



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Becerra Goicochea, Kevin Manuel ([orcid.org/0000-0002-9508-9903](https://orcid.org/0000-0002-9508-9903))

**ASESOR:**

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos ([orcid.org/0000-0003-3392-9580](https://orcid.org/0000-0003-3392-9580))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

La presente investigación se la dedico a mis padres Wilder Manuel Becerra Zelada y Edita Goicochea Tapia, por su legado de resiliencia, perseverancia y superación.

A mi segunda madre Irene Tapia Vásquez por inculcarme la convicción de tratar de ser el mejor en lo que haga, dedicando tiempo y esfuerzo para superarme.

A mis hermanos, Rosa, Irene y Manuel, a mis sobrinos Lucas y Thiago.

A mi persona, por afrontar el camino arduo, y lleno de obstáculos con la convicción de cumplir mis objetivos.

## **Agradecimiento**

A Dios, por regalarme la vida, la salud y la oportunidad de seguir luchando por mis objetivos.

A mis padres, Wilder Manuel y Edita, por los días de arduo trabajo para brindarme la educación que hoy reflejo en este logro, por su amor incondicional, los ejemplos de lucha y perseverancia.

A mi segunda madre, la señora Irene Tapia Vásquez, por la formación en días de mi niñez, por los valores inculcados.

A mis hermanos, por ser mis compañeros de vida, brindarme el ánimo que necesito para seguir adelante.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO. ....	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo, enfoque y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización .....	20
3.3. Población, muestra y muestreo .....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos .....	26
3.6. Método de análisis de datos .....	30
3.7. Aspectos éticos.....	30
3.8. Desarrollo de la investigación .....	31
IV. RESULTADOS .....	48
V. DISCUSIÓN .....	52
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES .....	57
REFERENCIAS .....	58
ANEXOS.....	62

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Modelo de costo de partida</i> .....	14
<b>Tabla 2.</b> <i>Clasificación de eficiencia la productividad de la mano de obra</i> .....	15
<b>Tabla 3.</b> <i>Matriz de clasificación de variables</i> .....	21
<b>Tabla 4.</b> <i>Instrumentos de recolección de datos y validaciones</i> .....	24
<b>Tabla 5.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 1.</i> .....	31
<b>Tabla 6.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 2.</i> .....	32
<b>Tabla 7.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 3.</i> .....	32
<b>Tabla 8.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 4.</i> .....	32
<b>Tabla 9.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 5.</i> .....	33
<b>Tabla 10.</b> <i>Tiempo de fabricación Buzón 6.</i> .....	33
<b>Tabla 11.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 1.</i> .....	34
<b>Tabla 12.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 2.</i> .....	34
<b>Tabla 13.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 3.</i> .....	34
<b>Tabla 14.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 4.</i> .....	35
<b>Tabla 15.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 5.</i> .....	35
<b>Tabla 16.</b> <i>Tiempo de instalación buzón 6.</i> .....	35
<b>Tabla 17.</b> <i>Costo de Materiales Buzón 1.</i> .....	36
<b>Tabla 18.</b> <i>Costo de materiales Buzón 2.</i> .....	37
<b>Tabla 19.</b> <i>Costo de materiales Buzón 3.</i> .....	38
<b>Tabla 20.</b> <i>Costo de materiales Buzón 4.</i> .....	38
<b>Tabla 21.</b> <i>Costo de materiales Buzón 5.</i> .....	39
<b>Tabla 22.</b> <i>Costo de materiales Buzón 6.</i> .....	40
<b>Tabla 23.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 1.</i> .....	41
<b>Tabla 24.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 2.</i> .....	42
<b>Tabla 25.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 3.</i> .....	42
<b>Tabla 26.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 4.</i> .....	43
<b>Tabla 27.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 5.</i> .....	44
<b>Tabla 28.</b> <i>Costo de herramientas Buzón 6.</i> .....	44
<b>Tabla 29.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 1.</i> .....	45
<b>Tabla 30.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 2.</i> .....	46
<b>Tabla 31.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 3.</i> .....	46
<b>Tabla 32.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 4.</i> .....	46

<b>Tabla 33.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 5.</i> .....	47
<b>Tabla 34.</b> <i>Costo de mano de obra Buzón 6.</i> .....	47
<b>Tabla 35.</b> <i>Tabulación de datos.</i> .....	51
<b>Tabla 36.</b> <i>Análisis estadístico.</i> .....	51

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1.</i> Ejemplo de cronograma de proyecto.....	13
<i>Figura 2.</i> Diagrama del diseño de investigación.....	19
<i>Figura 3.</i> Esquema.....	19
<i>Figura 4.</i> Mapa conceptual del procedimiento.....	26
<i>Figura 5.</i> Gráfico de análisis de datos. ....	30
<i>Figura 6.</i> Resultados Tiempo de Fabricación.....	48
<i>Figura 7.</i> Resultados Tiempo de Instalación.....	48
<i>Figura 8.</i> Resultados Costo de Materiales.....	49
<i>Figura 9.</i> Resultados Costo de Utilización de Equipos.....	49
<i>Figura 10.</i> Resultados Costos de Mano de Obra. ....	50
<i>Figura 11.</i> Resultados Relación tiempo y costo. ....	50

## Resumen

La presente investigación se realizó en la ciudad de Morales, Ciudad Universitaria, se determinó la relación entre el tiempo y el costo de la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado, La metodología de investigación fue aplicada, según su diseño fue no experimental, con corte transversal, y por el nivel de investigación correlacional. Las variables fueron tiempo y costo, la población se conformó de todos los buzones pre fabricados de altura desde 1.00m hasta 1.50m, como muestra se tuvo 06 buzones pre fabricados, como técnica e instrumento de recolección de datos se tuvo la observación no participativa y la ficha de observación respectivamente, el análisis de datos fue estadístico, el problema es que se desconoce la relación que tiene el tiempo y costo en la fabricación e instalación de buzones pre fabricados, los resultados de la investigación fueron que el tiempo promedio empleado es de 0.16 días y el costo promedio es de S/. 3,496.57, con un coeficiente de correlación de Pearson lineal directa 0.999999984, se determinó que existe relación lineal directa entre el tiempo y el costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados.

**Palabras clave:** tiempo, costo, buzones pre fabricados, sistema de alcantarillado.



## **Abstract**

The present investigation was carried out in the city of Morales, Ciudad Universitaria, the relationship between the time and the cost of the manufacture and installation of pre-fabricated mailboxes in the sewage system was determined. The research methodology was applied, according to its design. It was non-experimental, cross-sectional, and by the level of correlational research. The variables were time and cost, the population was made up of all the prefabricated mailboxes of height from 1.00m to 1.50m, as a sample there were 06 prefabricated mailboxes, as a technique and data collection instrument, non-participatory observation and the observation sheet respectively, the data analysis was statistical, the problem is that the relationship between time and cost in the manufacture and installation of pre-fabricated mailboxes is unknown, the results of the investigation were that the average time used is 0.16 days and the average cost is S/. 3,496.57, with a direct linear Pearson correlation coefficient of 0.999999984, it was determined that there is a direct linear relationship between the time and the cost of manufacturing and installing prefabricated mailboxes.

**Keywords:** time, cost, prefabricated mailboxes, sewage system.

## I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito internacional, en México Solís, Morfín & Zaragoza (2017), indican que, las dimensiones del costo de una construcción y el tiempo que se requiere para realizar una infraestructura, deben ser controladas en función de dos dimensiones, la primera el tiempo, y la segunda el costo, teniendo para cada una de ellos, un valor planificado, y un valor ejecutado, dichas dimensiones pueden ser controladas en función de una gráfica llamada curva S, donde se generan dos funciones, una del costo planificado en determinado periodo, y la segunda el costo en determinado periodo, medido conforme a la ejecución, este proceso, debería evaluar el estado de variación entre lo planificado y el avance real de la construcción. Asimismo, en España, Gifra (2018) menciona que, ante la merma de la economía en el país, el gobierno no contribuye con la transparencia en la inversión pública en las construcciones, ya sea de manera directa o indirecta, careciendo de un estricto control, donde se haga seguimiento a las variaciones de manera oportuna, los casos más comunes en los que varían las obras es con relación al tiempo y costo, por lo que muchos proyectos no tienen éxito en la culminación según lo planificado o culminan con muchas variaciones. También, en Costa Rica, Quesada (2021) indica que, ciertos conceptos antiguos que permiten controlar el costo-tiempo de un proyecto, son métodos de programación y control adoptados de la informática, como el CPM o método de la ruta crítica y el PERT, que realiza una programación en función de enlaces; para la planificación, control y conclusión de un proyecto, careciendo de una metodología que contribuya a realizar estimaciones más exactas, con una facilidad de controlar y evaluar la variación del proyecto en cualquier etapa con respecto del punto de base de la planificación.

De manera similar, en latinoamérica, Colombia, Lozano, et. al. (2018) indican que, en las construcciones, se afrontan problemas de variación de tiempo y costo, con relación a lo establecido en la etapa de la planificación de la construcción, donde se asigna un plazo estimado y un presupuesto referencial, lo cual ocasiona que las personas, profesionales o servidores públicos relacionados al tema, enfrenten discrepancias, los investigadores evidencian los efectos adversos que conllevan tales diferencias, debido a la falta de interés para estudiar el origen del exceso en el tiempo y costo de los proyectos.

De igual forma, en el contexto del Perú, Amico y Amico (2019) específicamente en la ciudad de Piura, indica que, el método del concreto premezclado es poco habitual, a pesar que conlleva una gran producción de concreto en las edificaciones que financia el gobierno como políticas sociales de acceso a la vivienda digna, y no se aprovecha las ventajas de acortar el tiempo de duración del desarrollo de una construcción, aún contando con una de las más importantes plantas de concreto pre mezclado de Latinoamérica, la cual se encuentra en la ciudad de Piura.

Finalmente, en el ámbito regional, Becerra (2021) indica que, no se usa de forma frecuente la tecnología o proceso constructivo que pre fabrica los buzones, en un lugar distinto del lugar donde tendrá el uso para cual fue diseñado, en una obra de redes de alcantarillado, pese a que tienen incidencia en el tiempo, costo y calidad de la estructura, sin obtener las ventajas que podrían, cuando se ejecutan proyectos del mismo tipo, en términos de calidad de la estructura, manteniendo el proceso constructivo en condiciones naturales que pueden resultar perjudiciales para la estructura.

Por ello, se planteó el siguiente **problema de investigación**: ¿Cuál es la relación entre el tiempo y el costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022? Y los **problemas específicos**: PE1. ¿Cuál es el tiempo de fabricación de los buzones pre fabricados?, PE2. ¿Cuál es el tiempo de instalación de los buzones pre fabricados?, PE3. ¿Cuál es el costo de materiales de los buzones pre fabricados?, PE4. ¿Cuál es el costo de equipos de los buzones pre fabricados?, PE5. ¿Cuál es el costo de mano de obra de los buzones pre fabricados?, y PE6. ¿Cuál es el grado de correlación entre tiempo y costo de los buzones pre fabricados?

En esa línea de ideas, la investigación fue **conveniente** debido a que, al determinar cuál es la relación entre el tiempo y costo de los buzones pre fabricados, los contratistas, las instituciones públicas que financian y ejecutan las obras de saneamiento mediante los cuales se construyen los sistemas de alcantarillado, tienen acceso a información valiosa para la planificación, el financiamiento, ejecución, control y supervisión de los proyectos de saneamiento, que constituyan sistemas de alcantarillado con redes colectoras y buzones de inspección, asimismo, la investigación cuenta con **justificación teórica**, puesto que, se logró un

conocimiento concreto, definido y comprobable, del empleo del proceso constructivo de los buzones pre fabricados, analizados según el tiempo y el costo al emplear esta tendencia en procesos constructivos, del mismo modo, tiene **justificación práctica**, toda vez que, la investigación es útil para todos los profesionales, servidores públicos, empresarios, gerentes de proyectos, y toda la comunidad científica que se encuentre relacionada a la disciplina de la construcción de sistemas de alcantarillado, como parte de los sistemas de saneamiento, puesto que, se logró un conocimiento sobre el tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados, finalmente, la investigación tiene **justificación metodológica**, debido al recojo de información que proporciona toda la bibliografía que sirvió como base para realizar el marco teórico, además de respaldar los límites que establece el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado D.S. N°344-2018-EF, el cual regula el desarrollo de las obras públicas en el Perú, teniendo validez legal sobre los contratos de ejecución de obras en el sector estatal, se empleó el recojo de datos en campo, siendo estos datos los necesarios para el desarrollo de la presente investigación cuantitativa, con la cuantificación de las variables se permitió encontrar el grado de correlación que existe entre ellas, de dicha manera se pudo obtener resultados que contribuyeron a la comprobación de la hipótesis, toda la investigación se desarrolló de manera sistémica y ordenada.

Por ello, se tuvo como **objetivo general**: Determinar la relación entre el tiempo y el costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022. Y como **objetivos específicos** se tuvo: OE1. Determinar el tiempo de fabricación de los buzones pre fabricados, OE2. Determinar el tiempo de instalación de los buzones pre fabricados, OE3. Determinar el costo de materiales de los buzones pre fabricados, OE4. Determinar el costo de equipos de los buzones pre fabricados, OE5. Determinar el costo de mano de obra de los buzones pre fabricados, y OE6. Determinar el grado de correlación entre tiempo y costo de los buzones pre fabricados.

Finalmente, se planteó como **hipótesis** general: El tiempo tiene relación directa con el costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes** de la presente investigación, se tiene a Becerra (2021), en su tesis para obtener el grado académico de ingeniero civil, tuvo como objetivo calcular el rendimiento de la mano de obra en las actividades de construcción de buzones, además de comprobar la importancia con la construcción del sistema de redes de alcantarillado en el proyecto de saneamiento urbano de la ciudad de Nueva Cajamarca (p.3). Dicha investigación fue del tipo aplicada-cuantitativa, con un diseño cuasi experimental, la población fue constituida por los buzones de inspección de la red de alcantarillado sanitario, la muestra lo conforman 93 buzones de la misma obra, para el muestreo se tomaron 9 buzones pre fabricados y 9 buzones fabricados in situ, como instrumento de recojo de información se usaron la ficha de observación, software S10, Software Project y Software Excel, el procedimiento fue recolectar los datos y analizarlos comparando el rendimiento, el costo y la calidad de buzones pre fabricados y fabricados in situ (p. 14-19), como resultado se tuvo que el costo de los buzones fabricados in situ es de S/. 7,245 soles, mientras que los buzones pre fabricados tienen un costo de S/. 3,942 soles, respecto de la variable de calidad los buzones fabricados in situ tienen problemas al tener presencia de lluvias y napa freática, mientras que los buzones pre fabricados tienen mejores resultados por estar fabricados bajo techo, respecto del tiempo de fabricación los buzones fabricados in situ tardan 3.48 días mientras que los buzones pre fabricados tardan 1.48 días (p. 50), en dicha tesis se llega a la conclusión de que los buzones pre fabricados tienen mejores ventajas en relación al costo, tiempo y calidad que los buzones pre fabricados (p. 51). La presente investigación permite identificar las ventajas del uso de buzones pre fabricados en relación al tiempo, costo y calidad, comparándolos con los buzones fabricados in situ, asimismo, al ser una nueva tecnología en el proceso constructivo se tiene una experiencia para próximas construcciones.

Asimismo, se tiene a Cárdenas, Jácome & Vergel (2021), quienes en su artículo de investigación tuvieron como objetivo determinar la existencia o no, de la relación entre la variable costo y la variable rendimiento, en la construcción de losas utilizando técnicas distintas para dos edificaciones financiadas por el estado en la ciudad de Cúcuta, Colombia (p. 360). Dicha investigación tiene la forma de un estudio de caso, en el cual, los investigadores conceptualizan, cálculo de

rendimiento del proceso constructivo tradicional, cálculo de rendimiento del proceso constructivo industrializado y finalmente el análisis de los datos obtenidos (p. 360), teniendo como resultados que, para la construcción de una losa, el método industrializado demora 4 días, mientras que el método tradicional demora 20 días, en relación al costo en el método industrializado se invierte \$584.190,00, mientras que en el método tradicional se invierte \$ 489.600.00 (p. 364), llegando a la conclusión de que, para el caso en estudio la mayor diferencia se evidencia en el tiempo de ejecución teniendo una gran ventaja utilizar el método industrializado (p. 365).

