



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE
LA CONSTRUCCIÓN

**Influencia de la metodología Lean Construction en la
productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro
Suyos, La Esperanza-2022**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

AUTORA:

Guerra Pasapera, Ashley Marleny (ORCID: 0000-0002-1133-5362)

ASESOR:

Mg. Ávila Llacsahuanga, Luis Alberto (ORCID:0000-0003-2514-3078)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de empresas de la construcción

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta investigación, está dedicada a mi Padre Celestial, por permitirme llegar hasta acá, por ser mi guía y darme las fuerzas necesarias para salir vencedora frente a cualquier obstáculo y asimismo permitirme cumplir cada meta de manera satisfactoria.

A mis padres por darme la educación y su apoyo en mi carrera profesional, por haberme guiado desde pequeña y enseñarme que de la mano de Dios todo es posible. Y en especial por ser mi apoyo diario con el cuidado de mi niño.

A mi hijo amado Willitam ser mi motivo para nunca rendirme, seguir de pie y en lucha constante para alcanzar mis metas.

A mi compañero de vida, mi esposo, por su apoyo constante y comprenderme en esta ardua labor.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo por haberme abierto sus puertas y darme la oportunidad de concretar una de mis metas. A mis maestros, por compartir sus conocimientos y orientación durante los tres ciclos de estudios, a mis compañeros de grupo por su apoyo en cada curso, y en especial a mi asesor el Dr. Luis Alberto Ávila Llacsahuanga, por su tiempo y apoyo para el desarrollo de la investigación de la tesis.

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Resumen..... | vii |
| Abstract..... | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 7 |
| III.METODOLOGÍA | 20 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 20 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 21 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 22 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 23 |
| 3.5. Procedimientos | 24 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos | 25 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 25 |
| IV. RESULTADOS..... | 27 |
| V. DISCUSIÓN..... | 37 |
| VI. CONCLUSIONES | 46 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 48 |
| REFERENCIAS..... | 50 |
| ANEXOS | |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Niveles de la metodología Lean Construction y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 27 |
| Tabla 2. <i>Niveles de la productividad y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 28 |
| Tabla 3. <i>Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la metodología Lean Construction y la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 29 |
| Tabla 4. <i>Relación de la metodología Lean Construction y la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 30 |
| Tabla 5. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y la productividad</i> | 30 |
| Tabla 6. <i>Relación de la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 31 |
| Tabla 7. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción</i> | 32 |
| Tabla 8. <i>Relación de la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 32 |
| Tabla 9. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra</i> | 33 |
| Tabla 10. <i>Relación de la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 33 |
| Tabla 11. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo</i> | 33 |
| Tabla 12. <i>Relación de la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 34 |

| | |
|---|----|
| Tabla 13. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria</i> | 35 |
| Tabla 14. <i>Relación de la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022</i> | 35 |
| Tabla 15. <i>Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral</i> | 36 |

Resumen

El estudio tiene el objetivo de determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. El enfoque es cuantitativo, tipo aplicado, diseño no experimental, transeccional correlacional causal; la muestra fueron 31 ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022; se usaron dos cuestionarios válidos a juicio de expertos y confiabilidad de 0.893 y 0.908, para procesar los resultados se usó Excel y el programa estadístico SPSS V26. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.743 que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p < 0.01$) y un R Cuadrado=0.902 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 90.2% en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio; el 9.8% restante es atribuible a otros factores. La metodología Lean Construction es regular en un 64.5% y la productividad media en un 64.5%. Lean construction permite mejorar la productividad y la competitividad de las organizaciones en el momento de gestionar los proyectos de construcción.

Palabras Clave: Lean Construction, productividad, proyectos

Abstract

The study aims to determine whether the Lean Construction methodology influences productivity in projects of the Techo Propio Program, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. The approach is quantitative, applied type, non-experimental design, causal correlational transection; the sample were 31 engineers and architects in charge of the construction of social housing of the Own Roof Program, Cuatro Suyos, District of Hope-2021; two valid questionnaires were used in expert judgment and reliability of 0.893 and 0.908, Excel and the statistical program SPSS V26 were used to process the results. It was found that the Lean Construction methodology significantly influences productivity in projects of the Own Roof Program, Cuatro Suya, La Esperanza-2022; being the Spearman correlation coefficient=0.743 that indicates a high positive correlation, with significance ($p<0.01$) and a Square $R=0.902$ that indicates that the Lean Construction methodology influences 90.2% productivity in Own Roof Program projects; the remaining 9.8% is attributable to other factors. The Lean Construction methodology is regular at 64.5% and the average productivity at 64.5%. Lean construction improves the productivity and competitiveness of organizations when managing construction projects.

Keywords: Lean Construction, productivity, projects

I. INTRODUCCIÓN:

El sector constructivo es una pieza fundamental del sistema económico de cualquier nación, ante ello, la comprobación de los novedosos sistemas de administración que se incorporan en las más destacadas industrias de construcción a nivel mundial y en las que se consiguen resultados óptimos, requieren un interés particular. En este sentido, Lean Construction resulta una metodología aplicada a escala global, que, pese a que se puede encontrar fácilmente, no se aplica de forma uniforme; su uso todavía se halla en proceso en naciones en vías de desarrollo, como México. En contraste, países como Estados Unidos, Reino Unido, Brasil, Australia, Francia, Alemania y Chile emplean esta filosofía en las gestiones de sus obras (Brioso y Humero, 2016).

El uso de este nuevo método se encuentra cada vez más extendido a escala global. No obstante, la implementación específica del país que corresponda establecerá de qué manera se requiere categorizar a los actores del proceso, de modo que, la consumación física del proyecto facilite su estructuración de acuerdo con las características de gestión de CL. Entre las formas de mayor efectividad para incrementar la eficacia en el sector constructivo es optimizando los procesos de planeamiento y registro de controles respectivos. Dentro de la metodología de Lean Construction, el planeamiento y registro de controles son procedimientos que se complementan, en el que, planificar conceptualiza los juicios y origina las técnicas requeridas para lograr los propósitos del proyecto y el registro de controles garantiza que todos los procesos ocurrirán luego del orden planificado (Rodríguez, 2018).

Se reconoce que, en la industria constructiva, se deben respetar íntegramente las prórrogas para la terminación de la obra y la cesión final, no obstante, este implica que en ciertos casos los costos sean superados por las demoras respecto a un planeamiento inadecuado en el comienzo del mismo, ej., de ello los inconvenientes de un mal empleo de la mano de obra, material o equipos ineficientes para llevar a cabo sus labores, falta de comunicación entre secciones, lo cual conduce a márgenes brutos menos rentables e inesperados. Por lo que, la eficacia inferior bien sea, de sus metodologías o procesos de construcción pueden generar menoscabos importantes a corto o largo plazo, de

modo que, la implementación de la filosofía Lean podría ser una de las diferentes maneras de generar un progreso constante en la productividad (Manrique, 2017).

En la implementación de Lean Construction en viviendas latinoamericanas, se ha demostrado que la cantidad de encofrado se reduce en un 25%, el presupuesto y el tiempo dedicado a la construcción de viviendas se reduce en un 20%. Además, se ha implementado la tecnología de la información para ayudar en el planeamiento, disminuyendo el tiempo de entrega en 2 días, demostrando una ventaja significativa en cuanto a costo y tiempo de uso y entrega del proyecto (Martínez, Reid y Tommelein, 2019). En Estados Unidos, Brasil y Chile, se confirma que Lean Construction se utiliza para la mejora del desempeño de sus obras. Considerando como contestación que las organizaciones han ganado una productividad superior con su implementación, de acuerdo a lo manifestado por el 77 % de personas que lo han utilizado (Burghart y Ghosh, 2019).

Las compañías constructoras necesitan acoplarse a los desafíos novedosos que plantea la productividad y la competencia si buscan su consolidación en la industria; Las tareas particulares que se realizan en el sector constructivo se determinaron en un comienzo de forma empírica y manual, no obstante, estos ha tenido modificaciones en los últimos años, dado que son proyectos residenciales en el que no se maniobran volúmenes de mayor producción, la industria ahora se soporta al empleo de itinerarios de productividad, que les permiten generalizar los procedimientos e identificar con exactitud las tareas y el tiempo para llegar a los pasos que componen un proceso, definiendo a su vez que actividad requiere más tiempo de producción, de ahí la necesidad superior de la mano de obra (Villamizar y Ortiz, 2016).

La industria constructiva se encuentra en un crecimiento de forma significativa en el estado peruano, no obstante, una gran parte de las empresas y organizaciones son encausadas por el sistema tradicional de construcción con procesos ineficientes y con limitaciones en una nación en proceso de desarrollo. Además, es apreciable un descontrol superior en los remanentes, lo que incrementa los costos y las horas extraordinarias. He ahí en el que, el Lean Construction apoya la planificación con compendios, metodologías e

instrumentos que auxilien a reducir este desperdicio. Esta filosofía proporciona los instrumentos para efectuar una administración general de proyectos que involucre a cada uno de los empleados, iniciando en la gerencia y finalizando con los empleados de la construcción (Vargas, 2021).

