
OBrero 3	AYUDANTE	Ever Collantes Vasquez																						
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBrero 1 </td> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBrero 2 </td> <td style="width:33%; text-align: center;"> OBrero 3 </td> </tr> </table>					OBrero 1 	OBrero 2 	OBrero 3 																	
OBrero 1 	OBrero 2 	OBrero 3 																						
TRABAJO PRODUCTIVO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Limpieza y preparación de la pared</td></tr> <tr><td>2</td><td>Medición y marcado en la pared</td></tr> <tr><td>3</td><td>Corte del porcelanato</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación del adhesivo</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aplicación de adhesivo en la pared</td></tr> <tr><td>6</td><td>Colocación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>7</td><td>Alineación de las piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>8</td><td>Colocación de las crucetas</td></tr> <tr><td>9</td><td>Revisión y ajuste de la alineación</td></tr> <tr><td>10</td><td>Limpieza de las piezas de porcelanato</td></tr> </table>					1	Limpieza y preparación de la pared	2	Medición y marcado en la pared	3	Corte del porcelanato	4	Preparación del adhesivo	5	Aplicación de adhesivo en la pared	6	Colocación de las piezas de porcelanato	7	Alineación de las piezas de porcelanato	8	Colocación de las crucetas	9	Revisión y ajuste de la alineación	10	Limpieza de las piezas de porcelanato
1	Limpieza y preparación de la pared																							
2	Medición y marcado en la pared																							
3	Corte del porcelanato																							
4	Preparación del adhesivo																							
5	Aplicación de adhesivo en la pared																							
6	Colocación de las piezas de porcelanato																							
7	Alineación de las piezas de porcelanato																							
8	Colocación de las crucetas																							
9	Revisión y ajuste de la alineación																							
10	Limpieza de las piezas de porcelanato																							
TRABAJO CONTRIBUTIVO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>11</td><td>Transporte de materiales</td></tr> <tr><td>12</td><td>Transporte de herramientas y equipos</td></tr> <tr><td>13</td><td>Corte de piezas de porcelanato</td></tr> <tr><td>14</td><td>Colocación de crucetas</td></tr> <tr><td>15</td><td>Verificación de la calidad del trabajo</td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </table>					11	Transporte de materiales	12	Transporte de herramientas y equipos	13	Corte de piezas de porcelanato	14	Colocación de crucetas	15	Verificación de la calidad del trabajo	16		17		18		19		20	
11	Transporte de materiales																							
12	Transporte de herramientas y equipos																							
13	Corte de piezas de porcelanato																							
14	Colocación de crucetas																							
15	Verificación de la calidad del trabajo																							
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Viaje improductivo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Esperas</td></tr> <tr><td>23</td><td>Trabajo rehecho</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tiempo ocioso</td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </table>					21	Viaje improductivo	22	Esperas	23	Trabajo rehecho	24	Tiempo ocioso	25		26		27		28		29		30	
21	Viaje improductivo																							
22	Esperas																							
23	Trabajo rehecho																							
24	Tiempo ocioso																							
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
Fotografía 																								
ING. RESIDENTE DE OBra: Juan José Muñoz Araujo ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA: Henry Anibal Vilchez Vásquez ING. SUPERVISOR DE OBra: Santos Alarcón Pérez OBSERVACIONES: Colocación de porcelanato vitrificado en zócalo perimetral de los puestos para carnes rojas y aves.																								
HECHO POR: Rodrigo y Tasilla	REVISADO POR:	APROBADO POR:																						