De igual forma, Zalmi, Akcay & Manisali (2019), en su investigación, el cual tiene claramente como objetivo optimizar un tipo de compensación sobre el tiempo y costo empleando, la introducción de diferentes implementaciones que se pueden usar como el método de búsqueda de armonía, y así el uso sería mucho más fácil para diferentes proyectos (p. 226), dicha investigación es del tipo experimental, estudio de caso, la cual se basa en analizar los parámetros generales usados en las formulaciones de optimización de compensación de costo-tiempo (p. 231), el investigador tuvo como resultado después de mil (1,000) iteraciones de los resultados, cuatro pares de costo tiempo más convenientes, de las cuales se define como óptima la de tiempo=119 días, y costo=USD40,035 (p. 235), por lo cual el investigador concluye que la relación entre el costo de un proyecto y la duración de la misma, varían de manera directamente proporcional (p. 235).

De forma similar, Rivera (2020) en su tesis de investigación en la Universidad Privada del Norte para optar por el título profesional de ingeniero civil, misma que tuvo como objetivo, poner en marcha un Análisis comparativo tomando como indicadores al costo, el tiempo y los rendimientos de cada partida y subpartida entre viviendas formales implementadas con el sistema Módulo Ductilidad Limitada y por otro lado, están las viviendas informales, Lima 2020, Urb. Las Fresas y Puente Piedra (p. 27). La metodología que se utilizó fue de tipo cuantitativa - comparativa; no experimental – transversal. En este proyecto también se utilizó el cuadro de operacionalización de variables, y se logró obtener como variable dependiente la “Mano de obra formal e informal para la construcción de viviendas”, el que a través de una ficha técnica de observación “Rendimiento de mano de obra” , valora la

calidad de mano de obra , aspectos técnicos del trabajo realizado , desempeño, equipamiento y costo, enfocada a una muestra de 364 viviendas de construcción informal, como formal, que conforman la urbanización las fresas del distrito de Puente Piedra (p. 30-34). Como resultado se tuvo que el sistema Módulo Ductilidad Limitada es más beneficioso en calidad estructural, en impacto social, en tiempo de ejecución de obra tarda 3 semanas, mientras que, la autoconstrucción tarda 3 meses, el costo de construcción es de S/. 820 por metro cuadrado, mientras que, la autoconstrucción tiene un costo de S/. 1,100 por metro cuadrado (p. 80-81). El investigador llegó a la conclusión de que existe relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal (p. 88).

Por otro lado, se tiene a Laos (2018), quien en su tesis de investigación para optar por el título de ingeniero civil, tuvo como principal objetivo plantear la utilización alternativa de cubiertas autoportantes, así poder optimizar el tiempo y costo en la construcción de almacenes en Lima-Perú (p. 40). Dicha tesis fue del tipo tecnológica, de enfoque cuantitativo, el nivel de investigación fue descriptivo y correlacional, el diseño de investigación es no experimental y transeccional, la población está compuesta por todas las empresas medianas a grandes con edificaciones de estructuras metálicas dedicadas al rubro de la industria, es decir, 1,064 empresas, la muestra está formada por el proyecto: “Ampliación de Bebidas: Agua de Mesa (cielo)” de la empresa ECOAJE S.A. del Grupo AJE PER; este ha sido seleccionado de manera no probabilística, intencional, para dicha investigación se utilizó la técnica de observación sistemática, regulada o controlada, como instrumentos se utilizaron el análisis documental y la observación de campo no experimental como método de análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva (p. 45-49). Como resultados se obtuvo que, la cobertura autoportante pre fabricada tiene una optimización de costo del 21% respecto de la cobertura convencional (p. 87) además el tiempo de ejecución con el sistema pre fabricado cobertura autoportante se reduce en 49 días (p. 77), el investigador concluye que, con la tecnología de cobertura autoportante pre fabricada, se optimiza en un 51% el tiempo de ejecución del proyecto, acortando los plazos y reduciendo los tiempos muertos, además de reducir el costo total en 21% (p. 95).

Contamos además, con Ayala, Murillo; Millán, López, Cervantes & Coll (2018), en el presente proyecto de investigación los autores tuvieron como objetivo, determinar los resultados de la implementación de la herramienta time-lapse en una construcción realizada en Barranquilla, en todo el proceso (p. 41). Dicha investigación es del tipo estudio de caso, cuantitativo, se utilizó la recolección de datos en todas las etapas del proceso constructivo y se realizó el análisis correspondiente (p. 43). Los investigadores obtuvieron como resultado retrasos en la ejecución de la obra y sobrecostos ocasionados por la demora (p. 46). Finalmente, los investigadores llegaron a la conclusión de que el tiempo es una variable llamada crítica por los investigadores, y destacaron la importancia del control del rendimiento de la mano de obra de cada una de las actividades que conforman el proyecto (p. 47).

Asimismo, se tiene a Paucar (2018) el autor en su proyecto para obtener el título de ingeniero civil, tuvo como objetivo principal mejorar la programación en el proyecto multifamiliar Boyle, utilizando la metodología de la Filosofía Lean construction – San Borja Lima, periodo 2018, y como objetivos específicos el autor quiso demostrar en qué medida la aplicación de la filosofía Lean Construcción puede llegar a reducir los costos y tiempo de dicha construcción (p. 21-22). La investigación fue de diseño cuasi experimental, del tipo aplicada explicativa, de enfoque cuantitativa, la población que es utilizada en este proyecto es el proyecto multifamiliar Boyle localizada en San Borja, como muestra se tiene, las partidas de Encofrado y desencofrado, Concreto, y Acero, del proyecto multifamiliar Boyle, como técnicas de recolección de datos se usaron, investigaciones previas, encuestas, los datos históricos, publicaciones, observaciones, y como instrumento se usó los cuadros estadísticos, formatos Plan Diario Lookahead, y el cuestionario (p. 24-29). Como resultado, luego de poner en práctica la filosofía se tiene una mejora en la dimensión recursos del 25.01%, y la dimensión tiempo en un 4.37% (p. 53-54). Finalmente, el investigador llegó a la conclusión de que la aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la programación en el proyecto multifamiliar Boyle – San Borja Lim aumentándole en 27.50%, asimismo, aumenta la optimización de recursos en un 25.01% y al tiempo en un 4.37% (p. 62).



Finalmente, se tiene al investigador Campos (2018), en su proyecto para obtener el grado académico de ingeniero civil, el cual se tuvo como objetivo determinar el estado de arte del rendimiento de mano de obra en losas aligeradas para viviendas, Tarapoto – 2017 (p. 23). El proyecto fue no experimental, de enfoque cuantitativa, con corte transversal, la población fue conformada por la mano de obra en losas aligeradas en edificaciones de material noble, hasta de tres niveles incluyendo ampliaciones, de 205 licencias de edificaciones en viviendas en los sectores de Partido Alto, Cercado, La Hoyada, Circunvalación, Huayco y 9 de Abril del Distrito de Tarapoto, la muestra fue tomada por conveniencia, la técnica de recolección de datos fueron la revisión de base de datos, observación directa de los hechos, muestreo de identificación de tiempos, los instrumentos utilizados fueron la lista de cotejo, el formulario de identificación de tiempos y la guía de observación (p. 24-27). Como resultados se obtuvo que para la partida de encofrado y desencofrado de losa aligerada, comparando los rendimientos con los dados por CAPECO para la habilitación, es menor en 13.39m<sup>2</sup>/día, para el encofrado, es menor en 4.6m<sup>2</sup>/día, para el desencofrado, es menor en 5.9m<sup>2</sup>/día; Para la partida de habilitación de acero en comparación con los rendimientos dados por CAPECO, para la habilitación, es menor en 113.25kg/día, para la colocación, es menor en 113.25kg/día; Finalmente, para la partida ladrillo hueco de arcilla 15x30x30m<sup>3</sup>, en comparación con los rendimientos dados por CAPECO, para la habilitación, es menor en 1,081pz/día y para la colocación, es menor en 1081pz/día; Respecto del costo unitario de losa aligerada dado por CAPECO, es S/. 531.58 por m<sup>3</sup>, frente el costo unitario real en la ciudad de Tarapoto, el cual es S/. 907.17 por m<sup>3</sup> (p. 29-32). El investigador llegó a la conclusión de que, se valida la hipótesis general cumpliendo con el objetivo general de la investigación, además se concluye que, el rendimiento de mano de obra en la ciudad de Tarapoto, es menor en un 29.34% a los dados por CAPECO (p. 36).

En esa línea de ideas, se tiene las **bases teóricas**, lo cual busca definir a través de la bibliografía a la cual se recurrió para realizar la investigación, los términos relacionados, así como también, se podrá definir las teorías y conocimiento establecido que permitió desarrollar la presente investigación.

Así, se tiene la **definición de tiempo y costo**:

**Tiempo:** Para Editorial Etecé (2021), el tiempo es la duración de determinado evento que ocurre en un determinado espacio, teniendo en cuenta que, se mide en horas, minutos, días y años, el tiempo es una unidad medible, que se puede medir, es dimensional y existen teorías que es relativo, pero primordialmente se considera como la duración que tiene un determinado proceso, como por ejemplo la duración de una vuelta de la tierra sobre su propio eje es de 24 horas.

**Costo:** Según Martínez (2016) el costo que tienen que tomar en cuenta los que intervienen en un proyecto de construcción, debe involucrar el costo de los materiales, mano de obra, equipos de construcción, costos indirectos que comprende logística, gastos generales fijos y variables, y otros costos como transporte y flete, asimismo, los costos de operación (p. 1)

También, se tiene los **tipos de tiempo y costo**:

**Tiempo productivo, de contribución y no contribución:** Pérez (2007), nos indica que, existen tres tipos de tiempos durante la fase de desarrollo de una construcción de edificación, las cuales son los tiempos de producción, los tiempos de contribución y los tiempos de no contribución, donde los tiempos de producción es el periodo en el que se participa directamente sobre la construcción, los tiempos de contribución son los periodos en los que se contribuye de forma indirecta con la producción, y los tiempos de no contribución, son los periodos en los que el personal realizan actividades totalmente ajenas a la producción (p. 11).

**Tiempo de duración del proyecto:** Project Management Institute (2004) establece que para determinar el tiempo de duración del proyecto se deben tener en cuenta diversos procesos de entrada de datos, como por ejemplo, la estructura de las partidas, la red PERT, la duración de las partidas, medidas de mitigación de riesgos, etc. Paso seguido, se debe establecer la ruta crítica, la cual está conformada por las partidas que no tienen holgura para retrasos, es nulo o igual a cero, para finalmente obtener como producto de salida del proceso un Cronograma de ejecución del proyecto (p. 143).

**Tipos de costos:** Para Trenza (2020) el costo de un proyecto de construcción para generar infraestructura, existen dos tipos, los cuales son, directos e indirectos, para

entenderlos fácilmente se puede definir costos directos como los que quedan físicamente ejecutados como una mesa, una pared, un techo, etc. Y costo indirecto es el que se realiza durante el desarrollo de la construcción pero que no queda a formar parte de la infraestructura, como el salario del residente o supervisor de obra.

**Costos directos:** Para Rivera (2017) los costos directos se dividen básicamente en tres tipos, especialmente en construcción, costo de materiales, costo de mano de obra y costo de horas de uso de maquinaria, teniendo en consideración la participación directa en el proceso de desarrollo físico, en campo de la obra.

**Costos indirectos:** Para Wicitec (2018) en construcción los costos indirectos básicamente, son llamados gastos generales, y existen dos tipos, fijos y variables, los gastos fijos, son los gastos que no dependen de la duración del proyecto, como por ejemplo, adquisición de útiles de oficina, gastos por licitación, etc. Y los gastos variables, son los que dependen del tiempo de ejecución y varían en función de este, como los gastos administrativos, contables, dirección técnica, seguridad, publicidad, etc.

También, se tiene la **importancia del tiempo y costo:**

García (2013) considera de suma importancia el planificar y controlar el proyecto, siempre mencionando los términos de costo, tiempo y calidad, teniendo como premisa que si se altera alguno de los aspectos mencionados, los demás se alteran significativamente, entonces, lo que amerita realmente una adecuada administración de un proyecto, es garantizar que los tres se realicen en perfecta armonía, esto depende de una adecuada planificación. El autor, también indica que a mayor cantidad de detalles en el estudio y planificación de cada uno de los aspectos mencionados, mayor serán las posibilidades de garantizar el éxito en la fase de desarrollo del proyecto.

Del igual forma, se tiene el **uso del tiempo y costo:**

Projects, High End (2021) Indica que, el tiempo se usa como principal indicador de utilidad, valga decir que al reducir el tiempo, los empresarios obtienen un menor costo, estirando los beneficios monetarios, por lo cual, usan tecnologías que

contribuyan a la reducción del tiempo, enfocándose en una buena planificación y control.

También, se tiene la **medición del tiempo y costo**:

Project Management Institute (2004) establece que, **Tiempo de duración del proyecto**: para establecer un tiempo de duración en la etapa de planificación del proyecto, se debe realizar el proceso de entrada y procesamiento de datos y documentos, como los diagramas de red y el camino crítico, plan de mitigación de riesgos, el tiempo de duración de cada partida, para finalmente obtener una fecha de inicio y una fecha de fin, es decir, un plazo establecido que se puede cuantificar en días (p. 143).

**Tiempo de duración de una partida**: Para determinar el tiempo de duración de una partida, se tomará en cuenta la cantidad de la partida, valga decir, el metrado de la actividad, además de tener en cuenta aspectos como el rendimiento diario de la partida, con ello se conseguirá establecer la cantidad de días hábiles que se requiere para la fase de desarrollo de una determinada actividad (p. 142).

$$T = \frac{M}{R}$$

*Ecuación 1.* Cálculo del tiempo de duración de una partida.

Dónde:

T=Tiempo de duración de la partida

M=Metrado de la partida

R=Rendimiento de la partida

**Rendimiento de una partida**: Según Botero (2002) el rendimiento de la mano de obra se refiere a la cantidad de obra de una partida realizada en su totalidad por un grupo de trabajadores, integrado por operarios con especialidades distintas, pero complementarias, y mano de obra no calificada como peones, se expresa de la siguiente forma:

$$Rendimiento = \frac{UM}{hh}$$

*Ecuación 2. Cálculo del rendimiento.*

En dónde:

UM: Unidad de medida de la partida ejecutada.

Hh: Cantidad de horas hombre utilizada para ejecutar la partida (p. 11).

Project Management Institute (2004) indica que, **Elaboración de costo del proyecto: es** una forma eficiente de elaborar la estructura de costo de un proyecto, teniendo tres etapas en el proceso de los datos, la primera, es el ingreso de los datos principales como, la lista de partidas estructuradas de forma jerárquica, costos unitarios de las partidas, y también la programación de la obra, como segunda etapa, se tiene la aplicación de herramientas de estructuración, sumatoria y los costos estimados tanto directos, como indirectos, finalmente se llega a la determinación del costo del proyecto referencial (p. 167).