La carencia habitacional del estado peruano es estimada en 1,8 millones de unidades, que es la demanda de la ciudadanía de los niveles socioeconómicos B, C y D, que representan el 77% de la totalidad de los pobladores. Por lo que, para poder cubrir estas peticiones, las compañías inmobiliarias están lanzando viviendas masivamente asequibles para satisfacer los requerimientos esenciales del usuario. Los proyectos de vivienda de esta escala a menudo se construyen con un sistema estructural conocido como Edificios de ductilidad Limitados (EDL), atrayente para llenar un vacío habitacional debido a su vertiginosa construcción y los costos inferiores de producción (Deville y Gallo, 2017).

De igual manera, el ofrecer viviendas a los peruanos se ha transformado en un desafío de gobernanza, el cual ha introducido programas en el ámbito social, que permiten a los núcleos familiares de las regiones C y D tener su propia vivienda, dado que tienen menores probabilidades que puedan obtener un préstamo hipotecario habitual. Dichos programas - "Techo Propio" y "Mi Vivienda" - brindan a los núcleos familiares el acceso a buenas viviendas mediante los proyectos constructivos a una escala superior con edificios multifamiliares con unidades repetidas y terminados con gran accesibilidad (Díaz, 2021).

En la región La Libertad, el Fondo MIVIVIENDA S.A (FMV) ha beneficiado a 60,072 familias a través del Crédito Mivivienda y el programa Techo Propio, desembolsándose S/ 1,613.7 millones. En el caso de Techo Propio, en su modalidad de Adquisición de Vivienda Nueva existen 20 proyectos con una oferta disponible de 3,500 viviendas ubicadas en Virú, Otuzco, Chepén, Pacasmayo, La Esperanza, y Trujillo. El beneficio es el Bono Familiar Habitacional de S/ 33,200 (Gobierno Regional de La Libertad, 2018). En el distrito de La Esperanza, Trujillo, se encuentra en desarrollo el programa habitacional "Cuatro Suyos" en un predio de 8000 metros cuadrados provisto por el gobierno provincial de Trujillo. Dicho proyecto, tiene como objetivo la reubicación de los pobladores afectados por el fenómeno del Niño costero, el cual construirá 300 viviendas. Los

núcleos familiares beneficiados tendrán acceso de titularidad gratuita del predio, mediante del depósito de restauración AVN, equivalente a S/60 mil (Revista construir, 2020).

A medida que aumentan las solicitudes de viviendas sociales, las empresas de construcción se encuentran en la obligación de responder, lo que hizo que el control del proyecto fuera más complicado, puesto que, se busca una mayor expansión con el propósito de conseguir un provecho superior. Por lo que, su alza le confiere una complejidad particular al registro de controles y ejecuciones, lo que lleva a retrasos en la programación, desperdicio excesivo, aumento de las cantidades presupuestadas y calculadas inicialmente, horas extra de pago para alcanzar los plazos de entrega, cambios debido a un diseño mal ejecutado y una eleva insatisfacción de los empleados con las condiciones de trabajo y de los propios clientes al albergar su propiedad, en consecuencia, tiene un efecto directo en el provecho del proyecto.

Por todo lo expuesto, se plantea como problema de estudio ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022? Esta investigación se justifica por la necesidad de una metodología que permita el control y reducción de pérdidas, aplicando las herramientas de la Filosofía Lean construction que sin duda es una ventaja para las empresas constructoras. Empresa encargada de desarrollar proyectos de construcción de viviendas plurifamiliares, como la herramienta mejorará su productividad, lo que se traducirá en mayores beneficios económicos que se verán reflejados en su provecho.

Se justifica teóricamente; Este estudio espera hacer una contribución significativa a las investigaciones posteriores sobre el uso del método Lean Construction en la industria constructiva, con el fin de optimizar sus procesos productivos, obtener resultados positivos en términos de calidad, tiempo y costos. **Justificación practica;** Contribuye a la aplicación de nuevos conocimientos en las políticas de las empresas que son específicas de la industria constructiva, puesto que la mejora de estas empresas, presentan problemas en la ejecución de sus proyectos inmobiliarios, ocasionándoles

demoras y sobrecostos, que gracias al enfoque de Lean podrían mejorarse. **Justificación metodológica;** este estudio permite a través de su aplicación generar no solo instrumentos que puedan ser usados en otros estudios de similar envergadura, sino, además resultados que pueden ser comparados con estudios similares en aras de ofrecer propuestas y soluciones a los problemas presentados en el rubro de la construcción.

Se planteó como objetivo general; O_G: Determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Y como objetivos específicos: O1: Identificar el nivel de la metodología Lean Construction en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O2: Identificar el nivel de la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O3: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O4: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O5: Determinar si la metodología Lean Construction influye en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O6: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O7: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Así también se planteó como hipótesis general que: H_G: La metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Mientras que las hipótesis específicas, son: H1: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H2: La metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H3: La metodología Lean Construction influye significativamente en los

métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H4: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H5: La metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

II. MARCO TEÓRICO:

En cuanto a los antecedentes internacionales, se encuentran: Shaqour (2021). En el artículo: El impacto de la adopción de Lean Construction en Egipto: nivel de conocimiento, aplicación y beneficios. Este estudio supone que la adopción de enfoques de construcción ajustada es esencial para reducir el desperdicio y mejorar el desempeño del sector de la construcción egipcio. Se recopilieron datos de ciento sesenta y dos profesionales de la construcción que tienen la experiencia para diseñar, administrar y construir proyectos y están involucrados en sitios de construcción en la nueva ciudad capital de Egipto. La conclusión general de este estudio es compatible con los mismos estudios a nivel mundial, los cuales están relacionados con la adopción de herramientas lean en el sector de la construcción que incide positivamente en tiempo, costo, calidad, seguridad, medio ambiente y relaciones, lo que está elevando el valor de los recursos y dinero. Los resultados indican que los profesionales de la construcción aplican herramientas lean en los sitios de construcción para administrar, monitorear, controlar y construir proyectos, aunque a veces no saben lo que están aplicando. Los resultados muestran que los niveles de conocimiento de los conceptos lean es menor que el nivel de adopción. Los principales beneficios de la adopción de las herramientas de Lean Construction son mejorar el control de procesos, Planificación mejorada, Control de almacenamiento de materiales (acceso e inventario) y Reducción de tiempo.

Pérez, Del Toro y López (2019). En su artículo: Mejora en la construcción por medio de Lean Construction y Building Information Modeling: caso estudio. Tuvo como propósito de investigación la implementación de las conceptualizaciones de LC (Lean Construction) y BIM (Building Information Modeling) en la administración de los procedimientos constructivos de viviendas populares (hasta 42.50 m² y 200 respectivamente) ejecutados en Torreón, Coahuila México, para valorar las probabilidades de garantías económicas y de tiempo en el proceso constructivo de la edificación. Haciendo cálculos de reales producción de actividades usando Carta Balance, para establecer el grado de producción de los obreros, ciñéndose solo a las fases de análisis y construcción. Se concluye que aplicando LC y BIM se consiguió como producto, una importante

optimización en el período constructivo, se disminuyó lo fijado por la constructora para la culminación de las 24 residencias de 14 semanas, concluyéndose con la programación nueva en solo 11 semanas. Ahorrándose en tiempo el 26.56%, lo cual incide en la reducción del costo de venta de la casa, al disminuir los costos directos e indirectos de la mano de obra. El examen global de las cartas de balance hechas definió que el TP de la obra se ubicó en un 43%, el TC fue de un 25% y el TNC un 32%, siendo un concepto bastante alto.

Por su parte, Ordoñez (2017). En el artículo: Metodología lean construction: hacia una edificación eficiente. Su objetivo fue laborar en la explicación y desarrollo de la filosofía Lean, así como de su implementación al rubro constructor. El estudio presenta enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño no experimental, su muestra fueron empresas de construcción. Entre las conclusiones se tiene que Lean Construction LC, es una filosofía que se orienta a la reducción de los residuos en el sector de la construcción, que comprende a partir de la fase de planificación llegando a la ejecución como tal, contando para ello, con numerosas herramientas. La vinculación de todos los participantes en acción (contratistas, proveedores, gerencia, supervisores y trabajadores) es relevante para producir sinergia.

Xing, Li Hao, Qian, Tam y Sikora (2021). En el artículo: Implementación de técnicas de construcción ajustada y métodos de gestión en proyectos chinos: un estudio de caso en Suzhou, China. El objetivo de este estudio fue descubrir si la industria de la construcción china ha descubierto desde entonces cómo utilizar prácticas lean para maximizar el valor del proyecto, acortar el cronograma del proyecto, mejorar la calidad del proyecto y reducir el desperdicio. Esto se logró mediante la realización de un estudio de caso de un proyecto de LC en Suzhou, China. El estudio de caso reveló que las implementaciones de prácticas lean en el desarrollo del proyecto, incluido Last Planner System (LPS), sistema Kanban, Just-In-Time (JIT), prefabricación, Internet de las cosas (IoT), gestión de calidad, mejora continua y seguridad, todos contribuyeron a la optimización del desempeño del proyecto. Los resultados indicaron que tanto los entrevistados como los encuestados sostuvieron la opinión de que en los períodos de espera y las falencias del proyecto se pueden reducir en buena parte mediante la

implementación de LC, y que la optimización del flujo de labores de construcción adyacente a la calidad del proyecto y a la productividad eran los dos beneficios más valiosos del uso de prácticas lean; También hubo consenso en que la falta de confianza y las habilidades de las partes interesadas son los mayores desafíos.

Mientras que, entre los antecedentes nacionales, se tiene a Quispe (2017), en la tesis: Aplicación de “Lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017. Este estudio planteo como principal objetivo establecer la incidencia de la implementación de las técnicas de la metodología Lean Construction en la productividad en el transcurso de la realización de obras edificatorias en la ciudad de Huancavelica durante el año 2017, el estudio fue explicativo; transversal; experimental; con un diseño cuasi experimental; la muestra fueron dos grupos, a quienes les fue aplicada la técnica de la encuesta, mediante un cuestionario de 20 preguntas estructuradas, para recabar los datos de uso la técnica de la observación en campo así como la revisión de documentos. Se concluye que la implementación del grado general de actividad en obra, incide de forma significativa en la productividad en el transcurso de la realización de obras edificatorias en la ciudad de Huancavelica en el año 2017, conseguido del grupo experimental con un p-valor inferior ($0.044 < \alpha=0.05$) al valor del nivel de significancia 0.05 y $t = -2.301$.

Arévalo (2018). En la tesis: Implementación de la metodología Lean Construction en la productividad de la construcción del proyecto Casa Club Recrea Las Magnolias-Breña. Tuvo como finalidad establecer la significativamente influencia de la aplicación de la filosofía Lean Construction para la optimización de la productividad el proceso constructivo del proyecto Casa Club Recrea Las Magnolias. El estudio fue correlacional y descriptivo, experimental de tipo cuantitativo, los instrumentos que se usaron fueron fichas de observación pertenecientes a la filosofía Lean Construction como tablas de Excel, cartas balance, entre otros; la muestra fue el proyecto Casa Club Recrea Las Magnolias. Se concluye que Lean Construction viene consiguiendo más reconocimiento a escala internacional. Una de las primeras organizaciones que a la fecha es referente a escala mundial es el Lean Construction Institute (LCI).

Recientemente en los Estados Unidos dicha metodología se ha acrecentado en gran medida, puesto que se tiene una vinculación entre profesionales vinculados al rubro constructor y empresarios, incluyéndose además al cliente o usuario a su vez la administración del Estado. Por los resultados logrados, los demás países americanos paulatinamente se vienen incorporando a esta forma nueva de optimizar la producción de los proyectos de la construcción civil, puesto que, el país, tanto como en los demás estados aledaños no poseen numerosos estudios de optimización de productividad en el rubro constructor en comparación con las demás industrias.

Marín y Correa (2020). En el artículo: Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León – La Purísima. Su objetivo fue la aplicación de la metodología Lean Construction en la mejora del proceso productivo, en las obras de alcantarillado Av. Cieza De León – La Purísima. El estudio es cuantitativo y tiene un diseño no experimental, se usó la técnica de la observación y encuesta, con las cuales se recabo información del rendimiento laboral, además se revisó las partidas de la red de alcantarillado. Llegando a la conclusión que se evidencia un notable incremento de la producción en el rendimiento laboral de los obreros en un 10.5 %, disminución de pérdidas de productividad en un 13.83 % y ahorro en los costos directos de S/.21, 523.52 soles. Las pérdidas centrales fueron el poco conocimiento del proceso de gestión, la ausencia de control laboral y los deficientes procesos constructivos.

Minaya (2020). En la tesis: Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC Contratistas SRL” – Huaraz – 2016. El objetivo fue implementar la filosofía lean para la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC Contratistas”- Huaraz – 2016. La investigación fue aplicada, de tipo cuantitativo, descriptiva, explicativa y causal. El estudio fue transversal, No experimental; en su diseño se combinaron estrategias metodológicas cualitativas y cuantitativas, para la muestra se seleccionaron procesos comprobados en el transcurso de la realización del proyecto: ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Conin, Ponto – Huari, Ancash, expresamente en el Reservoirio de $V=7m^3$. Planteándose

la programación de la semana (Last Planner) con una diferencia de 6.98% de error, contando con 34 días naturales de real ejecución ante los 31.64 días que teóricamente proponía la ruta crítica (02 días de diferencia), que demuestran un aceptable trabajo de la aplicación de la metodología Lean. Llegando a concluirse que la implementación de los instrumentos de la metodología Lean, se comportan a modo de opción para definir de manera adecuada las necesidades de los contratistas, dando respuesta en un periodo prudente para con esto sobrellevar las detenciones e interrupciones.

A nivel local, se tiene el trabajo de Alvarado y Ramos (2019). En la tesis: Implementación de la metodología Lean Construction – Project Management Body of Knowledge(PMBOK) y productividad de la empresa nkp contratistas generales E.I.R.L. El objetivo fue determinar la incidencia en la productividad, con la aplicación de la filosofía metodología Lean Construction - PMBOK en la realización de un proyecto constructivo de la empresa NKP contratistas Generales. El estudio fue cuantitativo, diseño no experimental, los instrumentos fueron guía de entrevista, cuestionarios y guía de observación; Siendo sus técnicas la entrevista y observación. Llegando a concluirse que la aplicación de esta filosofía Lean Construction - PMBOK incide en la productividad en significativa forma incrementando los indicadores de costo y cronograma. Aparte de señalar un sistema estandarizado de gestión para proyectos de clase cerco perimétrico, se aprecia además que con una planificación adecuada y estructura organizacional es posible lograr con prontitud las metas de los proyectos.

Entre las teorías relacionadas al tema, se encuentra la teoría de las restricciones (TOC) que trata de la propuesta de un sistema de mejoramiento permanente con el propósito de incrementar y darle efectividad de forma específica a la producción, socorriendo a las compañías para aumentar las ganancias con un enfoque simple y práctico que identifica las limitaciones para alcanzar sus objetivos y le permite realizar las modificaciones pertinentes para descartarlas (Villagómez, et al., 2012). Theory of Constraints (TOC) es basada en que cualquier compañía trabaje en conjunto para lograr los objetivos. De tal manera, se clarifica el compromiso que persigue la compañía. El propósito de la teoría

de la restricción es aumentar las entradas mediante la deducción de sus retenciones o denominadas además como restricciones (Eliyahu, 2013).

Asimismo, la Teoría de producción TFV, se trata de una teoría de unificación la cual tiene como objetivo garantizar que la administración de las actividades, administración del flujo y del valor se implementen de manera sistematizada y equilibrada. La investigación de la evidencia en la implementación de este enfoque ha comprobado dicha metodología optimiza el entendimiento y a su vez trata de mejorar de manera considerable el desempeño (Suárez, 2017). Todas se encuentran enfocadas en un componente determinado del fenómeno de la producción: la conceptualización de transformación en la innovación para crear valor; la conceptualización de flujo tareas sin valor agregado; y la conceptualización de la creación de valor centrado en controlar la producción desde la perspectiva del usuario (Pinto, 2010).

En relación a los preceptos de la Filosofía de la Construcción sin desperdicios se desarrolló la "Teoría del Último Planificador" a modo de instrumento para el control y planificación de obras de construcción conducente a reducir la inestabilidad de los procesos con el objetivo de conseguir una confiable planificación. La Teoría del último planificador fue desarrollada por Howell y Ballard, su sustento reside en el incremento del cumplimiento de los compromisos a través de la reducción de la inestabilidad producida por la incertidumbre. La aplicación del LPS es fácil, únicamente se cimienta en el compromiso de cumplir las actividades de forma puntual en relación al precepto de únicamente programar realizar lo que es posible crear en torno a las premisas: se debe hacer, se puede hacer, se hará (Flores y Ramos, 2018).

Teoría del estudio de tiempos de Frederick Taylor precursor de la teoría, no obstante que esta práctica venía siendo ejercida a partir de 1760, es conocida como la relevante técnica al momento de realizar la medición del trabajo, esta técnica es usada para el registro de tiempos de trabajo y ritmos correspondientes a una tarea en particular tomando en cuenta determinadas condiciones, esto con el objetivo de hacer un análisis de los tiempos necesarios para la realización de esa actividad. Es relevante tomar en consideración, que es preciso la toma de cierta cantidad de observaciones para conseguir un nivel mayor de confiabilidad

en la investigación. Dicha actividad envuelve la técnica de fijar un estándar de tiempo permitido para la realización de una tarea específica, basada en la comprobación del contenido de trabajo del método establecido, considerando además las demoras individuales, la fatiga y los atrasos ineludibles (Niebel y Freivalds, 2014).

Teoría de consumo y rendimiento de la mano de obra, Jaramillo (2019), citando a Botero (2002), precisa que, la mano de obra es uno de los elementos que en el proceso de producción asoma como una de las categorías que aquejan la productividad. Entre las metas de la totalidad de las compañías, está el tener competitividad, optimizando la productividad de los procesos de producción, se vuelve indispensable tomar conocimiento de los distintos factores que aquejan a la mano de obra, enumerándolos y estableciendo una metodología que permita ponderar su afectación en los consumos y rendimientos de la mano de obra de los distintos procesos productivos, no obstante, cada uno de los proyectos constructivos es distinto y se ejecuta en condiciones diversas, dividiéndose en factores distintos.