**Costo unitario de partidas:** El costo unitario de partida o actividad, como los costes probables en la fase de desarrollo del proyecto, específicamente las costos de la mano de obra, materiales, máquinas, sub contratos, los cuales son necesarios para desarrollar de forma unitaria la partida, valga decir, construir una unidad de medida de determinada actividad(p. 166)

$$P.U. = \sum_{I=1}^n CUMO + \sum_{I=1}^n CUM + \sum_{I=1}^n CUE$$

*Ecuación 3. Cálculo del costo unitario.*

Dónde:

P.U.=Precio unitario de la partida

CUMO=Costo unitario de mano de obra

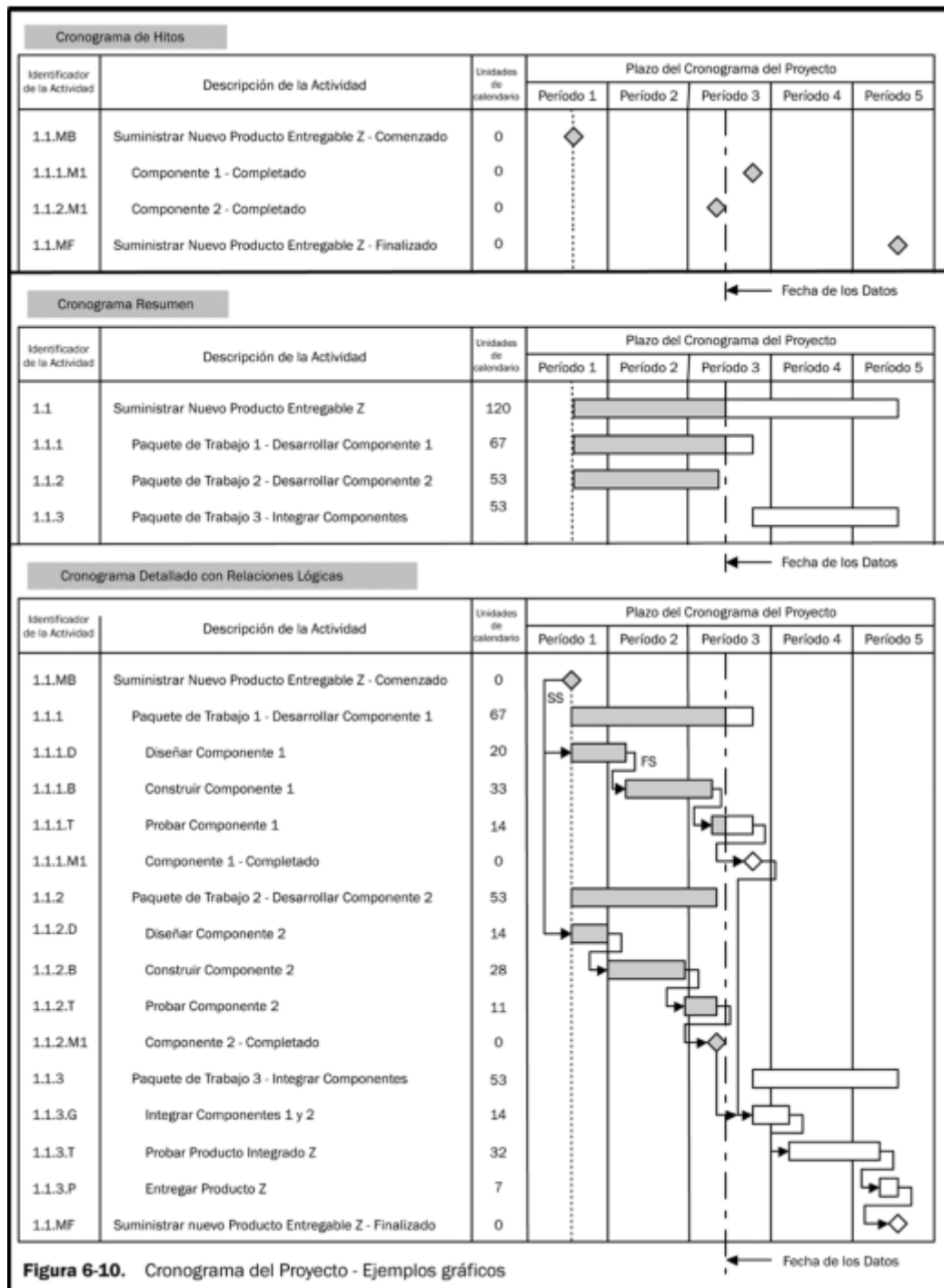
CUM=Costo unitario de materiales

CUE=Costo unitario de equipos

Asimismo, se tiene los modelos de **medición del tiempo y costo**

### Modelo de medición del tiempo

Figura 1. Ejemplo de cronograma de proyecto.



Fuente: Project Management Intitute (2004)

## Modelo de medición del costo

**Tabla 1. Modelo de costo de partida**

Partida	03.06.01.01		BUZONES DE CONCRETO "A" DE H= 1.00 HASTA 1.50 M			
Rendimiento	unid/DIA	MO.	6.6500	EQ.	6.6500	
		PU	2,750.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.406	23.44	56.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.406	18.53	44.58
0101010005	PEON	hh	10.0000	12.030	16.76	201.62
						<b>302.60</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		6.850	6.65	45.55
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		114.240	4.42	504.94
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		3.430	7.51	25.76
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		1.426	120.00	171.12
0207020001	ARENA PUESTO EN OBRA	m3		0.888	125.00	111.00
0207030001	HORMIGÓN	m3		0.384	100.00	38.40
0209040003	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza		1.000	824.43	824.43
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		21.210	28.82	611.27
0231190003	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2		15.210	3.26	49.58
0290130022	AGUA	m3		0.105	3.00	0.32
						<b>2,382.37</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.600	302.60	10.89
0301020007	MOLDE METÁLICO PARA BUZÓN	hm	1.0000	1.203	25.00	30.08
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	1.203	10.00	12.03
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.0000	1.203	10.00	12.03
						<b>65.03</b>

Fuente: Programa S10 Costos y Presupuestos.

Finalmente, se tienen teorías como la **Gestión de tiempo y costo**, Project Management Institute (2004) define, **Gestión del tiempo de un Proyecto**: como la gestión de proyectos, y es el conjunto de procesos que requiere culminar el proyecto a tiempo, para lo cual se requiere definir las actividades, secuencia de las mismas, estimar los recursos para ejecutar las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar y controlar un cronograma (p. 123)

Del mismo modo, **Gestión de costo de un Proyecto**: es el conjunto de procesos donde se requiere planificar, estimar, preparar el presupuesto, y controlar los costos, de tal forma que, se pueda completar el proyecto dentro de la inversión aprobada (p. 157)

**Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra**: Según Botero (2002) la mano de obra es la variable que afecta la productividad, se requiere conocer los factores que pueden afectar la variable mano de obra, para poder pretender que una empresa sea competitiva y mejorar los procesos de producción. Se requiere clasificar y establecer una metodología que mida los factores relacionados a los rendimientos y consumo de mano de obra.

En ésta teoría se establece que la eficiencia en la productividad de la mano de obra varía de 0% donde no se realiza actividades, hasta 100% donde se representa la máxima eficiencia teórica, se puede clasificar la eficiencia de la productividad de mano de obra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** *Clasificación de eficiencia la productividad de la mano de obra*

Productividad	Rango (%)
Muy Baja	10-40
Baja	41-60
Normal	61-80
Muy buena	81-90
Excelente	91-100

Fuente: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción Botero (2002) (p. 12)

Además, se tiene la **definición de términos básicos**.

**Proyecto**: Project Management Institute (2004) define un proyecto como un esfuerzo que se comprende en un periodo de tiempo con un inicio y un final, que se desarrolla con la finalidad de generar un servicio, producto o resultado único y singular (p. 5)



Asimismo para el MEF (2022) define el **Proyecto** como diversos factores relacionados durante un tiempo determinado, con el fin de conseguir una meta presupuestaria, ello, a fin de ejecutar las funciones del Gobierno, entre estos proyectos existen diversos tipos de intervenciones, todos sobre la capacidad de producción de bienes y servicios.

**Buzones Pre fabricados:** Según CONSYCON S.A. (2017) es un elemento pre fabricado en la construcción de una estructura de concreto, fabricado en un lugar distinto al de la ubicación final, donde cumplirá su función, de tal manera que, durante el proceso de su construcción, no interfieran las condiciones ambientales que resulten perjudiciales para la calidad, además, menciona que, el proceso se realiza mediante un control de producción, lo que involucra, tiempo y costo de ejecución (p. 86).

Según el Instituto de Construcción y Gerencia (2009) en la NORMA OS 070 Redes de aguas residuales; **Los buzones de inspección** se usan en redes de alcantarillado cuando la altura entre el terreno natural y la clave del tubo sea mayor a 1.00m, el diámetro interior varía entre 1.20m para tuberías hasta 800mm, 1.50m para tuberías hasta de 1200mm, y de diseño especial para tuberías de mayor diámetro, asimismo, la norma indica que los buzones de inspección tendrán una tapa de ingreso de 0.60m de diámetro, la norma también indica que los buzones de inspección pueden ser pre fabricados o construidos en obra (p. 7).

Finalmente, Sánchez (2016) define **presupuesto**, como la magnitud monetaria que requiere determinado conjunto de gastos, los cuales son requeridos con fines de llevar a cabo un proyecto, de esa forma, nombra al presupuesto como un número anticipado y supuesto, que servirá para realizar el proyecto.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo, enfoque y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

###### 3.1.1.1. Tipo de investigación por el propósito

La presente investigación fue del tipo **aplicada**, puesto que se desarrolló en función de investigaciones que generaron conocimiento científico referente a las variables de estudio, las cuales fueron recolectadas, analizadas y sirvieron como base para la presente investigación, dicha afirmación la podemos fundamentar con la siguiente teoría:

Ayala (2020) establece que la investigación aplicada o práctica como también se suele llamar, se refiere a la investigación donde se busca una solución, puntual, corta en el tiempo, recolectando avances científicos, este tipo de investigación tiene fases concretas, tiene como principal característica que es innovadora, y es aplicada a una realidad en un periodo de tiempo.

###### 3.1.1.2. Tipo de investigación por el diseño

La presente investigación por su diseño fue **no experimental correlacional**, puesto que, la variable tiempo y la variable costo, solo fueron medidas sin alterarlas de manera intencional, sino, observadas, se realizó la medición de estas y se analizó de manera externa, como fundamento de dicha afirmación, se tiene los siguientes conceptos:

Hernández & Mendoza (2018) escriben sobre las investigaciones que tienen diseño de no experimental, refiriéndose a las investigaciones que no manipulan deliberadamente las variables, entonces, cuando se habla de investigaciones no experimentales, no se genera un caso a propósito con fines de estudio, sino que, se observa y se analiza un caso cambiante, midiendo las variables y estableciendo la relación existente entre ellas (p. 174).

### **3.1.1.3. Tipo de investigación por el nivel**

La presente investigación fue del tipo **correlacional**, puesto que se buscó cuantificar las variables de manera que no se altere intencionalmente ninguna de ellas, se midió el tiempo al fabricar e instalar los buzones pre fabricados y también se midió el costo que implica fabricar e instalar dichas estructuras, posteriormente se analizó los resultados, y a través de la estadística se pudo determinar la correlación entre ambos.

Según Mejía (2017) una de las características más esenciales de una investigación de tipo correlacional, es que, las variables se someten a medición, sin alterarlas o manipularlas con intención, también se menciona que la investigación correlacional involucra dos variables, y usualmente la investigación resulta siendo de enfoque cuantitativo, posteriormente se realiza el análisis de la relación que guardan ambas variables, teniendo como resultados relación positiva, negativa o neutra, todo ello dependerá de la proporcionalidad que exista entre ambas.

### **3.1.2. Enfoque de la investigación**

El presente proyecto de investigación tuvo un enfoque de investigación cuantitativo, puesto que se buscó medir las variables y determinar a través de la estadística la relación entre ellas, afirmación que se respaldó en las siguientes teorías:

Según Guerrero (2014) “dice que al contrastar hipótesis viéndolo desde el punto de vista o perspectiva probabilístico y dándose el caso de ser aceptadas y poder demostradas en distintas circunstancias, a partir de ellas tener una base y poder elaborar teorías generales al respecto” (p. 48)

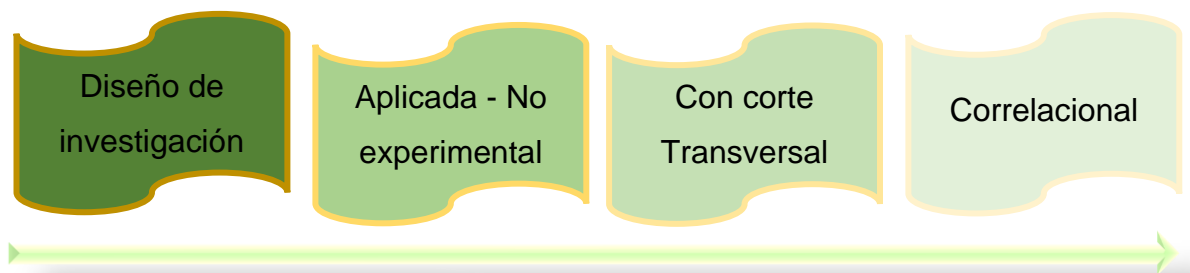
El autor también dice que la investigación cuantitativa en realidad es una forma estructurada de donde se puede analizar y recopilar distintos datos obtenidos de varias fuentes. Es concluyente en su propósito ya que trata de cuantificar el problema y entender qué

tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor. , lo que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. (Alan y Cortez, 2017, p. 69)

### 3.1.3. Diseño de investigación

La presente investigación tuvo un diseño no experimental puesto que no se adulteró las condiciones normales de las variables, con corte transversal debido a que el tiempo de medición, observación y análisis de las variables fue delimitado, y el nivel de investigación fue correlacional puesto que se midió y analizó estadísticamente la relación tiempo-costo, a continuación, se muestra el esquema del diseño de investigación:

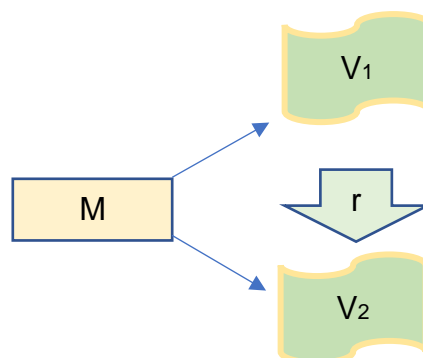
Figura 2. Diagrama del diseño de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Para la presente investigación la cual fue del tipo correlacional se tuvo el siguiente esquema:

Figura 3. Esquema.



Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

M = Muestra

V1 = Variable 1

V2 = Variable 2

r = Relación entre V1 y V2.

## 3.2. Variables y operacionalización

### 3.2.1. Variables

Se describe el concepto para la operacionalización de cada una de las variables que involucró la presente investigación:

**Variable tiempo:** Para Editorial Etecé (2021) el tiempo es la duración de determinado evento que ocurre en un determinado espacio, teniendo en cuenta que se mide en horas, minutos, días y años, el tiempo es una unidad medible, que se puede medir, es dimensional y existen teorías que es relativo como la de Einstein, pero primordialmente se considera como la duración que tiene un determinado proceso, como por ejemplo la duración de una vuelta de la tierra sobre su propio eje es de 24 horas.

**Variable costo:** Según Martínez (2016) el costo que tienen que tomar en cuenta los que intervienen en un proyecto de construcción, debe involucrar el costo de los materiales, mano de obra, equipos de construcción, costos indirectos que comprende logística, gastos generales fijos y variables, y otros costos como transporte y flete, asimismo, los costos de operación (p. 1)

### 3.2.2. Clasificación de variables

Para la presente investigación ambas variables fueron de naturaleza cuantitativa puesto que pueden ser cuantificadas de forma numérica con la unidad de medida respectiva para cada una de ellas, a continuación, se presenta la clasificación de las variables:

**Tabla 3.** *Matriz de clasificación de variables*

Variable	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensiones	Forma de medición
Tiempo	Independiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta
Costo	Independiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

Según SEACE 3.0 (2021) se encuentra la información registrada por la Universidad Nacional de San Martín para la LP-SM-3-2021-UNSM/CS-1, donde se encuentra el expediente técnico, con dicha información se estableció que para la presente investigación la población son los todos los buzones pre fabricados de altura desde 1.00m hasta 1.50m que se puedan construir en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

La población de la presente investigación es todos los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

#### **3.3.2. Muestra**

##### **3.3.2.1. Técnica de muestreo**

Para la presente investigación la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico, debido a que no se emplearon métodos de estadística para obtenerla, por criterio del especialista en saneamiento.

Para Carrasquedo (2017) define el muestreo no probabilístico como un muestreo empírico que desprecia la estadística, con este tipo de muestreo se emplea el criterio del investigador, esto se debe

a diversos motivos, dentro de los principales se encuentra la falta de reglas bien establecidas (p. 6).

Para la presente investigación, la muestra fue no probabilística, tomada por juicio del experto Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva CIP N°40896, puesto que las unidades de estudio que conforman la población, tienen características homogéneas, en términos de dimensiones, procesos constructivos, lugar y tiempo.

El criterio para usar el muestreo probabilístico fue elegir los buzones más cercanos con el fin de que el tiempo de transporte de planta al punto de instalación final no varíe en demasía, para los fines de la presente investigación.

#### **3.3.2.2. Tamaño de muestra**

La muestra fue de seis (06) buzones pre fabricados de altura desde 1.00m hasta 1.50m del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales 2022. La elección de la muestra permitió desarrollar una mejor observación sobre cada una de las unidades de estudio en planta y el punto final de su instalación, que para el presente caso fueron los buzones pre fabricados, sabiendo que el proceso constructivo de estas estructuras tuvieron varias etapas.

Según García (2016) la muestra es la herramienta que facilita al investigador tras la dificultad de obtener datos de la población en su totalidad, considerándola como un sub conjunto de toda la población, en dicha muestra se realizan las mediciones y se desarrolla la investigación, obteniendo una conclusión que represente a toda la población (p. 130).

#### **3.3.3. Muestreo**

Según Westreicher (2021) considera el muestreo como un proceso en el cual se determina una selección óptima de un grupo de elementos que conforman la población, con el fin de realizar el proceso de la investigación, también dice que existen dos tipos de muestreo, muestreo

probabilístico y no probabilístico, básicamente la diferencia entre ambos es aplicación o no de las probabilidades estadísticas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Para la presente investigación se usó la técnica de recolección de datos de la **observación** no participante, directa y estructurada, con la cual se obtuvieron datos cuantitativos de las variables, ya que no depende de técnicas externas, y no es susceptible a interferencia en el desarrollo normal de los procesos a observar, además el uso de esta técnica permitió consignar los datos obtenidos en un esquema establecido por el investigador, de acuerdo con los objetivos de estudio.

Según Caro (2021) las técnicas de recolección de datos permiten organizar de forma objetiva la reunión y análisis de los datos que se puedan obtener durante el desarrollo de la investigación científica, al elegir una técnica de investigación, debemos tener en cuenta, de qué forma se acomoda o aporta al cumplimiento de los objetivos de investigación, un dato importante, es que las técnicas de recolección de datos pueden ser cualitativas y cuantitativas.

Caro (2021) también señala la observación como la técnica con la cual de forma externa, se observa el proceso natural del evento que se investiga, se puede realizar de manera cuantitativa, aplicable para procesos productivos, también indica que se debe documentar la observación..

#### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para todas las etapas de la presente investigación se utilizó la **ficha de observación** como instrumento de recolección de datos, con la finalidad de obtener de manera cuantitativa los datos relacionados a las dimensiones de la variable costo y la variable tiempo.

Para ello, se tuvo la Ficha de observación 1 (anexo 4.1) con la cual se recolectaron los datos relacionados al tiempo en horas empleadas en la



construcción, Ficha de observación 2 (anexo 4.2) con la cual se recolectaron datos del tiempo en horas empleado en la instalación de los buzones, Ficha de observación 3 (anexo 4.3) que permitió recolectar datos para determinar el costo de materiales empleados, Ficha de observación 4 (anexo 4.4) con la cual se recolectaron los datos relacionados al costo de herramientas empleadas, y finalmente la Ficha de observación 5 (anexo 4.5) con la cual se reunieron los datos respecto del costo de mano de obra,

**Tabla 4.** *Instrumentos de recolección de datos y validaciones*

<b>Etapa de la investigación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Validación</b>
Tiempo de construcción	Ficha de observación 1	Juicio de un experto en el tema de investigación
Tiempo de instalación	Ficha de observación 2	Juicio de un experto en el tema de investigación
Costo materiales	Ficha de observación 3	Juicio de un experto en el tema de investigación
Costo herramientas	Ficha de observación 4	Juicio de un experto en el tema de investigación
Costo mano de obra	Ficha de observación 5	Juicio de un experto en el tema de investigación

Fuente: Elaboración propia.

Para Romero (2018) las fichas de observación son los instrumentos utilizados para la recolección de datos sin adulterar, en campo, valga decir campo productivo, campo de construcción, o el campo donde se realiza el evento observado, de manera directa, pero sin intervenir en el proceso normal.

### **3.4.3. Validación del instrumento de investigación**

El presente proyecto de investigación empleó las fichas de observación como instrumento de recolección de datos, teniendo en cuenta que para la validación de dichos instrumentos se tuvo la revisión de expertos, que cumplen con el perfil de ingeniero civil con experiencia en el diseño y/o

ejecución de redes de alcantarillado que contemplen buzones de inspección.

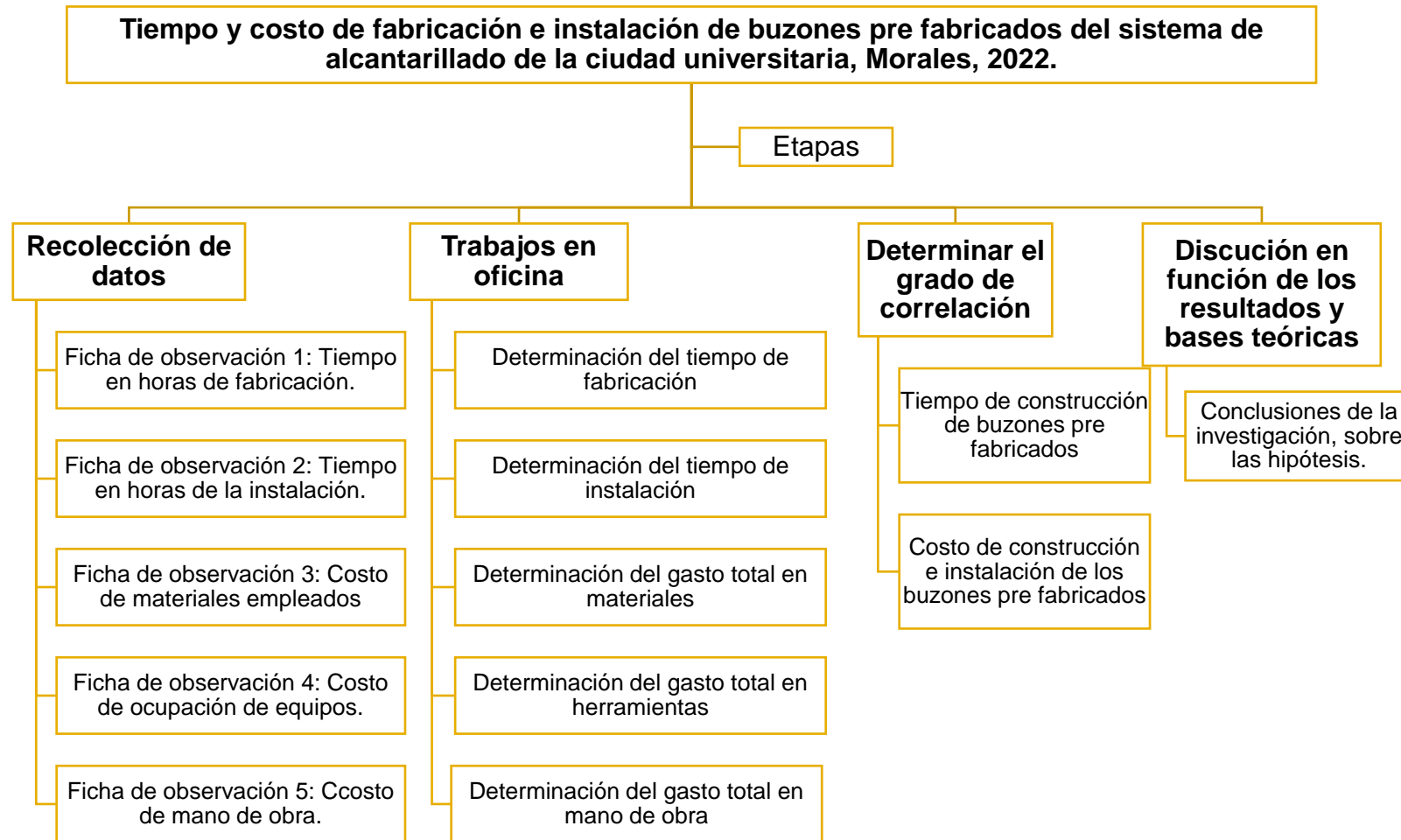
Las fichas de observación 1 y 2 (anexo 4.1 y 4.2) fueron validadas por los siguientes expertos, ingenieros civiles con grado de magister, con experiencia en obras de redes de alcantarillado, ya sea en la ejecución y/o diseño de las mismas, Mg. Ing. Josualdo Villar Quiroz con registro en el colegio de ingenieros del Perú CIP N°106997, Las fichas de observación 3 y 4 (anexo 4.3 y 4.4). Fueron validadas por el Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva con registro en el colegio de ingenieros del Perú CIP N°40896 experto en ejecución y supervisión de obras de saneamiento que contengan sistemas de alcantarillado con buzones pre fabricados, y la ficha de Observación 5 (anexo 4.5) fue validada por el Mg. Ing. Sandy Tamara Arias del Águila con registro en el colegio de ingenieros del Perú CIP N°189885, con experiencia en la ejecución, supervisión y diseño de obras de sistema de alcantarillado.

#### **3.4.4. Confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Los cinco (05) instrumentos de recolección de datos con los cuales se trabajó la presente investigación, fueron garantizados por la experiencia del experto el cual analizó previamente los instrumentos de recolección de datos, los validó, se comprobaron, y fueron utilizados en esta investigación.

### 3.5. Procedimientos

Figura 4. Mapa conceptual del procedimiento.



Fuente: Elaboración propia.

### **3.5.1. Recolección de datos**

González (2020) define la recolección de datos como una actividad, la cual desarrolla el investigador para obtener los datos que le resulten de utilidad para la investigación, existen distintas maneras de recolectar datos, pero todas deben mantener el orden, objetividad, eficiencia.

En esta etapa se comunicó el ingreso para obtener datos relacionados a la obra que se pretende observar, específicamente a la empresa Grupo las Palmeras .E.I.R.L. identificada con RUC N° 20450312259, con dirección en Crt. Fernando Belaunde Terry km 2.5 Banda de Shilcayo – San Martín, (Costado de Escuela de Policías).

Una vez se obtuvo el acceso a visualizar el desarrollo de la construcción de los buzones pre fabricados, se tomaron en cuenta las fichas de observación validadas, para la presente investigación se emplearon cinco (05) fichas de observación (ver anexo 2).

#### **3.5.1.1. Ficha de observación N°01 Tiempo de fabricación.**

En la ficha de observación N°01 se llenó de manera ordenada la hora de inicio y la hora del fin de la fabricación de cada buzón que conforma la muestra, utilizando un reloj actualizado, el cual estuvo a disposición del observador.

#### **3.5.1.2. Ficha de observación N°02 Tiempo de instalación.**

En la ficha de observación N°02 se llenaron de manera ordenada la hora de inicio y la hora del fin de la instalación de cada buzón que conforma la muestra, utilizando un reloj actualizado, el cual estuvo a disposición del observador.

#### **3.5.1.3. Ficha de observación N°03 Costo de materiales empleados.**

En la ficha de observación de costo de materiales empleados se recolectaron los datos de la cantidad de materiales empleados para la construcción de una unidad de buzón pre fabricado, detallando de manera ordenada el costo parcial de cada material,

multiplicando la cantidad por el precio ofertado por el contratista ejecutor de la obra.

#### **3.5.1.4. Ficha de observación N°04 Costo de ocupación de equipos.**

En esta ficha se llenaron de manera ordenada la cantidad de horas máquina que se emplearon en la construcción de una unidad de buzón pre fabricado, y fueron multiplicados por el observador por el precio unitario ofertado por el contratista ejecutor, los cuales están en la ficha de observación, un dato importante, se detalló el código del buzón a evaluar.

#### **3.5.1.5. Ficha de observación N°05 Costo de mano de obra.**

En la presente ficha, se llenaron de manera ordenada, la cantidad de horas hombre por cada uno de los ítems de la ficha, valga decir, para operario, peón y oficiales, los mismos fueron multiplicados por el observador, por el costo unitario de las horas hombre ofertadas por el contratista ejecutar, dichos datos se encontraron en la ficha de observación.

### **3.5.2. Trabajos en oficina**

En esta etapa el investigador determinó el resultado final del tiempo transcurrido en horas ocupadas y el costo de un buzón que involucra materiales, equipos y mano de obra en la fabricación e instalación de cada buzón de inspección pre fabricado que conforma la muestra, utilizando los datos obtenidos en la etapa anterior que es la recolección de datos, para lo cual se utilizó una computadora con acceso a libros de Excel, con el cual se realizó el análisis de los datos obtenidos (ver ítem 3.6).

### **3.5.3. Determinar el grado de correlación**

Para Fiallos (2021) El grado de correlación se puede establecer con el método de correlación de Pearson en el cual se medirá con un coeficiente adimensional, si existe o no relación entre la variable tiempo y la variable costo de los buzones pre fabricados, de existir relación, el coeficiente de correlación de Pearson determina si es directa o indirecta.

Fórmula del coeficiente de correlación de Pearson:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{Y})}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}}$$

*Ecuación 4. Correlación de Pearson.*

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

*Ecuación 5. Media muestral  $\bar{x}$ .*

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n Y_i$$

*Ecuación 6. Media muestral  $\bar{Y}$ .*

Fuente: Wikipedia.

Dónde:

$r_{xy}$  = Coeficiente de correlación muestral

$n$  = Tamaño de la muestra

$x_i, y_i$  = Puntos individuales indexados por  $i$

$\bar{x}$  = media muestral

$\bar{Y}$  = media muestral

Para la interpretación del resultado se tuvo en cuenta que el coeficiente de Pearson se encuentra en el intervalo de -1 y 1, donde el signo negativo indica correlación indirecta y el signo positivo indica correlación directa, el punto neutro o el cero, indica que no existe correlación, y esta va aumentando la intensidad conforme se va acercando a cualquiera de los extremos.

#### **3.5.4. Discusión en función de las bases teóricas y conclusiones**

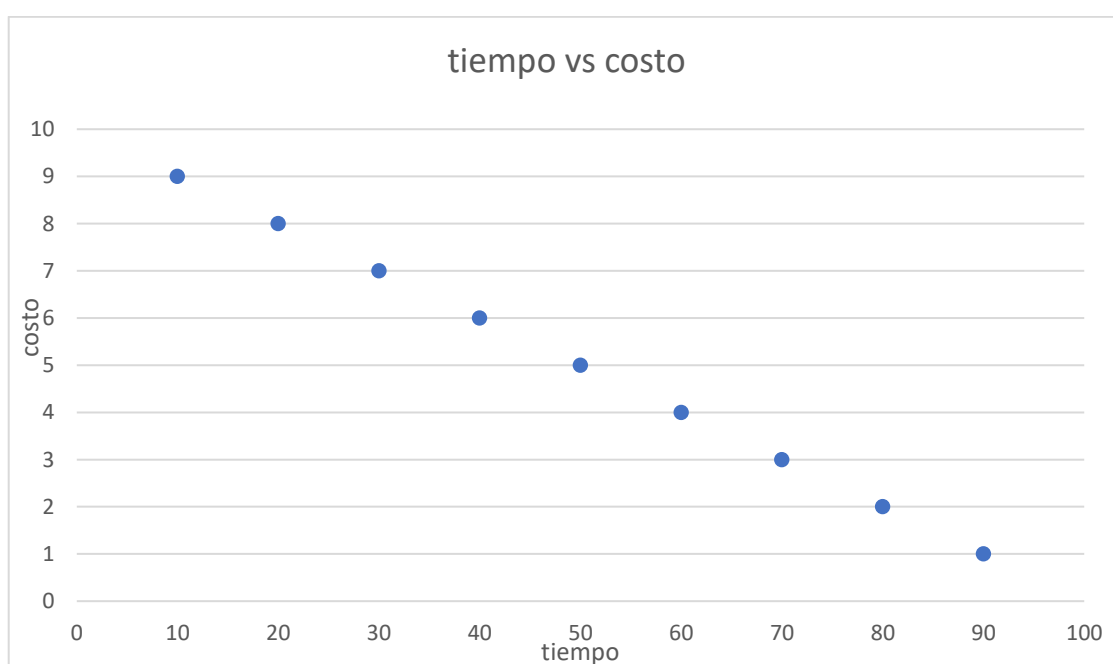
Se discutieron objetivamente los resultados, comparándolos con resultados de investigaciones previas, además se discutió la

confirmación de la hipótesis planteada en la investigación, finalmente, se realizó la conclusión, conforme a los objetivos de la investigación y los resultados obtenidos.