La eficiencia de la productividad laboral puede variar en un amplio rango, desde el 0%, cuando no se realiza ninguna actividad, hasta el 100% si se determina la expresión de la máxima eficiencia teórica posible, enmarcada entre los dos límites anteriores, se encuentran la producción real y el consumo de mano de obra alcanzable en cualquiera de estas condiciones, donde se establecen diferentes rangos en función de la eficiencia de la productividad.

Entre los enfoques conceptuales, tenemos que el enfoque de Lean Construction; viene a ser una metodología orientada a administrar la producción en obras de construcción, siendo su primordial objetivo eliminar o reducir las actividades que no generen o aporten valor a los proyectos, optimizando las actividades que por el contrario aportan, en este sentido, está enfocado de modo principal en la creación de específicas herramientas aplicadas al proceso de realización de un proyecto y de un adecuado sistema productivo que reduzca los desperdicios. Comprendiéndose como residuos todo aquello que no produce valor a las actividades requeridas para conformar una unidad de producción (Al-Aomar, 2012).

Díaz (2019), señala que, de acuerdo al Lean Construction Institute (ILC), viene a ser una metodología orientada a la gestión de la producción en el rubro constructivo, siendo su finalidad eliminar o reducir aquellas actividades que no aportan ningún valor al proyecto y mejorando aquellas actividades que sí aportan, enfocándose de manera principal en la creación de específicas herramientas aplicadas al proceso de construcción del proyecto y de un adecuado sistema productivo que reduzca los desperdicios. La finalidad de la metodología Lean Construction es mejorar los cambios eliminando o reduciendo, los flujos que las materias primas deben tomar para llegar a los sitios de realización de los trabajos de obra para conseguir mayor valor en los resultados finales.

Por su parte, Araque et al. (2017), expresan que mejorar el tiempo de las actividades que se producen en cada etapa del proyecto viene a ser uno de los elementos sustanciales dado que produce más impacto en la generación de valor para las actividades de construcción de las empresas. En este sentido, se propone, que para la implementación de la filosofía Lean Construction es preciso que los líderes de las compañías que forman parte de los proyectos expresen sus iniciativas por modernizar la manera en la cual se administra un proyecto. En este sentido, es necesario capacitar y realizar continuo seguimiento al proceso de capacitación en relación a la filosofía lean en la conformación del nuevo sistema, con la finalidad de exponer a la totalidad del personal cual es el propósito de dicha filosofía, de manera eficaz y ágil su desarrollo para su implementación y desarrollo en la empresa. Asimismo, se propone como forma de control para los proyectos constructivos, la revisión de pérdidas en el proceso de constitución; de esta forma se gestionan y controlan las tareas ejecutadas en el proyecto sin hacer significativos aportes a la cadena de valor.

En cuanto a las dimensiones de la metodología de Lean construction se encuentra, la reducción de reprocesos; esto implica identificar tareas y actividades que no agregan valor a los procesos establecidos en la organización o al mapa de procesos del proyecto. Esto se hace recopilando información en cada proceso. Si quiere hacerlo de forma sencilla, puede dibujar diagramas que le permitan visualizar las actividades que interfieren con los procesos

subyacentes para eliminar aquellas que están claramente identificadas como sin valor (Merino, 2015).

La experiencia ha demostrado que las actividades sin valor agregado dominan en los sistemas de producción, pero este principio no puede considerarse extremo porque algunas actividades, aunque no agregan valor, son esenciales y necesarias para la efectividad general de procesos como el control de calidad, formación de la fuerza laboral (Villamizar y Ortiz 2016). Seguidamente, la dimensión simplificación de los procesos, según un diagrama de flujograma o bloques, es posible la simplificación de los procesos que reside en quitar (si existen) innecesarias operaciones o recorridos en el desarrollo del proceso. La simplificación se puede comprender como la disminución de la cantidad de elementos de un producto o la disminución de la cantidad de pasos en un flujograma de información o material. Este principio se logra aplicar a través de la supresión de actividades que no aportan valor o mediante la reconfiguración de las partes o etapas de valor añadido (Guzmán y Vela, 2018).

Por otra parte, la dimensión mejoramiento continuo, Valencia (2018), señala que para asegurar la continua mejora en el proceso es imprescindible la identificación de la totalidad de las actividades, tareas y procesos sujetos a la continua mejora, y el método que garantiza dicho principio es la realización de todo lo vinculado a al proyecto o empresa bajo el ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). Por tanto, Giraldo (2018), señala que es preciso que en organización de forma global se implemente y conserve dentro de su sistema el instrumento Kaizen dado que posee a largo plazo resultados excelentes respecto de la competitividad y eficiencia. Debido a que posee una cronología en el desarrollo de los procesos, que puede ser percibido y respirado por la totalidad de áreas de la empresa, elemento que es relevante para incrementar la productividad, proponiendo retos a futuro.

Al respecto, Villamizar y Ortiz (2016), manifiestan que se trata de se trata de estar abierto a recibir o encontrar información relevante para agregar valor al proceso. Por ejemplo, realice capacitación en el sitio, introduzca nuevos equipos y motive a los trabajadores para que sugieran mejoras en el proceso. observar procesos y analizar qué se puede mejorar, tanto en términos de procesos como

de su desarrollo. De igual modo, un ejemplo claro, es una manera de balancear la optimización de las conversiones y el flujo, mediante el uso de mecanismos que reduzca el período de realización de las tareas. Referida a la dimensión reducción de la variabilidad, Valencia (2018), señala que, la inestabilidad simboliza que las actividades dentro del proceso se hallan variables, en otras palabras, no muestran una estandarización por lo que presentan falencias.

Para efectuar la disminución de la inestabilidad la manera más exitosa es poseer una perspectiva estadística, que posibilita reconocer la desconcentración en los procesos básicos del proyecto o empresa, y de dicha forma aplicar una metodología SIX SIGMA de acuerdo a la situación. Mientras que, Guzmán y Vela, (2018), señalan que la naturaleza de la producción y de sus procesos es variable, he aquí la importancia de este principio para reducir la variabilidad en los procesos y recursos al momento de la creación de un producto. La reducción de la variabilidad va más allá del cumplimiento de las especificaciones dadas por el cliente, es un esfuerzo por reducir la incertidumbre (generador de pérdidas y desperdicios en los procesos) y aumentar la previsibilidad.

Asimismo, Flores y Ramos (2018), precisa que en el caso de la industria de la construcción se puede definir como la ocurrencia de eventos diferentes a los esperados que ocurren en todos los proyectos y aumentan con la complejidad y rapidez del proyecto, se clasifican en dos categorías: intrínsecos y extrínsecos. Para el caso particular de los proyectos de construcción, la variación es un gran problema debido a la cantidad de actividades que se realizan durante todo el proceso de construcción, dicho cambio puede ser grande o pequeño, pero cualquiera Independientemente de su tamaño, se transfiere gradualmente a post- procesos incrementales. La posibilidad de cambio no se puede eliminar, pero si se controla bien y se conoce de antemano, se puede minimizar y / o minimizar su impacto.

Finalmente, en la dimensión incremento del valor del producto, Valencia (2018), señala que para materializar el valor agregado de los productos se debe garantizar la calidad, desde el suministro de materiales e insumos hasta la entrega del producto final, pasando por el transporte, almacenamiento y transformación de materias primas y calificadas. Mano de obra para inspeccionar

los elementos clave de la construcción a través del punto de ejecución. Por ello, señaló que, al revisar el modelo de producción, es encomiable que con el concepto de construcción ajustada se pueda obtener más información profundizando y detallando el proceso, lo que ayuda a tomar decisiones que ayuden a tener más proyectos. De igual forma, se puede observar que, a diferencia del proceso de conversión tradicional, el sistema de construcción ajustada toma en cuenta las actividades de apoyo y el posible tiempo requerido para iniciar la conversión, el cual debe ser inspeccionado para obtener el producto terminado sin causar reprocesamiento para reparación o mejora.

Por lo que se refiere a la variable productividad, involucra la optimización de los procesos productivos. La optimización representa la contrastación propicia en cuanto al total de los recursos empleados y el total de un bien y servicio generado. Así, la productividad trata de un indicador que vincula lo que produce un sistema (salida o producto) y el recurso empleado para producirlo (ingreso o insumo) (Carro y González, 2012). En general, la productividad se trata de un itinerario que muestra la medida en que los recursos de la economía se utilizan en la generación de un bien y servicio. Este puede definirse como un vincula en cuanto al recurso empleado y el producto conseguido y hacer referencia a la eficacia con la que el recurso humano, capital, tierra, etc. Son empleados para generar un bien y servicio en para producir bienes y servicios en el comercio (Felsing y Runza, 2002).

La productividad trata de eficacia de utilizar materias en el proceso de producción y trata de medir la cantidad de un bien (producción) que se obtiene para una agrupación, dado de aspectos de producción (esencialmente laboral y capital). Existe la productividad parcial, que hace referencia al output provocados por uno de los componentes de producción, un ej., la productividad del recurso humano; es decir, cuántos productos genera un empleador por hora. Claramente, esta deriva de la persistencia del empleo de diferentes componentes de producción (Meller, 2019).

En referencia a las dimensiones de la segunda variable en esta investigación, se ha considerado: uso de materiales de construcción, los materiales se distinguen por ser un recurso que se puede almacenar; son apenas visibles; ocupan un

espacio relativamente grande en el edificio; y pueden consumirse de forma heterogénea y / o intermitente. Estas son complejas de gestionar porque se encuentran una gran cantidad de organizaciones involucradas exentas a la construcción, entre ellos, el fabricante, distribuidor y transportista. Además, su manejo amerita la solicitud permanente de los procesos, dado que, su manejo se encuentra sujeto a limitaciones financieras y de almacén, además de su uso intermitente y distribuido (Solís, Zaragoza y González, 2009).

Desempeño de la mano de obra; este corresponde a la carga de trabajo de una actividad realizada íntegramente por un equipo, compuesto por uno o más operadores de diferentes especialidades por unidad de recurso humano, generalmente expresada en um / hH (unidad de medida de operación por hora hombre). Respecto a la mano obrera, esta es considerada entre los factores constitutivos del proceso productivo, estimada además como una variable que incide en la productividad, por lo que es fundamental reconocer los diversos componentes el cual inciden en su desempeño, clasificarlos y estableciendo estrategias metodológicas para su la medición de su impacto en el desempeño y el consumo de mano de obra de los distintos procesos productivos (Botero, 2002).

Métodos de trabajo; esta ayuda a optimizar el desempeño de los trabajadores, estas metodologías se encuentran enfocadas en analizar la mano de obra humana en el proceso de producción con el fin de sugerir avances que aumenten su eficiencia y productividad conduciendo a mayores ganancias y competencias en la organización. Los instrumentos vinculados con las metodologías laborales, tratan de alcanzar que las actividades prácticas se lleven a cabo con la mayor productividad mejorando la forma en las que son ejecutadas, las inclinaciones que efectúan los sujetos, las herramientas empleadas, la distribución del entorno laboral, el material de manipulación y la maquinaria a emplear (Querevalu, 2018).

Uso de maquinaria; esta debe ser operada, ajustada y mantenida sin riesgo para los sujetos en el momento de su funcionamiento en las condiciones planificadas, pero además debe tener en consideración la posibilidad de un mal empleo predecible. La maquinaria debe ser apropiada para el uso previsto y las disposiciones particulares de la actividad en cuestión. Por lo que, debe hacerse,

si procede, en consulta con los colaboradores y demás representantes. La maquinaria requiere equiparse con itinerarios perceptibles, acústicos o tangibles indispensables para su funcionamiento seguro. El operador debe poder descifrar las lecturas desde su puesto de mando (OIT, 2013).

Medio ambiente laboral; Está vinculado a las percepciones de los empleados sobre los aspectos que definen la calidad de su rutina en su puesto laboral. El ambiente de trabajo es el entorno físico y humano en el que se desarrollan todas las actividades laborales y habituales. Este incide en la satisfacción y a su vez en su desempeño. Se encuentra asociado con el "saber hacer" del dirigente, con el comportamiento del recurso humano, así como su forma de laboral y vincularse, con sus interacciones con la organización, maquinaria empleada y todas las operaciones de la misma (Navarro, 2006).

III.METODOLOGÍA:

3.1.Tipo y diseño de investigación

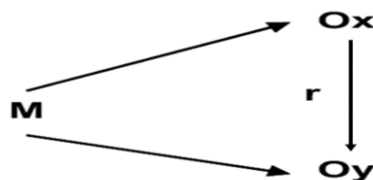
Tipo de investigación

Este estudio es de tipo aplicada, se encuentra ligado a la investigación básica, puesto que estriba de los resultados y evoluciones de la misma; este es comprendido si toma en cuenta que cualquier estudio aplicado necesita enmarcarse teóricamente. No obstante, en un estudio empírico lo que más le importa al indagador, esencialmente son las derivaciones reales (Supo y Cavero, 2014).

El enfoque es cuantitativo, emplea la recopilación y examina la información para responder la interrogante de estudio y comprobar hipótesis planteadas, también confiar en la medición de variables y herramientas de investigación, usar estadísticas descriptivas e inferencia, en el procesamiento estadístico y la prueba de hipótesis (Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, 2018).

Diseño de investigación

El diseño es no experimental, dado que se ejecuta sin la deliberada manipulación de las variables; transeccional correlacional causal, describe la relación entre categorías, variables o conceptos en un espacio preciso. En ocasiones, solo en cláusulas correlacionales, otras en torno a la relación causa-efecto (causales). Se pueden limitar al establecimiento de relaciones entre las variables sin expresar sentido de causalidad o intentar el análisis de relaciones causales (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Su esquematización es la siguiente:



Donde:

M: ingenieros y arquitectos del Programa Techo Propio -Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022.

O_x: Observación de la variable independiente – Metodología Lean Construction

O_y: Observación de la variable dependiente – Productividad

r: relación de causalidad de las variables

3.2. Variables y operacionalización

Definición conceptual

Variable independiente: Metodología Lean Construction

Definición conceptual

Es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos. Entendiéndose por residuos todo lo que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva (Al-Aomar, 2012).

Definición operacional

Variable independiente: Metodología Lean Construction

Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: reducción de reprocesos, simplificación de procesos, mejoramiento continuo, reducción de la variabilidad e incremento del valor del producto. Con la finalidad de determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Para ello se aplicó un cuestionario conformado por 25 preguntas.

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

Implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos) (Carro y González, 2012).

Definición operacional

Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: uso de materiales de construcción, desempeño de la mano de obra, métodos de trabajo, uso de

maquinaria y medio ambiente laboral. Con la finalidad de determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Para ello se aplicó un cuestionario conformado por 25 preguntas.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Es un conjunto de circunstancias definido, limitado y accesible que formará la referencia para la selección de la muestra y cumplirá con un conjunto de criterios predefinidos. Es conveniente que la población o universo se determine a partir de los objetivos del estudio (Arias, et al., 2016). En este estudio la población la conformaron 31 ingenieros y arquitectos que tienen a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022.

Criterios de selección

Inclusión: fueron seleccionados los ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio fase II, en el sector Cuatro Suyos, Distrito de la Esperanza, durante el año 2021.

Exclusión: no fueron tomados en cuenta, los obreros que vienen realizando la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio fase II, en el sector Cuatro Suyos, Distrito de la Esperanza, durante el año 2021

Muestra

Se define como un subgrupo de casos de una población en la que se recaban los datos. El contar con una muestra posibilita: reducción de costos, ahorro de tiempo y si fue seleccionada adecuadamente ayuda con la exactitud y precisión de la información (Arispe, et al., 2020). En este estudio la muestra se delimitó usando el muestreo no probabilístico a conveniencia de autor, quedando la muestra conformada por los 31 ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022.

Muestreo

La muestra se definió a través del muestro no probabilístico a conveniencia de autor, posibilita la selección de esos casos asequibles que concuerden con su inclusión. Todo ello, teniendo como base la conveniente proximidad y accesibilidad de los participantes para el estudioso (Otzen y Manterola, 2017).

Unidad de análisis

Ingeniero y arquitecto a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La encuesta: se trata de una técnica que busca conseguir información directamente de las personas que están relacionadas con el objeto de estudio; este recojo de información puede ser a través de cuestionarios, test o pruebas de conocimiento (Useche, et al., 2020). En esta indagación, fue de gran utilidad para la recopilación de la información a la muestra de estudio, para ello se hizo uso de dos cuestionarios.

Instrumentos

El cuestionario: viene a ser un instrumento para el recojo de información usado de forma común en los procesos de la investigación. Viene a ser un conglomerado de preguntas enumeradas y presentadas a través de una tabla con una gama de probables respuestas a las que el participante tiene que dar respuesta (Arias, 2020). En este estudio fueron confeccionados en base a un conjunto de preguntas cerradas, con cinco opciones de respuesta, usando para su ponderación, una escala tipo Likert.

El cuestionario referido a la variable independiente: Metodología Lean Construction; se compone de 5 dimensiones: reducción de reprocesos, simplificación de procesos, mejoramiento continuo, reducción de la variabilidad e incremento del valor del producto; totalizando 25 preguntas.

El cuestionario correspondiente a la variable dependiente: productividad: se encuentra compuesto por 5 dimensiones: uso de materiales de construcción, desempeño de la mano de obra, métodos de trabajo, uso de maquinaria y medio ambiente laboral; totalizando 25 preguntas.

Validez y confiabilidad del instrumento

Validez del instrumento

La validez se refiere a la capacidad de una herramienta para cuantificar de manera significativa y adecuada la característica para la que ha sido desarrollada. En otras palabras, mide la característica (o alternativa) para la que se desarrolló, no otra (Hurtado, 2012). En este estudio se incluyó y alcanzó la validez a través del criterio de 3 expertos en el campo de la construcción civil, mismo criterio que se realizó antes de aplicar las herramientas, para verificar que la herramienta es válida. A los expertos se les entregó una matriz en la cual debían calificar cada uno de los ítems; luego de su revisión, los expertos coincidieron dando su aprobación a ambos instrumentos, quedando listos para ser aplicados.