### 3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos obtenidos, se utilizaron las tablas de Excel, tabulando los puntos para x e y, utilizando las fórmulas de la correlación de Pearson, teniendo en consideración que los datos fueron representados en una gráfica de doble entrada como la siguiente:

Figura 5. Gráfico de análisis de datos.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante el gráfico presentado se ingresaron los datos obtenidos, con la ayuda del software Microsoft Excel, con la finalidad de observar la tendencia que tiene la curva que unió los puntos.

### 3.7. Aspectos éticos

Para Tovar (2020) mantener ética en la investigación científica significa, medir y mantener dentro de los parámetros de la moral, dignidad y la legalidad a las investigaciones, en su artículo de investigación, ilustra algunas interrogantes

previas a las decisiones que tomará el investigador, para mantener una conducta respetuosa, honesta.

En la presente investigación, se mantuvo la veracidad y legitimidad de la información, respetando los códigos éticos para con la comunidad científica, tomando una actitud de honestidad y responsabilidad para con el alcance de la investigación, y se cuidaron aspectos que atenten contra la ética.

La presente investigación respeta los códigos de la ética de la investigación científica, se encuentra redactada en función del Manual de Redacción ISO 690 e ISO 690-2, además, para garantizar que el porcentaje de similitud con otros trabajos de investigación, se filtró la presente investigación en el software Turnitin, resultados que se presentan en el Anexo 7.

### 3.8. Desarrollo de la investigación

#### 3.8.1. Tiempo de fabricación

##### 3.8.1.1. Objetivo

En esta sección se tuvo como objetivo medir el tiempo que se requiere para la fabricación de los buzones pre fabricados, en planta, para lo cual emplearemos la observación indirecta, sin intervenir en el proceso.

##### 3.8.1.2. Recolección de datos

Con el uso de la Ficha de Observación N°01, se determinó el tiempo en días, empleado en la fabricación de los buzones de inspección pre fabricados, cronometrando el proceso de fabricación de manera externa, sin participar en el proceso.

**Tabla 5.** *Tiempo de fabricación Buzón 1.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	11:25:00	12:15:00	0.03
	Fabricación muros	días	15:10:00	15:35:00	0.02



	Fabricación losa superior	días	08:25:00	08:50:00	0.02
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.07

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.** *Tiempo de fabricación Buzón 2.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	12:15:00	12:55:00	0.03
	Fabricación muros	días	15:35:00	15:52:00	0.01
	Fabricación losa superior	días	08:50:00	09:10:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.05

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7.** *Tiempo de fabricación Buzón 3.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	12:15:00	13:26:00	0.05
	Fabricación muros	días	15:35:00	16:14:00	0.03
	Fabricación losa superior	días	08:50:00	09:40:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.11

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 8.** *Tiempo de fabricación Buzón 4.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:25:00	08:49:00	0.06
	Fabricación muros	días	13:32:00	14:07:00	0.02
	Fabricación losa superior	días	15:25:00	16:03:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.11

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 9.** *Tiempo de fabricación Buzón 5.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:35:00	08:48:00	0.05
	Fabricación muros	días	13:25:00	14:58:00	0.06
	Fabricación losa superior	días	15:20:00	15:54:00	0.02
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.14

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10.** *Tiempo de fabricación Buzón 6.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:36:00	08:51:00	0.05
	Fabricación muros	días	13:27:00	15:05:00	0.07
	Fabricación losa superior	días	15:23:00	15:59:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.15

Fuente: Elaboración propia.

### **3.8.2. Tiempo de instalación**

#### **3.8.2.1. Objeto**

En esta etapa de la investigación se cronometró el tiempo que se emplea en la instalación del buzón pre fabricado en su ubicación final, mediante la observación indirecta, sin intervenir de manera en el proceso de traslado e instalación final.

#### **3.8.2.2. Recolección de datos**

Haciendo uso de la Ficha de Observación N°02, se determinó el tiempo en días, que se empleó para la instalación de los buzones de inspección pre fabricados, teniendo como resultado, los datos que se consignan a continuación.

**Tabla 11.** *Tiempo de instalación buzón 1.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:20:00	16:35:00	0.01
	Instalación del buzón	días	16:35:00	16:50:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.02

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12.** *Tiempo de instalación buzón 2.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:35:00	16:48:00	0.01
	Instalación del buzón	días	16:50:00	17:04:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.02

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 13.** *Tiempo de instalación buzón 3.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:35:00	16:58:00	0.02
	Instalación del buzón	días	16:50:00	17:51:00	0.04
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.06

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14.** *Tiempo de instalación buzón 4.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	08:50:00	09:24:00	0.02
	Instalación del buzón	días	09:30:00	10:55:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.08

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15.** *Tiempo de instalación buzón 5.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	09:45:00	10:20:00	0.02
	Instalación del buzón	días	10:28:00	11:54:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.08

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16.** *Tiempo de instalación buzón 6.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	09:49:00	10:27:00	0.03
	Instalación del buzón	días	10:31:00	11:59:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.09

Fuente: Elaboración propia.

### **3.8.3. Costo de materiales empleados**

#### **3.8.3.1. Objetivo**

En esta etapa, se buscó el cumplimiento del objetivo específico N°03 de la investigación, el cual es determinar el costo de

materiales empleados para la fabricación e instalación de los buzones de inspección pre fabricados.

### 3.8.3.2. Recolección de datos

En concordancia con el procedimiento planteado en el proyecto de investigación, se desarrolló la ficha de observación N°03 para determinar el costo de materiales empleados en la fabricación de los buzones de inspección, multiplicando la cantidad por el costo unitario ofertado por el contratista durante el proceso de contratación, dichos datos se muestran a continuación:

**Tabla 17. Costo de Materiales Buzón 1.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30

Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)	2,421.90
---	----------

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18. Costo de materiales Buzón 2.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 19. Costo de materiales Buzón 3.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20. Costo de materiales Buzón 4.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22

02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 21.** Costo de materiales Buzón 5.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00



06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 22.** Costo de materiales Buzón 6.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT.	P.U. (S/.)	PARCIAL (S/.) Ax B
			(Observar) A	(Expediente técnico) B	
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGÓN	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90

10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90

Fuente: Elaboración propia.

### 3.8.4. Costo de ocupación de equipos

#### 3.8.4.1. Objetivo

En búsqueda de cumplir con el objetivo específico de la investigación Determinar el costo de equipos empleados en la fabricación e instalación de los buzones de inspección pre fabricados que conforman la muestra.

#### 3.8.4.2. Recolección de datos

Teniendo como instrumento de recolección de datos la ficha de observación N°04, con el fin de determinar el costo de los equipos y herramientas utilizadas, multiplicando la cantidad de horas equipo por el precio unitario ofertado por el contratista.

**Tabla 23.** Costo de herramientas Buzón 1.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	544.92	19.62
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9- 11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00

Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)	73.62
---	-------

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24. Costo de herramientas Buzón 2.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	436.09	15.70
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9- 11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						69.70

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 25. Costo de herramientas Buzón 3.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,022.85	36.82
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00

03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9- 11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						90.82

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 26. Costo de herramientas Buzón 4.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,157.09	41.66
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9- 11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						95.66

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 27. Costo de herramientas Buzón 5.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,345.74	48.45
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9- 11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						102.45

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 28. Costo de herramientas Buzón 6.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,404.51	50.56
02	MOLDE METALICO PARA BUZÓN	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00

04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						104.56

Fuente: Elaboración propia.

### 3.8.5. Costo de mano de obra

#### 3.8.5.1. Objetivo

En esta sección se describen las acciones desarrolladas con el fin de determinar el costo de la mano de obra que se utilizó en la fabricación e instalación de los buzones de inspección pre fabricados.

#### 3.8.5.2. Recolección de datos

Aplicando la ficha de observación N°05, se determinó el costo de la mano de obra para la fabricación de los buzones de inspección que conforman la muestra, se multiplicó la cantidad de horas hombre por el costo unitario ofertado por el contratista durante el procedimiento de contratación.

**Tabla 29.** Costo de mano de obra Buzón 1.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	4.33	23.44	101.50
02	OFICIAL	hh	2.00	4.33	18.53	80.23
03	PEON	hh	10.00	21.67	16.76	363.19
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						544.92

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 30. Costo de mano de obra Buzón 2.**

<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	OPERARIO	hh	2.00	3.47	23.44	81.34
02	OFICIAL	hh	2.00	3.47	18.53	64.30
03	PEON	hh	10.00	17.33	16.76	290.45
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						436.01

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 31. Costo de mano de obra Buzón 3.**

<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	OPERARIO	hh	2.00	8.13	23.44	190.57
02	OFICIAL	hh	2.00	8.13	18.53	150.65
03	PEON	hh	10.00	40.67	16.76	681.63
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,022.85

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32. Costo de mano de obra Buzón 4.**

<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	OPERARIO	hh	2.00	9.20	23.44	215.65
02	OFICIAL	hh	2.00	9.20	18.53	170.48
03	PEON	hh	10.00	46.00	16.76	770.96
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,157.09

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 33. Costo de mano de obra Buzón 5.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	10.70	23.44	250.81
02	OFICIAL	hh	2.00	10.70	18.53	198.27
03	PEON	hh	10.00	53.50	16.76	896.66
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,345.74

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 34. Costo de mano de obra Buzón 6.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	11.17	23.44	261.82
02	OFICIAL	hh	2.00	11.17	18.53	206.98
03	PEON	hh	10.00	55.83	16.76	935.71
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,404.51

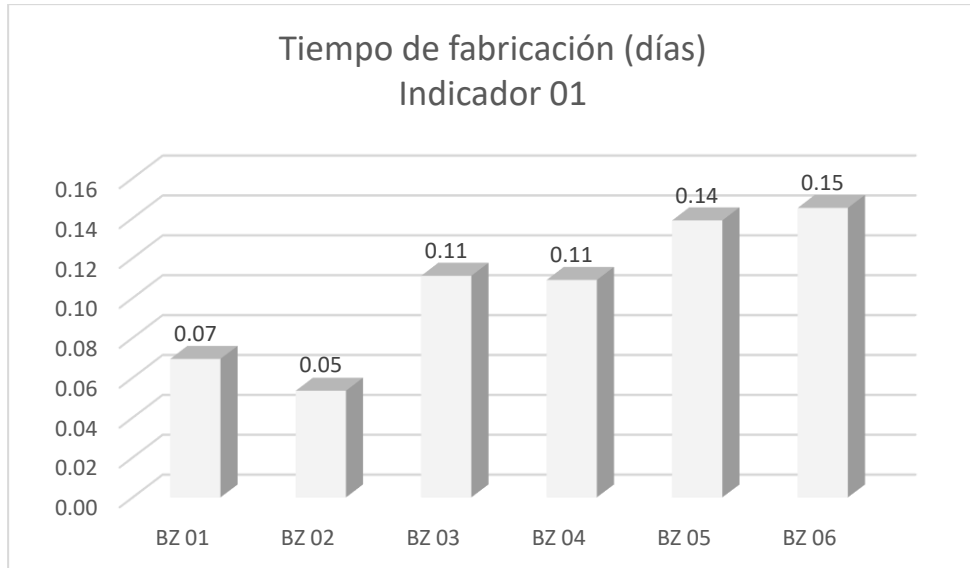
Fuente: Elaboración propia.



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Tiempo de fabricación

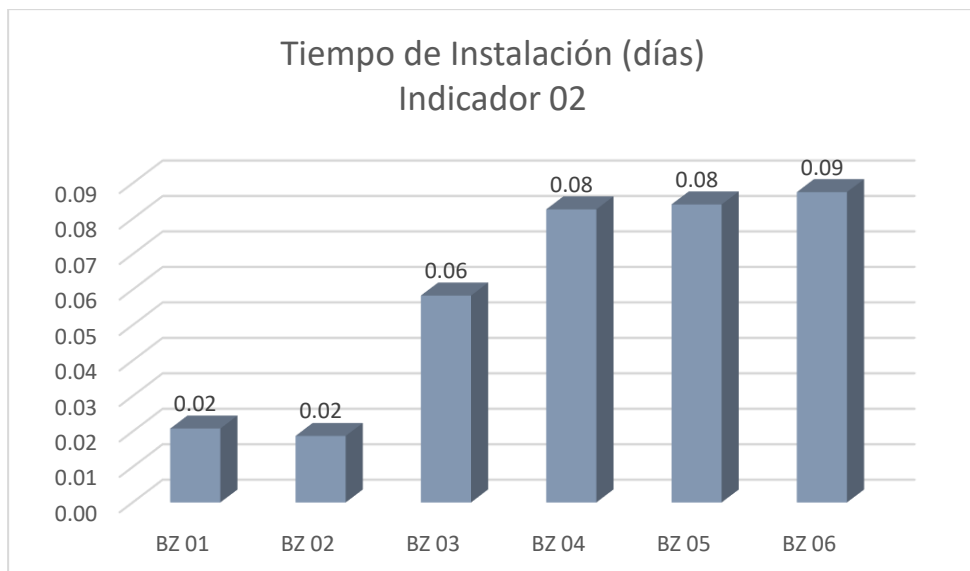
Figura 6. Resultados Tiempo de Fabricación.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.2. Tiempo de instalación

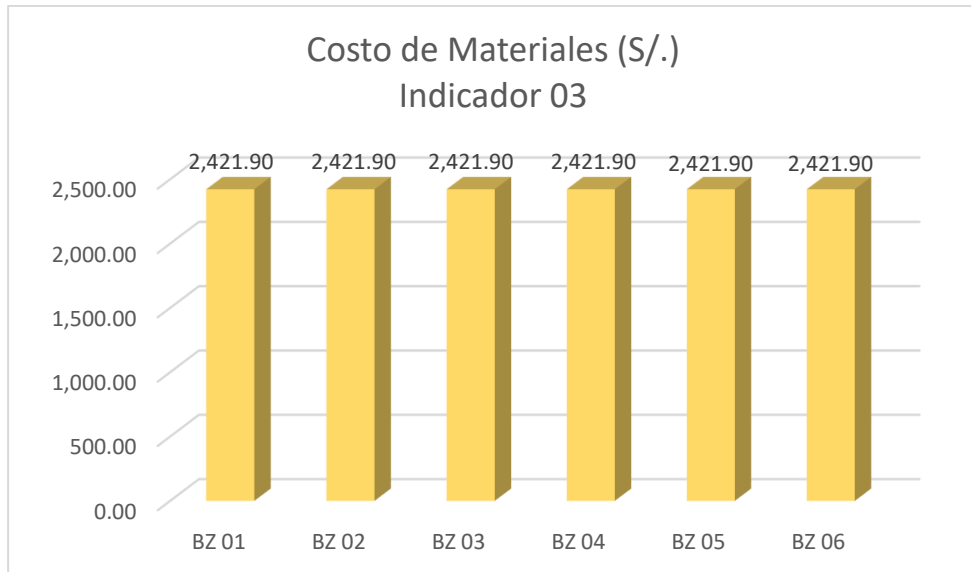
Figura 7. Resultados Tiempo de Instalación.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Costo de materiales

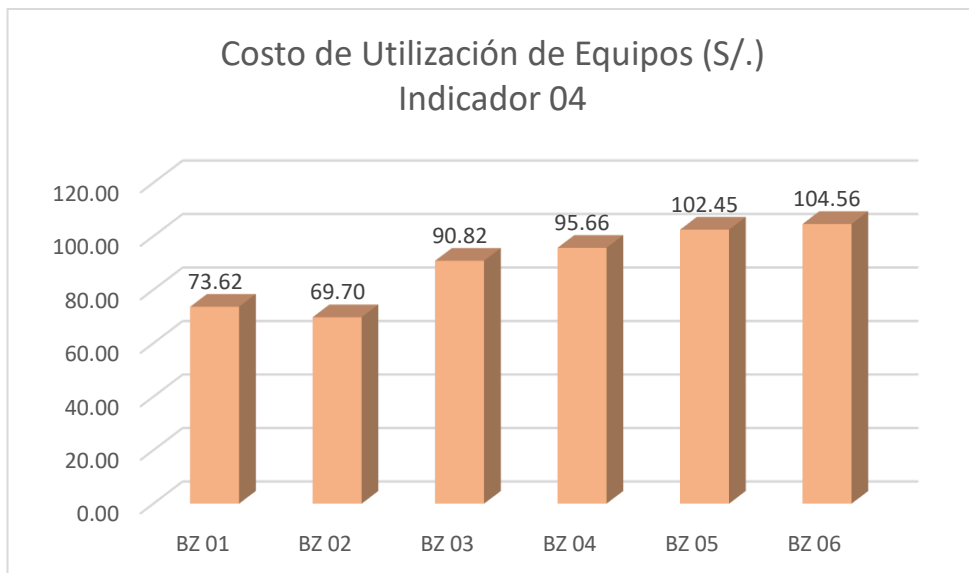
Figura 8. Resultados Costo de Materiales.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.4. Costo de herramientas