Confiabilidad del instrumento

Se trata de la exactitud o estabilidad de las puntuación o datos obtenidos por un instrumento gestionado varias veces. (Medina y Verdejo, 2020). En este estudio, los instrumentos fueron sometidos a una prueba piloto para ello se tomó una muestra de 20 maestros de obra a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022, los resultados se procesaron a través del Coeficiente de Alfa de Cronbach, en el programa de estadística SPSS V26. Los resultados obtenidos tras aplicar la prueba son:

El cuestionario para medir la metodología Lean Construction luego de procesado el Alfa de Cronbach obtuvo un valor de 0.893, considerándose una confiabilidad buena.

En tanto que, el cuestionario para medir la productividad luego de procesado el Alfa de Cronbach obtuvo un valor de 0.908, considerándose una confiabilidad excelente.

3.5. Procedimientos

Se elaboró el cuestionario para recoger la información del estudio, para ello se realizó la validez y confiabilidad del instrumento que garantice la seguridad en

los resultados. Una vez listos, estos fueron aplicados a la muestra de estudio, para ello se pidió su consentimiento a los ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de la Esperanza durante el 2021. Con los resultados de los cuestionarios, se preparó la matriz en Excel y se tabularon los datos, usando para ello el programa estadístico SPSS V26; los resultados se presentan a través de tablas interpretadas, siendo luego discutidas con el referencial teórico preparado para la investigación, llegando de esta manera a obtener las conclusiones del estudio.

3.6. Métodos de análisis de datos

Estadística descriptiva: elaboración de una base de datos en Excel con los resultados de la aplicación de los cuestionarios, construcción de tablas porcentuales y de frecuencia de la variable y sus dimensiones.

Estadística inferencial:

para los cálculos inferenciales se usó el programa de estadística SPSS V26 dada la variedad de pruebas que contiene, dentro de ellas se usó la prueba de Shapiro-Wilk para analizar la distribución de la muestra, mientras que para comprobar las hipótesis se usaron el Coeficiente de correlación de Spearman y la regresión lineal.

3.7. Aspectos éticos

Debido al carácter científico de la investigación, se tomarán en cuenta las consideraciones éticas descritas a continuación:

- Información de aprobación: la seguridad de la intervención de los participantes fue garantizada en el estudio propuesto, fue llevado a cabo de forma voluntaria con el conocimiento apropiado para la toma de decisión y compromiso del mismo.
- Selección equitativa de los sujetos: mediante la selección de los individuos para la investigación se aseguró que la selección de estos por motivos que guarden relación con las interrogantes de carácter científico.

- Libre participación: la participación de los individuos en este estudio significa mucho más que dar respuesta las interrogantes, implicó, además, de su parte el conocimiento que se tiene del tema.
- Respeto: es uno de los aspectos más relevante cuando se trate de llevar a cabo la investigación, en cuanto se consideró por menos dos éticas convicciones; lo referido a considerar a los agentes como autónomos agentes y la protección de su integridad.
- Gratificación – provecho: es definido sobre 2 aspectos básicos: no causar daño al participante y maximizar la posible ventaja o provecho a través de la reducción del posible daño.

IV. RESULTADOS:

4.1. Descripción de los resultados

Tabla 1

Niveles de la metodología Lean Construction y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

| NIVELES | Variable | | | | Dimensiones | | | | | | | |
|---------|-------------------------------|------|-------------------------|------|----------------------------|------|-----------------------|------|------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| | Metodología Lean Construction | | Reducción de reprocesos | | Simplificación de procesos | | Mejoramiento continuo | | Reducción de la variabilidad | | Incremento del valor del producto | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Mala | 10 | 32.3 | 10 | 32.3 | 11 | 35.5 | 12 | 38.7 | 9 | 29 | 13 | 41.9 |
| Regular | 20 | 64.5 | 20 | 64.5 | 17 | 54.8 | 17 | 54.8 | 21 | 67.8 | 18 | 58.1 |
| Buena | 1 | 3.2 | 1 | 3.2 | 3 | 9.7 | 2 | 6.5 | 1 | 3.2 | 0 | 0 |
| TOTAL | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 |

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction

En la tabla 1 se evidencia que el 64.5% de ingenieros y arquitectos considera un nivel regular de la metodología Lean Construction; en tanto que el 32.3% la considera mala, y solo el 3.2% la considera buena. Por ello, se puede afirmar que la metodología Lean Construction en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza presenta un nivel regular. Mientras que, en las dimensiones de la variable, se aprecia que el nivel predominante, también es el nivel regular, en los porcentajes que a continuación se enuncian: reducción de reprocesos con 64.5%, simplificación de procesos con 54.8%, mejoramiento continuo con 54.8%, reducción de la variabilidad con 67.8% e incremento del valor del producto con 58.1%.

Tabla 2

Niveles de la productividad y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

| NIVELES | Variable | | | | Dimensiones | | | | | | | |
|---------|---------------|------|-----------------------------------|------|------------------------------|------|--------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|
| | Productividad | | Uso de materiales de construcción | | Desempeño de la mano de obra | | Métodos de trabajo | | Uso de maquinaria | | Medio ambiente laboral | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Baja | 10 | 32.3 | 10 | 32.3 | 12 | 38.7 | 9 | 29 | 10 | 32.3 | 12 | 38.7 |
| Media | 20 | 64.5 | 19 | 61.2 | 15 | 48.4 | 19 | 61.3 | 18 | 58 | 18 | 58.1 |
| Alta | 1 | 3.2 | 2 | 6.5 | 4 | 12.9 | 3 | 9.7 | 3 | 9.7 | 1 | 3.2 |
| TOTAL | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 | 31 | 100 |

Nota. Matriz de la productividad

En la tabla 2 se aprecia que el 64.5% de ingenieros y arquitectos considera un nivel medio de la productividad; en tanto que el 32.3% la considera baja, y únicamente el 3.2% la considera alta. Consecuentemente, se puede afirmar que la productividad y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza presenta un nivel medio. Mientras que, en las dimensiones de la variable, se aprecia que el nivel predominante, también es el nivel medio, en los porcentajes que a continuación se describen: uso de materiales de construcción con 61.2%, desempeño de la mano de obra con 48.4%, métodos de trabajo con 61.3%, uso de maquinaria con 58% y medio ambiente laboral con 58.1%.

4.2. Prueba de normalidad

Tabla 3

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la metodología Lean Construction y la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Pruebas no paramétricas | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Metodología Lean Construction | ,855 | 31 | ,001 |
| Productividad | ,891 | 31 | ,004 |
| Uso de materiales de construcción | ,932 | 31 | ,050 |
| Desempeño de la mano de obra | ,902 | 31 | ,008 |
| Métodos de trabajo | ,953 | 31 | ,186 |
| Uso de maquinaria | ,939 | 31 | ,080 |
| Medio ambiente laboral | ,913 | 31 | ,015 |

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

La tabla 3 presenta los resultados obtenidos luego de la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, considerada debido al tamaño muestral ($n < 50$), apreciándose que los niveles de las variables metodología Lean Construction y la productividad, así como de las dimensiones de esta última, son casi en su totalidad inferiores al 5% ($p < 0.05$), demostrando de esta forma que se trata de una distribución que no cumple las reglas de la normalidad, siendo pertinente el uso de pruebas no paramétricas, siendo seleccionada en este estudio el Coeficiente de correlación de Spearman con la finalidad de corroborar si la metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

4.3. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H_G: La metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 4

Relación de la metodología Lean Construction y la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Correlaciones | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|--------|
| | | Metodología Lean Construction | | |
| | | Productividad | | |
| Rho de Spearman | Metodología Lean Construction | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,743** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 31 | 31 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 4, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y la productividad, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.743, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 5

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y la productividad

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,950 | ,902 | ,898 | 4,421 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 5, la metodología Lean Construction influye en un 90.2% en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio; el 9.8% restante es atribuible a otros factores.

Hipótesis específicas

H1: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 6

Relación de la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| | | Correlaciones | | |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | | | Metodología lean construction | Uso de materiales de construcción |
| Rho de Spearman | Metodología Lean Construction | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,664** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 31 | 31 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 6, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.664, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 7

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,884 | ,782 | ,774 | 1,439 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 7, la metodología Lean Construction influye en un 78.2% en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio; el 21.8% restante es atribuible a otros factores.

H2: La metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 8

Relación de la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Correlaciones | | | | |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | | Metodología Lean Construction | Desempeño de la mano de obra |
| Rho de Spearman | Metodología lean construction | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,765** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 31 | 31 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 8, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.765, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la

mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 9

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,767 | ,588 | ,574 | 2,322 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 9, la metodología Lean Construction influye en un 58.8% en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio; el 41.2% restante es atribuible a otros factores.

H3: La metodología Lean Construction influye significativamente en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 10

Relación de la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Correlaciones | | | | |
|-----------------|--------------|-------------------------------|-------|--------------------|
| | | Metodología Lean Construction | | Métodos de trabajo |
| | Metodología | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,644** |
| Rho de Spearman | Lean | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | Construction | N | 31 | 31 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 10, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.644, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se

corroborar la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 11

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,726 | ,528 | ,511 | 2,388 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 11, la metodología Lean Construction influye en un 52.8% en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio; el 47.2% restante es atribuible a otros factores.