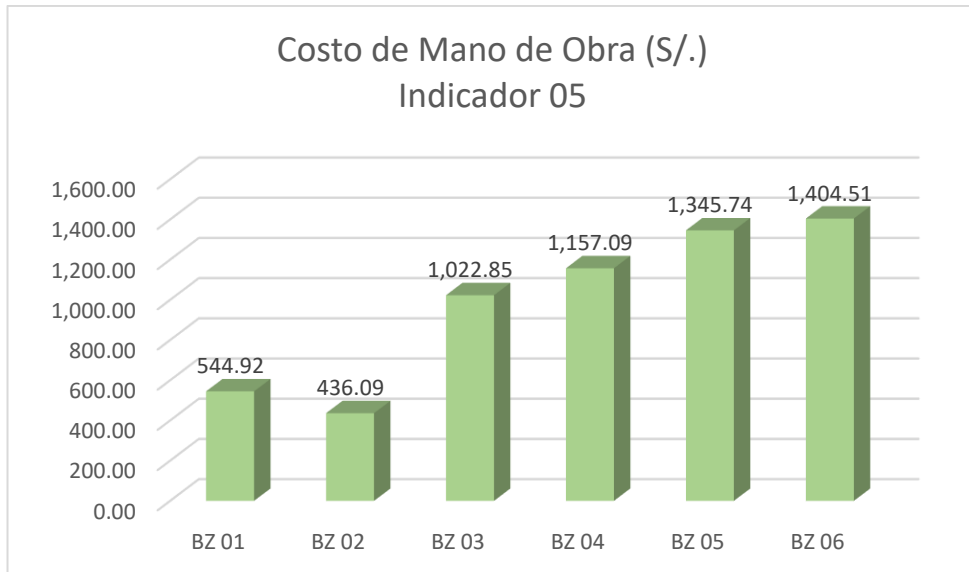
Figura 9. Resultados Costo de Utilización de Equipos.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5. Costo de mano de obra

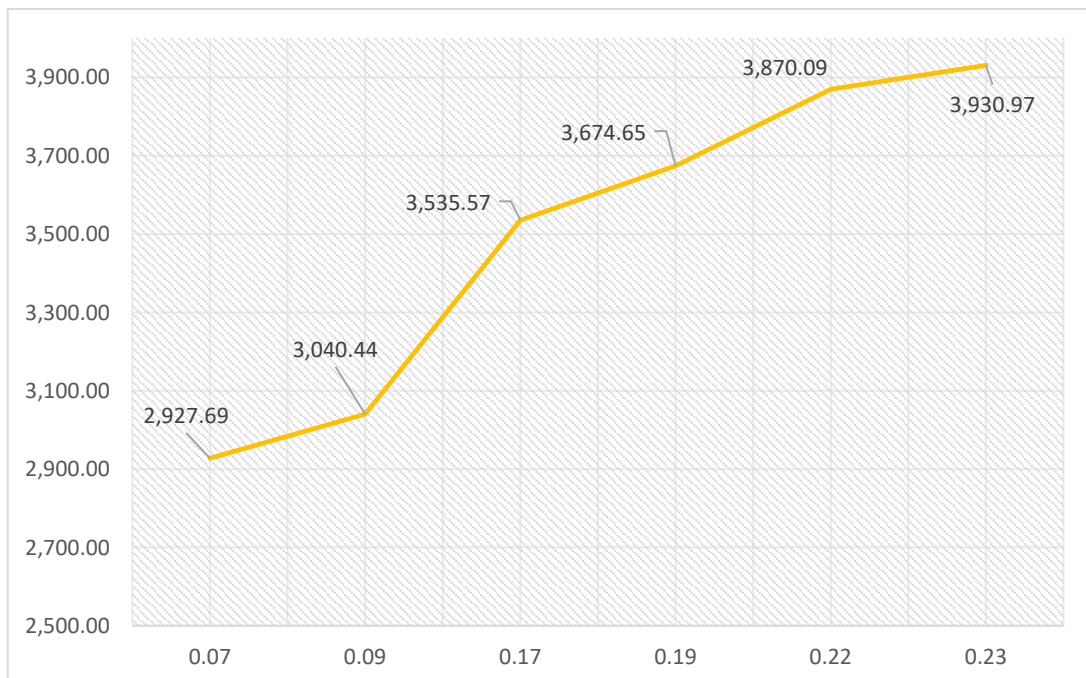
Figura 10. Resultados Costos de Mano de Obra.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6. Relación de tiempo y costo

Figura 11. Resultados Relación tiempo y costo.



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35. Tabulación de datos.**

BUZÓN	TIEMPO X	COSTO Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
BZ 02	0.07	2,927.69	0.01	8,571,368.74	211.44
BZ 01	0.09	3,040.44	0.01	9,244,275.39	274.48
BZ 03	0.17	3,535.57	0.03	12,500,255.22	599.08
BZ 04	0.19	3,674.65	0.04	13,503,052.62	704.31
BZ 05	0.22	3,870.09	0.05	14,977,596.61	862.71
BZ 06	0.23	3,930.97	0.05	15,452,525.14	914.50
<b>Σ</b>	<b>0.98</b>	<b>20,979.41</b>	<b>0.18</b>	<b>74,249,073.73</b>	<b>3,566.52</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 36. Análisis estadístico.**

$\bar{x}$	0.16
$\bar{Y}$	3,496.57
$\sigma_x$	0.07
$\sigma_y$	422.64
$s_{xy}$	28.56
$r_{xy}$	0.999999984

Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

$\bar{x}$ : Media aritmética de x

$\bar{Y}$ : Media aritmética de y

$\sigma_x$ : Desviación estándar de x

$\sigma_y$ : Desviación estándar de y

$s_{xy}$ : Covarianza de xy

$r_{xy}$ : Correlación de Pearson

## V. DISCUSIÓN

El tiempo y costo de la fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, tienen una relación lineal directa, puesto que el coeficiente de correlación de Pearson obtenido estadísticamente fue de 0.999999984.

El espacio de tiempo en el que se desarrolla una unidad de buzón pre fabricado es de 0.16 días y el costo de materiales, mano de obra y equipos que se usan en la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados asciende a S/. 3,496.57, en promedio, teniendo como coeficiente de correlación de Pearson entre tiempo y costo de 0.999999984, como se muestra en la tabla 35.

Respecto de los resultados obtenidos por Becerra (2021) en su investigación **“Determinación del rendimiento real en la partida de buzones para calcular su incidencia en la obra de saneamiento Rioja - San Martín”**, el costo de buzón pre fabricado S/. 3,942 y tiempo de 1.48 días, en la presente investigación se ha obtenido un resultado de tiempo de fabricación e instalación de 0.16 días y un costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados de S/. 3,496.57, con lo cual se puede decir que los resultados obtenidos en la presente investigación son menores, y se ratifica la correlación lineal directa encontrada para el tiempo y costo de los buzones pre fabricados, la cual según la presente investigación es lineal directa.

Con relación a los resultados obtenidos por Cárdenas, Jácome & Vergel (2021) en la investigación **“Análisis comparativo de costo / rendimiento en la construcción de placa entepiso mediante dos métodos constructivos diferentes”**, los investigadores con el método industrializado lograron reducir el tiempo de 20 a 4 días, sin embargo, el costo se incrementó de \$ 489.600.00 a \$584.190,00, lo cual, discrepa con la lógica de que el tiempo y costo guarda una relación directa, por lo cual se puede decir, que no todos los métodos de industrialización en la construcción garantizan una relación lineal directa entre el tiempo y costo, y entran a tallar aspectos como el corto plazo del cual se dispone para ejecutar el proyecto.

Comparando los resultados obtenidos en la presente investigación con los resultados obtenidos por Zalmi, Akcay & Manisali (2019) en su investigación **“Optimización del costo y del tiempo, utilizando el algoritmo de búsqueda de armonía en proyectos de construcción”** donde los investigadores tienen que en los proyectos de construcción de Turquía de determinadas características, el tiempo óptimo a utilizarse es de 119 días, para obtener un costo de USD40,035, habiéndose demostrado que si el plazo se incrementa, el costo del proyecto se incrementará de manera proporcional, con lo cual, se puede decir que la relación entre tiempo y costo es directa y lineal, como para el caso de la presente investigación, que se tiene que el tiempo más favorable es de 0.07 días con un costo de S/. 2,927.69 obtenido en el buzón pre fabricado BZ 02 y una relación tiempo-costo directa y lineal.

En la investigación de Rivera (2020) **“Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema Módulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra, Lima 2020”**, el investigador obtiene como resultados que para la construcción de viviendas en Puente Piedra – Lima 2020, el método de Módulo Ductilidad Limitada requiere de tres (03) semanas para construir una vivienda, mientras que el método tradicional o autoconstrucción requiere de tres (03) meses), y en términos de costo el primer método MDL requiere de un valor equivalente a S/. 820, mientras que en la autoconstrucción se requiere de S/. 1,100, de tal forma se puede evidenciar que al reducir el tiempo en la construcción de una vivienda en Puente Piedra se reduce el costo de esta, tal como sucede en los resultados de la presente investigación, donde el costo varía con relación directa y lineal respecto del tiempo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria en la ciudad de Morales, 2022.

Laos (2018) en su investigación **“Propuesta alternativa de Cubierta Autoportante, en la optimización de Costo-Tiempo, para la construcción de almacenes, Lima-Perú 2018”** obtiene como resultados la optimización del costo y el tiempo en la construcción de coberturas de forma convencional con la utilización de la tecnología de cobertura autoportante, donde esta última reduce el costo en un 21% y el tiempo de instalación en 51%, lo cual nos indica, que para el presente

caso la reducción del tiempo conlleva una reducción en el costo final de la cobertura autoportante, tal como se evidencia en la presente investigación, donde la reducción del tiempo en el que se fabrica e instala un buzón pre fabricado, reduce de manera directa y lineal el costo de los buzones pre fabricados en la ciudad universitaria de la ciudad de Morales, 2022.

Ayala, Murillo; Millán, López, Cervantes & Coll (2018) en su investigación **“Monitoreo a bajo costo del rendimiento de la construcción mediante la herramienta Time-Lapse: Caso de estudio en Barranquilla”**, obtuvo como resultado que, la demora o la dilatación del tiempo en actividades no productivas genera sobrecostos, mientras que en la presente investigación se tiene que del mismo modo mientras más tiempo se tarde en realizar la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados, mayor es el costo de los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, el cual se incrementa de manera lineal.

El investigador Paucar (2018) en su proyecto para obtener el título de ingeniero civil **“Aplicación de la filosofía lean construction, en la mejora de la programación en el proyecto multifamiliar Boyle – San Borja Lima, periodo 2018”**, obtuvo como resultados que con la aplicación de la filosofía lean construction con la disminución del tiempo en un 4.36% en la programación de un proyecto multifamiliar Boyle, se obtiene una reducción de recursos del 25.01%, lo cual se puede comparar con los resultados obtenidos de la presente investigación teniendo que con la reducción del tiempo se obtiene la reducción de recursos económicos de manera directa y lineal, debido al grado de correlación que existe entre el tiempo y costo de la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

Campos (2018) en la investigación **“Estado de arte del rendimiento de mano de obra en losas aligeradas de viviendas - propuesta de mejora continua, Tarapoto – 2018”**, obtuvo como resultados que en la construcción de losas aligeradas en la ciudad de Tarapoto el rendimiento de la mano de obra es menor en 29.34% al establecido por la Cámara Peruana de Construcción, con lo cual se requiere de un mayor tiempo para la ejecución de dicho elemento de la construcción y mayor costo para la mano de obra, del mismo modo se tiene en la presente

investigación que con el incremento del tiempo de fabricación e instalación de los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, se incrementa de manera lineal el costo de final.

En función de la evaluación y comparación de resultados con el de otras investigaciones, se puede evidenciar que para cada caso de construcción de una estructura, se debe realizar un análisis de la relación tiempo y costo, esto debido a que en cada caso en particular, esta relación puede variar, por ende, esta investigación se limita a definir la relación que existe entre el tiempo y costo de la fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

Como se muestra en la tabla 36, en promedio, se requiere de 0.16 días en la fabricación e instalación de una unidad de buzón pre fabricado, lo cual conlleva a tener un costo promedio de S/. 3,496.57, las cuales varían de forma directa y lineal para cada uno de los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.

En la presente investigación, con la ayuda de la estadística, se logró determinar un coeficiente de correlación de 0.999999984 entre el tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en la ciudad universitaria, Morales, 2022, estableciendo así, un conocimiento científico de la importancia que conlleva la reducción del tiempo con fines de reducir costos, además con la comparación de los resultados obtenidos en la presente investigación e investigaciones previas, se logra identificar que para cada caso en particular esta relación es distinta, por lo mismo, se debe realizar un análisis específico en cada caso, puesto que en la relación de tiempo y costo de una construcción influyen aspectos diversos.



## **VI. CONCLUSIONES**

Se encontró que existe relación directa entre el tiempo y el costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, habiendo obtenido un coeficiente de correlación Pearson de 0.999999984.

Se determinó el tiempo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, el cual se encuentra en promedio de 0.16 días, con una desviación estándar de 0.07 días para una muestra de 6 buzones pre fabricados.

Se determinó el costo de materiales, equipos y mano de obra de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, costo que en promedio es de S/. 3,496.57, con una desviación estándar de S/. 422.64 para una muestra de 6 buzones pre fabricados.

Se determinó el grado de correlación entre el tiempo y costo de los buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022, con un coeficiente de correlación de Pearson obtenido de 0.999999984, el cual indica una relación directa y lineal.

El grado de correlación entre tiempo y costo de los buzones pre fabricados de la ciudad universitaria, Morales, 2022, al ser lineal y directa, conlleva a emplear tecnologías y procesos que contribuyan a reducir el tiempo de construcción de buzones que comprendan materiales, mano de obra y la utilización de equipos.

Durante la ejecución de trabajos de fabricación e instalación de buzones pre fabricados de la ciudad universitaria, Morales, 2022, se evidenció que cuanto menos tiempo se tome la fabricación e instalación de los buzones, es menor el costo, debido a la mano de obra y equipos.

El costo de los materiales empleados durante la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados de la ciudad universitaria, Morales, 2022, son bastante rígidos, con mínimas variaciones respecto del presupuesto planificado, por lo que no influye en la optimización de costos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la Universidad Nacional de San Martín, que en calidad de unidad ejecutora y responsable de la evaluación y aprobación de los estudios definitivos de obras en la ciudad universitaria, que se considere la correlación del tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, la cual es lineal y directa con un coeficiente de 0.999999984, con la finalidad de implementar estrategias de gestión del tiempo con aplicación de metodologías como la industrialización de los procesos, optimización del tiempo para reducir el costo final.

Se recomienda a los ingenieros civiles, desarrollar una adecuada gestión del tiempo, tanto en la etapa de planificación, ejecución, supervisión y evaluación final, con la finalidad de optimizar lo máximo posible el tiempo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados, con el fin de optimizar el costo.

Se recomienda a los consultores de obra, planificar con tecnologías de vanguardia y desarrollar los estudios definitivos de las obras de saneamiento, en función de un proceso constructivo que se adecúe a la reducción del tiempo de mano de obra en la fabricación e instalación de buzones pre fabricados, para así reducir el costo final de las obras de saneamiento que contengan buzones.

Se recomienda a los contratistas, optimizar el tiempo en la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados, debido a que este tiene una relación directa y lineal con el costo final, con la finalidad de optimizar los recursos económicos y generar mayores utilidades.

Se recomienda a los investigadores considerar la relación tiempo y costo como hipótesis, y realizar el análisis para cada proyecto de construcción, debido a que cada caso es particular, donde influyen diferentes aspectos, con el fin de brindar conocimientos certeros y tomar decisiones que se adecúen a las expectativas de los interesados.

Se recomienda aplicar el método de correlación de Pearson para evaluar la relación entre el costo y el tiempo de fabricación e instalación de estructuras en la construcción, teniendo en cuenta que, cada obra tiene sus propias peculiaridades, para que, conociendo la relación y costo, se tomen decisiones adecuadas.

## REFERENCIAS

- ALAN Neill, D., & CORTÉZ Suárez, L. (2017). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala Ecuador: Editorial UTMACH.
- AYALA, C., Murillo, M., Millán Rafael, H. R., López Rubén, H. L., Cervantes, J., & Coll, S. (2018). Monitoreo a bajo costo del rendimiento de la construcción mediante la herramienta Time-Lapse: Caso de estudio en Barranquilla. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 41-48.
- AYALA, M. (12 de Agosto de 2020). Investigación pura y aplicada: características, diferencias, ejemplos. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-pura-aplicada/>
- BECERRA Goicochea, I. E. (2021). *Determinación del rendimiento Real en la partida de Buzones para calcular su Incidencia en la obra de Saneamiento Rioja - San Martín*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo.
- BOTERO Botero, L. F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *REVISTA Universidad EAFIT No. 128*, 9-21.
- CAMPOS Vásquez, L. K. (2018). *Estado de arte del rendimiento de mano de obra en losas aligeradas de viviendas - propuesta de mejora continua, Tarapoto - 2018*. Tarapoto - San Martín - Perú: Repositorio Universidad Cesar Vallejo.
- CÁRDENAS Gutiérrez, J. A., JÁCOME Carrascal, J. L., & VERGEL Ortega, M. (2021). Análisis comparativo de costo / rendimiento en la construcción de placa entepiso mediante dos métodos constructivos diferentes. *Revista Boletín Redipe*, 358-366. Obtenido de <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1492>
- CARO, L. (21 de enero de 2021). 7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>
- CARRASQUEDO Velázquez, K. S. (23 de enero de 2017). Muestreo probabilístico y no probabilístico. *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/muestreo-probabilistico-y-no-probabilistico/>

- CONSYCON S.A. (2017). Elementos prefabricados para saneamiento. *Perú construye*, 86-91.
- EDITORIAL, e. (25 de agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/tiempo/>
- FIALLOS, G. (28 de mayo de 2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. *Universidad Tecnológica Indoamérica*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/466/574>
- GARCIA Dihigo, J. (2016). *Metodología de la investigación para administradores*. Bogotá - Colombia: Ediciones de la U.
- GARCÍA, O. (15 de octubre de 2013). Tiempo, costos y calidad. *Proyectum*. Obtenido de <https://www.proyectum.com/sistema/blog/tiempo-costos-y-calidad/>
- GIFRA Bassó, E. (2018). *Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública*. Cataluña: Universitat de Girona.
- GONZÁLES, G. (04 de marzo de 2020). Recolección de datos: concepto y técnicas. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/recoleccion-de-datos/>
- GUERRERO Dávila, G., & GUERRERO Dávila, M. C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Grupo Editorial Patria.
- HERNÁNDEZ Sampieri, R., & MENDOZA Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- HIGH END PROJECTS. (14 de enero de 2020). *Lo mas importante en la construcción: El tiempo*. Obtenido de <https://www.hep.com.mx/single-post/2020/01/14/lo-mas-importante-en-la-construcci%C3%B3n-el-tiempo>
- INSTITUTE, P. M. (2004). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del Pmbok): (Spanish): Vol. Sexta edición*. Project Management Institute;.

- INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA. (2009). NORMA OS.070 Redes de Aguas Residuales (D.S. N°010-2009-Vivienda). *Reglamento Nacional de Edificaciones - ICG*.
- LAOS Espinoza, R. C. (2018). *Propuesta alternativa de Cubierta Autoportante, en la optimización de Costo-Tiempo, para la construcción de almacenes, Lima-Perú 2018*. Lima - Perú: Repositorio Universidad César Vallejo.
- LOZANO Serna, S., PATIÑO Galindo, I., GOMEZ Cabrera, A., & TORRES, A. (Junio de 2018). Los proyectos de construcción permanentemente se ven enfrentados a dificultades construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*, págs. 117-151. Obtenido de <https://link.gale.com/apps/doc/A547989002/AONE?u=univcv&sid=bookmark-AONE&xid=b2386ee6>
- MARTINEZ, M. (04 de noviembre de 2016). *ZIGURAT Global Institute*. Obtenido de Elementos base para el control de costos de construcción: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/elementos-costos-de-construccion/>
- MEF, M. (10 de Octubre de 2022). *Glosario de Presupuesto Público*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/glosario-sp-5902>
- MEJIA Jervis, T. (04 de mayo de 2017). Investigación correlacional: características, tipos y ejemplos. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-correlacional/>
- PAUCAR Cuya, E. R. (2018). *Aplicación de la filosofía lean construction, en la mejora de la programación en el proyecto multifamiliar Boyle – San Borja Lima, periodo 2018*. San Borja - Lima - Perú: Repositorio Universidad César Vallejo.
- PÉREZ Afanador, H. E. (2007). *Análisis de los tiempos de obra para optimizar los procedimientos de la construcción inmobiliaria en la ciudad de Bogotá*. Bogotá - Colombia: Repositorio de la Universidad de los Andes.
- QUESADA Arroyo, D. (2021). *Gestión de costos y tiempo en proyecto constructivo con apoyo de metodologías BIM*. Costa Rica: Repositorio del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- RIVERA Rivera, E. (2020). *Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema Módulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra, Lima 2020.* Puente Piedra - Lima: Repositorio Universidad Privada del Norte.
- RIVERA, R. (02 de noviembre de 2017). *El Precio Unitarios Ingeniería de Costos.* Obtenido de <https://elpreciounitario.com/costo-directo/>
- ROMERO, J. (2018). *SlidePlayer.* Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/12532224/>
- SÁNCHEZ Galán, J. (09 de Febrero de 2016). *Economipedia.* Obtenido de Presupuesto: <https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html>
- SEACE 3.0. (03 de setiembre de 2021). *Seace 3.0 buscador público.* Obtenido de LP-SM-3-2021-UNSM/CS-1: <https://prodapp2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/buscadorPublico/buscadorPublico.xhtml#>
- SOLIS-CARAÑO, R. G., MORFÍN-GARCÍA, C. S., & ZARAGOZA-GRIFÉ, J. N. (2017). Control de tiempo y costo en proyectos de construcción en el sureste de México. *Ingeniería, Investigación y Tecnología, XVIII(4)*, págs. 411-422.
- TOVAR, P. (18 de mayo de 2020). Decisiones Éticas de la Investigación Científica (Ejemplos). *Lifeder.* Obtenido de <https://www.lifeder.com/decisiones-eticas-investigacion-cientifica/>
- TRENZA, A. (06 de noviembre de 2020). *Finanzas corporativas.* Obtenido de <https://anatrenza.com/costes-directos-e-indirectos/>
- WESTREICHER, G. (10 de marzo de 2021). Muestreo. *Economipedia.* Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/muestreo.html>
- WICITEC. (05 de noviembre de 2018). *El oficial Información que construye.* Obtenido de <https://eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/>
- ZALMAI, M. L., AKCAY, C., & MANISALI, E. (05 de Julio de 2019). Optimización del costo del tiempo, utilizando el algoritmo de búsqueda de armonía en proyectos de construcción. *Revista de la Construcción*, págs. 226-237.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1.

### Anexo 3.1. Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Tiempo	Para Editorial Etecé (2021) el tiempo es la duración de determinado evento que ocurre en un determinado espacio, teniendo en cuenta que se mide en horas, minutos, días y años, el tiempo es una unidad medible, que se puede medir, es dimensional y existen teorías que es relativo como la de Einstein, pero primordialmente se considera como la duración que tiene un determinado proceso, como por ejemplo la duración de una vuelta de la tierra sobre su propio eje es de 24 horas.	Tiempo en la fabricación e instalación de los buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.	Tiempo de fabricación	Suma de tiempo en horas	Razón
			Tiempo de instalación	Suma de tiempo en horas	
Costo	Según Martínez (2016) el costo que tienen que tomar en cuenta los que intervienen en un proyecto de construcción, debe involucrar el costo de los materiales, mano de obra, equipos de construcción, costos indirectos que comprende logística,	Cuantificación económica de los materiales, mano de obra, equipos de construcción utilizados en la fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de	Costo Materiales	Suma de costo de materiales	Razón
			Costo Herramientas	Suma de costo de Horas equipo	



Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
	gastos generales fijos y variables, y otros costos como transporte y flete, asimismo, los costos de operación (p. 1)	alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.	Costo Mano de obra	Suma de costo de Horas hombre	
	Para Fiallos (2021) El grado de correlación se puede establecer con el método de correlación de Pearson en el cual se medirá con un coeficiente adimensional, si existe o no relación entre la variable tiempo y la variable costo de los buzones pre fabricados, de existir relación, el coeficiente de correlación de Pearson determina si es directa o indirecta.	Grado de correlación que existe entre el tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados en el sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.	Correlación	Grado de correlación de Pearson	

**Anexo 3.2.** Indicadores de variables.

Objetivo específico	Indicador	Descripción	Técnica / Instrumento	Tiempo empleado	Modo de cálculo
OE1. Determinar el tiempo de fabricación de los buzones pre fabricados	Suma de tiempo en horas	El tiempo que transcurre desde el inicio al fin de la fabricación de los buzones.	Observación / Ficha de observación	0.34 días	Algebraica, multiplicación y suma.
OE2. Determinar el tiempo de instalación de los buzones pre fabricados	Suma de tiempo en horas	El tiempo que transcurre desde el inicio al fin de la instalación de los buzones.	Observación / Ficha de observación	0.18 días	Algebraica, multiplicación y suma.
OE3. Determinar el costo de materiales.	Suma de costo de materiales	Indica el costo de los materiales de construcción.	Observación / Ficha de observación	0.52 días	Algebraica, multiplicación y suma.
OE4. Determinar el costo de equipos.	Suma de costo de Horas equipo	Indica el costo de las herramientas y equipos usados.	Observación / Ficha de observación	0.52 días	Algebraica, multiplicación y suma.

Objetivo específico	Indicador	Descripción	Técnica / Instrumento	Tiempo empleado	Modo de cálculo
OE5. Determinar el costo de mano de obra	Suma de costo de Horas hombre	Indica el costo de la mano de obra calificada y no calificada.	Observación / Ficha de observación	0.52 días	Algebraica, multiplicación y suma.
OE6. Determinar el grado de correlación entre tiempo y costo de los buzones pre fabricados.	Grado de correlación de Pearson	Indica si existe una relación entre el costo y tiempo, así como el tipo de relación.	Estadística	Una hora.	Fórmula del coeficiente de correlación de Pearson. (Ecuación 4)

**ANEXO 4.**

<b>Anexo 04.01. Ficha de Observación N°01</b>					
Tiempo de fabricación del Bz 01 - 02 – 03 – 04 – 05 y 06					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>					
<b>N° muestreo</b>	BZ 01, 02, 03, 04, 05 y 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>HORA DE INICIO</b>	<b>HORA DE FIN</b>	<b>PARCIAL EN DÍAS</b>
01	Fabricación de losa inferior	Días	: :	: :	
02	Fabricación de muros	Días	: :	: :	
03	Fabricación de losa superior	Días	: :	: :	
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					

<b>Anexo 04.02. Ficha de Observación N°02</b>					
Tiempo de instalación del Bz 01 - 02 - 03 – 04 – 05 y 06					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>					
<b>N° muestreo</b>	BZ 01, 02, 03, 04, 05 y 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	Días	: :	: :	
02	Instalación de buzón	Días	: :	: :	
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					

**Anexo 04.03. Ficha de Observación N°03**  
 Costo de materiales para el Bz 01 - 02 - 03 - 04 - 05 y 06

<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>					
<b>N° muestreo</b>	BZ 01, 02, 03, 04, 05 y 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) Ax B</b>
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		6.65	
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		4.42	
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		7.51	
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		120.00	
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3		125.00	
06	HORMIGÓN	m3		100.00	
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza		824.43	
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		28.82	
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2		3.26	
10	AGUA	m3		3.00	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					

**Anexo 04.04. Ficha de Observación N°04**  
 Costo de herramientas para el Bz 01 - 02 - 03 – 04 – 05 y 06

<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>						
<b>N° muestreo</b>	BZ 01, 02, 03, 04, 05 y 06					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) Ax B</b>
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60		
02	MOLDE METÁLICO PARA BUZÓN	hm	1.00		25.00	
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00		10.00	
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00		10.00	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						

**Anexo 04.05. Ficha de Observación N°05**

Costo de mano de obra para el Bz 01 - 02 - 03 – 04 – 05 y 06

<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>						
<b>N° muestreo</b>	BZ 01, 02, 03, 04, 05 y 06					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	OPERARIO	hh			23.44	
02	OFICIAL	hh			18.53	
03	PEON	hh			16.76	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						



## Anexo 4.6. Ficha de observación N° 01 con datos de campo

### Anexo 4.6.1. Ficha de observación N°01 Buzón 01.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 01					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 01				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	11:25:00	12:15:00	0.03
	Fabricación muros	días	15:10:00	15:35:00	0.02
	Fabricación losa superior	días	08:25:00	08:50:00	0.02
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.07
Fuente: Elaboración propia.					

## Anexo 4.6.2. Ficha de observación N°01 Buzón 02.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 02					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 02				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	12:15:00	12:55:00	0.03
	Fabricación muros	días	15:35:00	15:52:00	0.01
	Fabricación losa superior	días	08:50:00	09:10:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.05
Fuente: Elaboración propia.					

### Anexo 4.6.3. Ficha de observación N°01 Buzón 03.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 03					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 03				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	12:15:00	13:26:00	0.05
	Fabricación muros	días	15:35:00	16:14:00	0.03
	Fabricación losa superior	días	08:50:00	09:40:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.11
Fuente: Elaboración propia.					

#### Anexo 4.6.4. Ficha de observación N°01 Buzón 04.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 04					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	23 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 04				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:25:00	08:49:00	0.06
	Fabricación muros	días	13:32:00	14:07:00	0.02
	Fabricación losa superior	días	15:25:00	16:03:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.11
Fuente: Elaboración propia.					

### Anexo 4.6.5. Ficha de observación N°01 Buzón 05.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 05					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	24 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 05				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:35:00	08:48:00	0.05
	Fabricación muros	días	13:25:00	14:58:00	0.06
	Fabricación losa superior	días	15:20:00	15:54:00	0.02
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.14
Fuente: Elaboración propia.					

### Anexo 4.6.6. Ficha de observación N°01 Buzón 06.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz 06					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	24 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días	07:36:00	08:51:00	0.05
	Fabricación muros	días	13:27:00	15:05:00	0.07
	Fabricación losa superior	días	15:23:00	15:59:00	0.03
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.15
Fuente: Elaboración propia.					

## Anexo 4.7. Ficha de observación N° 02 con datos de campo

### Anexo 4.7.1. Ficha de observación N°02 Buzón 01.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz 01					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	22 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 01				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:20:00	16:35:00	0.01
	Instalación del buzón	días	16:35:00	16:50:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.02

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4.7.2. Ficha de observación N°02 Buzón 02.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de fabricación e instalación del Bz 02					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	22 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 02				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:35:00	16:48:00	0.01
	Instalación del buzón	días	16:50:00	17:04:00	0.01
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.02

Fuente: Elaboración propia.



### Anexo 4.7.3. Ficha de observación N°02 Buzón 03.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz 03					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	22 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 03				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	16:35:00	16:58:00	0.02
	Instalación del buzón	días	16:50:00	17:51:00	0.04
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.06

Fuente: Elaboración propia.

#### Anexo 4.7.4. Ficha de observación N°02 Buzón 04.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz 04					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	24 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 04				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	08:50:00	09:24:00	0.02
	Instalación del buzón	días	09:30:00	10:55:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.08

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 4.7.5. Ficha de observación N°02 Buzón 05.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz 05					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	25 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 05				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	09:45:00	10:20:00	0.02
	Instalación del buzón	días	10:28:00	11:54:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.08
Fuente: Elaboración propia.					