H4: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 12

Relación de la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Correlaciones | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | | Metodología Lean Construction | Uso de maquinaria |
| Rho de Spearman | Metodología Lean Construction | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,643** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 31 | 31 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 12, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.643, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se

corroborar la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 13

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,853 | ,728 | ,718 | 1,694 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 13, la metodología Lean Construction influye en un 72.8% en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio; el 27.2% restante es atribuible a otros factores.

H5: La metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 14

Relación de la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Correlaciones | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|------------------------|
| | | Metodología Lean Construction | | Medio ambiente laboral |
| | Metodología Lean Construction | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,656** |
| Rho de Spearman | Lean Construction | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 31 | 31 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla 14, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.656, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto,

se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.

Tabla 15

Regresión lineal entre la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|------|------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,815 | ,665 | ,653 | 1,841 |

a. Predictores: (Constante), METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Nota. Matriz de la metodología Lean Construction y la productividad

Según los resultados de la tabla 15, la metodología Lean Construction influye en un 66.5% en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio; el 33.5% restante es atribuible a otros factores.

V.DISCUSIÓN

Se encuentra remiso a las modificaciones provocadas por los instrumentos de las tecnologías de innovación que han surgido en todo el mundo para aumentar la productividad y la rentabilidad de las obras de construcción. La razón principal de esta falta de voluntad para dichas modificaciones, es que las compañías de construcción han definido sus procesos de manera tradicional durante mucho tiempo, estos incluyen sus diseños hasta la construcción y la cesión final de la obra. No obstante, en el proceso constructivo de la vivienda, desde el concepto de presupuesto hasta el inicio constructivo, hasta los pedidos de materiales a menudo son sobredimensionados, donde el proceso de control se encuentra desactualizado y la política no debe "Cueste lo que cueste", por el contrario "se construye de forma eficaz". Considerando estas premisas, nacieron instrumentos novedosos por la urgencia de optimizar recursos y procesos en la industria constructiva, entre los cuales, se encuentra lean (Gualdrón y López, 2020).

En esa misma perspectiva, a nivel nacional, se tiene una gran cantidad de proyectos que se llevan a cabo con una depreciación en su productividad dado a que estos no cumplen los plazos y presupuestos marcados al inicio de las obras, en gran parte por deficiencias en el proceso de ejecución. La carencia de itinerarios y análisis continuo de la situación laboral, algunas investigaciones han manifestado que el tiempo, mano de obra y materiales invertidos en las obras constructiva a nivel nacional no crean valor para el producto. Una gran mayoría de obras son construidas con procedimientos tradicionales en base a las experiencias de quienes lo realizan (Tantavilca, 2020).

Bajo este escenario, el proceso de planeamiento y registro de controles juegan un rol importante en las compañías, dado que estas experimentan un impacto en la eficiencia de las operaciones de producción. Los controles y el planeamiento son considerados la principal causalidad de sus falencias en la decreciente productividad de la industria de la construcción, así como los altos costos y la poca calidad del producto. Por eso es importante implementar herramientas metodológicas novedosas en la administración de los proyectos de construcción, como lo representa la filosofía Lean (Bartolón, 2020).

En la actualidad, el foco de construcción en el estado peruano se encuentra en la culminación de la vivienda de interés social (VIS), esto se debe a que, si bien estos proyectos no simbolizan ganancias superiores de la construcción de viviendas no asistenciales en muchos casos, su rapidez es atractiva, por su facilidad en su comercialización y optimización del flujo de caja de la empresa dado que son procesos constructivos en los que se consiguen rápidamente recursos de ventas. No obstante, pese a sus beneficios, dichos proyectos enfrentan desafíos a la hora de planificar y ejecutar este tipo de construcciones a bajo costo sin comprometer el estándar de calidad, y existen oportunidades para que las empresas constructoras optimicen cualquier proceso y generen un valor superior a la misma (Gualdrón y López, 2020).

Bajo estas necesidades se originan metodologías enmarcadas en responder dichos requerimientos del proyecto como "Construcciones sin pérdidas" o "Lean Construction" mediante de las cuales es posible examinar qué procesos son generadores de valor y lo que no en la cadena productiva, que además facilita la creación de estrategias para mejorar los recursos de modo que en su punto final se puedan mostrar los márgenes de beneficio en términos de tiempo y menos desperdicio luego de la adopción de este enfoque metodológico (Gualdrón y López, 2020). Por ello, considerando la relevancia del tema, se recogieron datos estadísticos en un proyecto local, donde se consiguieron los resultados descritos a continuación:

En la tabla 1 se evidencia que el 64.5% de ingenieros y arquitectos considera un nivel regular de la metodología Lean Construction; en tanto que el 32.3% la considera mala, y solo el 3.2% la considera buena. Por ello, se puede afirmar que la metodología Lean Construction en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza presenta un nivel regular. Mientras que, en las dimensiones de la variable, se aprecia que el nivel predominante, también es el nivel regular, en los porcentajes que a continuación se enuncian: reducción de reprocesos con 64.5%, simplificación de procesos con 54.8%, mejoramiento continuo con 54.8%, reducción de la variabilidad con 67.8% e incremento del valor del producto con 58.1%.

Los resultados encontrados en este estudio, respecto de la variable, se asemejan a los resultados de la investigación realizada por Arévalo (2018), puesto que, en la misma, concluye que Lean Construction viene consiguiendo más reconocimiento a escala internacional. Una de las primeras organizaciones que a la fecha es referente a escala mundial es el Lean Construction Institute (LCI). Recientemente en los Estados Unidos dicha metodología se ha acrecentado en gran medida, puesto que se tiene una vinculación entre profesionales vinculados al rubro constructor y empresarios, incluyéndose además al cliente o usuario a su vez la administración del Estado. Por los resultados logrados, los demás países americanos paulatinamente se vienen incorporando a esta forma nueva de optimizar la producción de los proyectos de la construcción civil, puesto que, el país, tanto como en los demás estados aledaños no poseen numerosos estudios de optimización de productividad en el rubro constructor en comparación con las demás industrias.

En la tabla 2 se aprecia que el 64.5% de ingenieros y arquitectos considera un nivel medio de la productividad; en tanto que el 32.3% la considera baja, y únicamente el 3.2% la considera alta. Consecuentemente, se puede afirmar que la productividad y sus dimensiones en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza presenta un nivel medio. Mientras que, en las dimensiones de la variable, se aprecia que el nivel predominante, también es el nivel medio, en los porcentajes que a continuación se describen: uso de materiales de construcción con 61.2%, desempeño de la mano de obra con 48.4%, métodos de trabajo con 61.3%, uso de maquinaria con 58% y medio ambiente laboral con 58.1%.

Para cotejar los resultados hallados, se ha seleccionado el estudio realizado por Quispe (2017), dado que, en el mismo, se concluye que la implementación del grado general de actividad en obra, incide de forma significativa en la productividad en el trascurso de la realización de obras edificatorias en la ciudad de Huancavelica en el año 2017, conseguido del grupo experimental con un p-valor inferior ($0.044 < \alpha=0.05$) al valor del nivel de significancia 0.05 y $t = -2.301$.

Según los resultados obtenidos en la tabla 4, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y la

productividad, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.743, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 90.2% en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio; el 9.8% restante es atribuible a otros factores.

Los resultados antes presentados, coinciden con el estudio realizado por Shaqour (2021), dado que su conclusión general de este estudio es compatible con los mismos estudios a nivel mundial, los cuales están relacionados con la adopción de herramientas lean en el sector de la construcción que incide positivamente en tiempo, costo, calidad, seguridad, medio ambiente y relaciones, lo que está elevando el valor de los recursos y dinero. Los resultados indican que los profesionales de la construcción aplican herramientas lean en los sitios de construcción para administrar, monitorear, controlar y construir proyectos, aunque a veces no saben lo que están aplicando. Los resultados muestran que los niveles de conocimiento de los conceptos lean es menor que el nivel de adopción. Los principales beneficios de la adopción de las herramientas de Lean Construction son mejorar el control de procesos, Planificación mejorada, Control de almacenamiento de materiales (acceso e inventario) y Reducción de tiempo.

Además, es pertinente tomar los fundamentos de la Teoría de restricciones (TOC), la misma trata de la propuesta de un sistema de mejoramiento permanente con el propósito de incrementar y darle efectividad de forma específica a la producción, socorriendo a las compañías para aumentar las ganancias con un enfoque simple y práctico que identifica las limitaciones para alcanzar sus objetivos y le permite realizar las modificaciones pertinentes para descartarlas (Villagómez, et al., 2012). Se basa en que cualquier compañía trabaje en conjunto para lograr los objetivos. De tal manera, se clarifica el compromiso que persigue la compañía. El propósito de la teoría de la restricción es aumentar las entradas mediante la deducción de sus retenciones o denominadas además como restricciones (Eliyahu, 2013).

Según los resultados obtenidos en la tabla 6, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el uso de materiales de construcción, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.664, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 78.2% en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio; el 21.8% restante es atribuible a otros factores.

Para cotejar los resultados antes mostrados, se cuenta con la investigación que realizaron Alvarado y Ramos (2019), en la misma que se concluye que la aplicación de esta filosofía Lean Construction - PMBOK incide en la productividad en significativa forma incrementando los indicadores de costo y cronograma. Aparte de señalar un sistema estandarizado de gestión para proyectos de clase cerco perimétrico, se aprecia además que con una planificación adecuada y estructura organizacional es posible lograr con prontitud las metas de los proyectos.