### Anexo 4.7.6. Ficha de observación N°02 Buzón 06.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz 06					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>	25 de marzo del 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días	09:49:00	10:27:00	0.03
	Instalación del buzón	días	10:31:00	11:59:00	0.06
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					0.09
Fuente: Elaboración propia.					

**Anexo 4.8.** Ficha de observación N° 03 con datos de campo

**Anexo 4.8.1.** Ficha de observación N°03 Buzón 01.

<b>Ficha de Observación N°03</b>					
Costo de materiales para el Bz 01					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 01				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					

Anexo 4.8.2. Ficha de observación N°03 Buzón 02.

<b>Ficha de Observación N°03</b>					
Costo de materiales para el Bz 02					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 02				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					

Anexo 4.8.3. Ficha de observación N°03 Buzón 03.

<b>Ficha de Observación N°03</b>					
Costo de materiales para el Bz 03					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 03				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					

Anexo 4.8.4. Ficha de observación N°03 Buzón 04.

Ficha de Observación N°03					
Costo de materiales para el Bz 04					
Ítem	03.06.01.01				
Descripción	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
Variable	Costo				
Fecha	23 de marzo 2022				
N° muestreo	BZ 04				
Ubicación	Ciudad Universitaria				
Observador	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					



Anexo 4.8.5. Ficha de observación N°03 Buzón 05.

<b>Ficha de Observación N°03</b>					
Costo de materiales para el Bz 05					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>	24 de marzo 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 05				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) AxB</b>
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					

Anexo 4.8.6. Ficha de observación N°03 Buzón 06.

<b>Ficha de Observación N°03</b>					
Costo de materiales para el Bz 06					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>	24 de marzo 2022				
<b>N° muestreo</b>	BZ 06				
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	6.80	6.65	45.22
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	116.00	4.42	512.72
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.50	7.51	26.29
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3	1.50	120.00	180.00
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3	0.88	125.00	110.00
06	HORMIGON	m3	0.40	100.00	40.00
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza	1.00	824.43	824.43
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	22.00	28.82	634.04
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2	15.00	3.26	48.90
10	AGUA	m3	0.10	3.00	0.30
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					2,421.90
Fuente: Elaboración propia.					

**Anexo 4.9.** Ficha de observación N° 04 con datos de campo

**Anexo 4.9.1.** Ficha de observación N°04 Buzón 01.

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 01						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 01					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	544.92	19.62
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						73.62
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.9.2.** Ficha de observación N°04 Buzón 02.

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 02						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 02					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	436.09	15.70
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						69.70
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.9.3. Ficha de observación N°04 Buzón 03.**

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 03						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 03					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,022.85	36.82
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						90.82
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.9.4.** Ficha de observación N°04 Buzón 04.

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 04						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	23 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 04					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,157.09	41.66
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						95.66
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.9.5.** Ficha de observación N°04 Buzón 05.

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 05						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	24 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 05					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,345.74	48.45
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						102.45
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.9.6.** Ficha de observación N°04 Buzón 06.

Ficha de Observación N°04						
Costo de herramientas para el Bz 06						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	24 de marzo 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 06					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) Ax B
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60	1,404.51	50.56
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00	1.20	25.00	30.00
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00	1.20	10.00	12.00
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						104.56
Fuente: Elaboración propia.						



**Anexo 4.10.** Ficha de observación N° 05 con datos de campo

**Anexo 4.10.1.** Ficha de observación N°05 Buzón 01.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 01						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 01					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	4.33	23.44	101.50
02	OFICIAL	hh	2.00	4.33	18.53	80.23
03	PEON	hh	10.00	21.67	16.76	363.19
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						544.92
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.10.2.** Ficha de observación N°05 Buzón 02.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 02						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 02					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	3.47	23.44	81.34
02	OFICIAL	hh	2.00	3.47	18.53	64.30
03	PEON	hh	10.00	17.33	16.76	290.45
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						436.09
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.10.3.** Ficha de observación N°05 Buzón 03.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 03						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	21 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 03					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	8.13	23.44	190.57
02	OFICIAL	hh	2.00	8.13	18.53	150.65
03	PEON	hh	10.00	40.67	16.76	681.63
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,022.85
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.10.4.** Ficha de observación N°05 Buzón 04.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 04						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	23 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 04					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	9.20	23.44	215.65
02	OFICIAL	hh	2.00	9.20	18.53	170.48
03	PEON	hh	10.00	46.00	16.76	770.96
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,157.09
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.10.5.** Ficha de observación N°05 Buzón 05.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 05						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	24 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 05					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	10.70	23.44	250.81
02	OFICIAL	hh	2.00	10.70	18.53	198.27
03	PEON	hh	10.00	53.50	16.76	896.66
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,345.74
Fuente: Elaboración propia.						

**Anexo 4.10.6.** Ficha de observación N°05 Buzón 06.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz 06						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>	24 de marzo del 2022					
<b>N° muestreo</b>	BZ 06					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh	2.00	11.17	23.44	261.82
02	OFICIAL	hh	2.00	11.17	18.53	206.98
03	PEON	hh	10.00	55.83	16.76	935.71
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						1,404.51
Fuente: Elaboración propia.						

## ANEXO 5.

**Anexo 5.1:** Formato matriz validación por un experto de los instrumentos de recolección de datos. Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz CIP N°106997

<b>Título de la investigación:</b>	Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.			
<b>Línea de investigación:</b>	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz CIP N°106997			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Tiempo			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**

**Anexo 5.2:** Formato matriz validación por un experto de los instrumentos de recolección de datos. Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva CIP N°40896.

<b>Título de la investigación:</b>		Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.		
<b>Línea de investigación:</b>		CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.		
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>		Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva CIP N°40896.		
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>		Costo		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

<b>Sugerencias:</b>
---------------------

**Firma del experto:**



**Anexo 5.3:** Formato matriz validación por un experto de los instrumentos de recolección de datos. Mg. Ing. Sandy Tamara Arias del Águila CIP N°189885.

<b>Título de la investigación:</b>		Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.		
<b>Línea de investigación:</b>		CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.		
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>		Mg. Ing. Sandy Tamara Arias del Águila CIP N°189885.		
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>		Costo		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**

**Anexo 5.4.** Matriz de Validación de los instrumentos de recolección de datos, validada Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz CIP N°106997.

<b>Título de la investigación:</b>	Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.			
<b>Línea de investigación:</b>	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz CIP N°106997			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>		Tiempo		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		
<b>Sugerencias:</b>				

**Firma del experto:**



**Anexo 5.5.** Matriz de Validación de los instrumentos de recolección de datos, validada Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva CIP N°40896.

<b>Título de la investigación:</b>	Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.			
<b>Línea de investigación:</b>	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Mg. Ing. Carlos Alberto Rojas Silva CIP N°40896.			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Costo			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		
<b>Sugerencias:</b>				

**Firma del experto:**

**Anexo 5.6.** Matriz de Validación de los instrumentos de recolección de datos, validada Mg. Ing. Sandy Tamara Arias del Águila CIP N°189885.

<b>Título de la investigación:</b>		Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.		
<b>Línea de investigación:</b>		CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE – DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS.		
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>		Mg. Ing. Sandy Tamara Arias del Águila CIP N° 189885.		
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>		<u>Costo</u>		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observación
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		
<b>Sugerencias:</b>				

**Firma del experto:**

**Anexo 5.7.** Ficha de Observación N°01 Validada por experto.

Ficha de Observación N°01					
Tiempo de fabricación del Bz...					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Tiempo				
<b>Fecha</b>					
<b>N° muestreo</b>					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Fabricación losa inferior	días			
	Fabricación muros	días			
	Fabricación losa superior	días			
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					
Fuente: Elaboración propia.					



**Anexo 5.8.** Ficha de Observación N°02 Validada por experto.

Ficha de Observación N°02					
Tiempo de instalación del Bz...					
Ítem	03.06.01.01				
Descripción	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
Variable	Tiempo				
Fecha					
N° muestreo					
Ubicación	Ciudad Universitaria				
Observador	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	PARCIAL EN DÍAS
01	Traslado	días			
	Instalación del buzón	días			
Tiempo transcurrido (Sumatoria de los montos parciales)					
Fuente: Elaboración propia.					



**Anexo 5.9.** Ficha de Observación N°03 Validada por experto.

<b>Ficha de Observación N°03</b> Costo de materiales para el Bz...					
<b>Ítem</b>	03.06.01.01				
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m				
<b>Variable</b>	Costo				
<b>Fecha</b>					
<b>N° muestreo</b>					
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria				
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) Ax B</b>
01	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		6.65	
02	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		4.42	
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		7.51	
04	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		120.00	
05	ARENA PUESTO EN OBRA	m3		125.00	
06	HORMIGON	m3		100.00	
07	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza		824.43	
08	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		28.82	
09	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2		3.26	
10	AGUA	m3		3.00	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)					
Fuente: Elaboración propia.					

**Anexo 5.10.** Ficha de Observación N°04 Validada por experto.

<p align="center"><b>Ficha de Observación N°04</b> Costo de herramientas para el Bz...</p>						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>						
<b>N° muestreo</b>						
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>CANT. (Observar) A</b>	<b>P.U. (S/.) (Expediente técnico) B</b>	<b>PARCIAL (S/.) Ax B</b>
01	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.60		
02	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.00		25.00	
03	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.00		10.00	
04	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.00		10.00	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						
Fuente: Elaboración propia.						



Anexo 5.11. Ficha de Observación N°05 Validada por experto.

Ficha de Observación N°05						
Costo de mano de obra para el Bz...						
<b>Ítem</b>	03.06.01.01					
<b>Descripción</b>	Buzones de concreto "A" de H=1.00 hasta 1.50m					
<b>Variable</b>	Costo					
<b>Fecha</b>						
<b>N° muestreo</b>						
<b>Ubicación</b>	Ciudad Universitaria					
<b>Observador</b>	Bach. Ing. Civil. Becerra Goicochea, Kevin Manuel					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	U.M.	Cuadrilla	CANT. (Observar) A	P.U. (S/.) (Expediente técnico) B	PARCIAL (S/.) AxB
01	OPERARIO	hh			23.44	
02	OFICIAL	hh			18.53	
03	PEON	hh			16.76	
Costo por buzón pre fabricado (Sumatoria de los montos parciales)						
Fuente: Elaboración propia.						

**ANEXO 6.**

**Anexo 6.1. Fotografías de evidencia.**















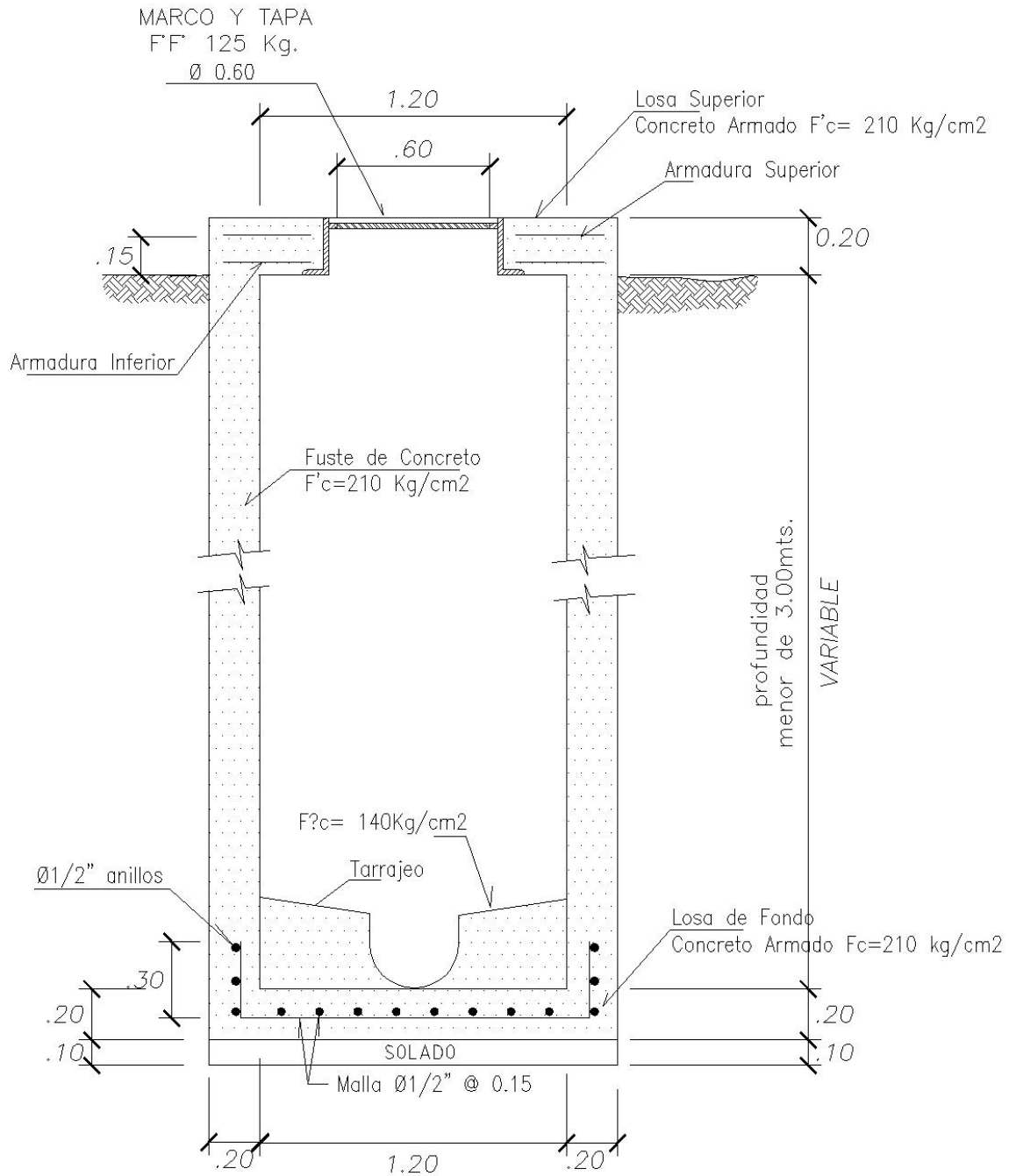


**Anexo 6.2.** Análisis de precio unitario de la partida de buzones referencial del Expediente Técnico.

Partida	03.06.01.01		BUZONES DE CONCRETO "A" DE H= 1.00 HASTA 1.50 M				
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.6500	EQ. 6.6500	Costo unitario directo por : und			2,750.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.406	23.44	56.40	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.406	18.53	44.58	
0101010005	PEON	hh	10.0000	12.030	16.76	201.62	
						<b>302.60</b>	
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		6.850	6.65	45.55	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		114.240	4.42	504.94	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		3.430	7.51	25.76	
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		1.426	120.00	171.12	
0207020001	ARENA PUESTO EN OBRA	m3		0.888	125.00	111.00	
0207030001	HORMIGON	m3		0.384	100.00	38.40	
0209040003	TAPA DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	pza		1.000	824.43	824.43	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		21.210	28.82	611.27	
0231190003	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO Y CARP	p2		15.210	3.26	49.58	
0290130022	AGUA	m3		0.105	3.00	0.32	
						<b>2,382.37</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.600	302.60	10.89	
0301020007	MOLDE METALICO PARA BUZON	hm	1.0000	1.203	25.00	30.08	
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	1.203	10.00	12.03	
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11P3	hm	1.0000	1.203	10.00	12.03	
						<b>65.03</b>	

Fuente: Documentos para la firma de contrato de ejecución de la obra.

**Anexo 6.3. Plano de la estructura de buzón de inspección de H= 1.00 HASTA 1.50m.**



**SECCION VERTICAL - BUZON TIPO "A"**

DETALLE TIPICO DE ESTRUCTURA

ESCALA 1/25



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Tiempo y costo de fabricación e instalación de buzones pre fabricados del sistema de alcantarillado de la ciudad universitaria, Morales, 2022.", cuyo autor es BECERRA GOICOCHEA KEVIN MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 11 de Febrero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS <b>DNI:</b> 40132759 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 11-02- 2023 12:26:11

Código documento Trilce: TRI - 0532447