Según los resultados obtenidos en la tabla 8, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el desempeño de la mano de obra, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.765, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 58.8% en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio; el 41.2% restante es atribuible a otros factores.

En relación con los resultados antes presentados, se cuenta con el estudio realizado por Marín y Correa (2020), en el cual, en su conclusión evidencia un notable incremento de la producción en el rendimiento laboral de los obreros en un 10.5 %, disminución de pérdidas de productividad en un 13.83 % y ahorro en

los costos directos de S/.21, 523.52 soles. Las pérdidas centrales fueron el poco conocimiento del proceso de gestión, la ausencia de control laboral y los deficientes procesos constructivos.

También guarda similitud con el estudio hecho por Xing, Li Hao, Qian, Tam y Sikora (2021), donde los resultados indicaron que tanto los entrevistados como los encuestados sostuvieron la opinión de que en los períodos de espera y las falencias del proyecto se pueden reducir en buena parte mediante la implementación de LC, y que la optimización del flujo de labores de construcción adyacente a la calidad del proyecto y a la productividad eran los dos beneficios más valiosos del uso de prácticas lean; También hubo consenso en que la falta de confianza y las habilidades de las partes interesadas son los mayores desafíos.

Sumado a ello, se asume para estos resultados, la teoría de consumo y rendimiento de mano de obra, Jaramillo (2019), citando a Botero (2002), precisa que, la mano de obra es uno de los elementos que en el proceso de producción asoma como una de las categorías que aquejan la productividad. Entre las metas de la totalidad de las compañías, está el tener competitividad, optimizando la productividad de los procesos de producción, se vuelve indispensable tomar conocimiento de los distintos factores que aquejan a la mano de obra, enumerándolos y estableciendo una metodología que permita ponderar su afectación en los consumos y rendimientos de la mano de obra de los distintos procesos productivos, no obstante, cada uno de los proyectos constructivos es distinto y se ejecuta en condiciones diversas, dividiéndose en factores distintos.

Según los resultados obtenidos en la tabla 10, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y los métodos de trabajo, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.644, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 52.8% en los métodos de trabajo

en proyectos del Programa Techo Propio; el 47.2% restante es atribuible a otros factores.

Para comparar estos resultados, se ha elegido al estudio desarrollado por Minaya (2020), en el mismo que se planteó la programación de la semana (Last Planner) con una diferencia de 6.98% de error, contando con 34 días naturales de real ejecución ante los 31.64 días que teóricamente proponía la ruta crítica (02 días de diferencia), que demuestran un aceptable trabajo de la aplicación de la metodología Lean. Llegando a concluirse que la implementación de los instrumentos de la metodología Lean, se comportan a modo de opción para definir de manera adecuada las necesidades de los contratistas, dando respuesta en un periodo prudente para con esto sobrellevar las detenciones e interrupciones.

Según los resultados obtenidos en la tabla 12, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el uso de maquinaria, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.643, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 72.8% en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio; el 27.2% restante es atribuible a otros factores.

Los resultados de esta dimensión guardan similitud con los del estudio de Pérez, Del Toro y López (2019), en el cual, se concluye que aplicando LC y BIM se consiguió como producto, una importante optimización en el período constructivo, se disminuyó lo fijado por la constructora para la culminación de las 24 residencias de 14 semanas, concluyéndose con la programación nueva en solo 11 semanas. Ahorrándose en tiempo el 26.56%, lo cual incide en la reducción del costo de venta de la casa, al disminuir los costos directos e indirectos de la mano de obra. El examen global de las cartas de balance hechas definió que el TP de la obra se ubicó en un 43%, el TC fue de un 25% y el TNC un 32%, siendo un concepto bastante alto.

Según los resultados obtenidos en la tabla 14, es posible establecer una correlación positiva alta entre la metodología Lean Construction y el medio ambiente laboral, de acuerdo al valor alcanzado en el Coeficiente de correlación de Spearman=0.656, siendo el nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.01$). Por tanto, se corrobora la hipótesis propuesta que señala que la metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Asimismo, la metodología Lean Construction influye en un 66.5% en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio; el 33.5% restante es atribuible a otros factores.

Para cotejar los resultados antes presentados, se cuenta con el estudio hecho por Ordoñez (2017), donde, entre las conclusiones se tiene que Lean Construction LC, es una filosofía que se orienta a la reducción de los residuos en el sector de la construcción, que comprende a partir de la fase de planificación llegando a la ejecución como tal, contando para ello, con numerosas herramientas. La vinculación de todos los participantes en acción (contratistas, proveedores, gerencia, supervisores y trabajadores) es relevante para producir sinergia.

Por último, se debe precisar que, en el proceso constructivo de obras de intereses sociales como cualquier tipo de proyectos, la tasa de desperdicio de materiales y tiempo es alta, lo que se refleja en sobrecostos, así como un nivel mínimo de productividad, demoras en los horarios de trabajo y disminución de los márgenes de provecho. El sector de la construcción, se considera una de las industrias menos desarrolladas del estado peruano, puesto que, siempre ha mantenido las metodologías habituales de construcción, lo que instituye una desventaja dado que no propone métodos alternativos de ejecución de proyectos, que se encaminen a optimizar la productividad de la organización. Considerando que la industria constructiva es una de las fuentes de poder económico de mayor importancia a nivel nacional, resulta pertinente el fortalecimiento y optimización de la tecnología de gestión de proyectos de ingeniería civil para mejorar los recursos y tiempos relacionados y aumentar la productividad de las empresas y la industria.

Es por ello que se deben implementar estrategias de optimización al momento de planificar y ejecutar los proyectos desde su inicio y el diseño hasta su finalización. La metodología Lean construction puede optimizar tanto la productividad como las competencias de una organización a la hora de administrar proyectos constructivos. Esta posee con estrategias, la cual impulsan la cadena de valor mediante la eliminación de procesos que producen mermas al proyecto. Para implementar con éxito este concepto, las organizaciones necesitan comenzar a abrirse a los cambios innovadores, estar interesadas en comprender los provechos que trae y considerar los recursos y mecanismos necesarios para aplicarlo.

VI.CONCLUSIONES

1. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.743 que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R Cuadrado=0.902 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 90.2% en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio; el 9.8% restante es atribuible a otros factores.
2. Se identificó que la metodología Lean Construction presenta un nivel regular de acuerdo con el 64.5% de ingenieros y arquitectos que laboran en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.
3. Se identificó que la productividad presenta un nivel medio de acuerdo con el 64.5% de ingenieros y arquitectos que laboran en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.
4. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.664, que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R cuadrado=0.782 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 78.2% en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio; el 21.8% restante es atribuible a otros factores.
5. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.765, que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R cuadrado=0.588 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 58.8% en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio; el 41.2% restante es atribuible a otros factores.

6. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.644, que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R cuadrado=0.528 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 52.8% en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio; el 47.2% restante es atribuible a otros factores.
7. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.643, que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R cuadrado=0.728 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 72.8% en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio; el 27.2% restante es atribuible a otros factores.
8. Se comprobó que la metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022; siendo el Coeficiente de correlación de Spearman=0.656, que indica una correlación positiva alta, con significancia ($p<0.01$) y un R cuadrado=0.665 que señala que la metodología Lean Construction influye en un 66.5% en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio; el 33.5% restante es atribuible a otros factores.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las entidades involucradas en el rubro de la construcción incluir la conceptualización de globalización, puesto que el proceso constructivo no se halla exenta a este fenómeno. Con ello, es pertinente que tanto empresas como clientes tengan conocimiento de nuevos sistemas de construcción que permitan mayor eficiencia con menos consumo de recursos, sostenibles y eficientes; de tal modo que los proyectos de construcción sean entregados en el tiempo acordado y con la calidad demandada por sus usuarios.
2. Se sugiere a los gerentes de las empresas constructoras a nivel regional generar competitividad a través de un cambio cultural, el mismo que no debe realizarse solo a nivel gerencial, sino de todo el equipo implicado en el proceso. Dicho cambio demanda rapidez y ayuda a través de nuevas políticas; desde las mismas se debe incentivar la aplicación de forma correcta de herramientas de la metodología Lean Construction tanto en entidades privadas como públicas.
3. Se recomienda a los Colegios profesionales de ingenieros y arquitectos, sensibilizar a sus agremiados y actores del rubro de la construcción en relación al enfoque de producción y las novedosas estrategias de gestión en la construcción, a través de seminarios de difusión acerca del tema a nivel de gerentes de empresas de construcción, tratando de atraer su atención a la aplicación de estas estrategias en los proyectos realizados por las empresas constructoras.
4. Se recomienda a los gerentes de las empresas constructoras, no solo implementar las herramientas que señala la metodología Lean Construction, sino, además, formar líderes, que permita realizar un adecuado manejo de trabajo en equipo; dejando de lado antiguos modelos jerarquizados e impositivos, siendo conscientes que, para lograr el éxito en un proyecto, es necesaria la colaboración de todos los trabajadores.
5. Se sugiere a los gerentes de las empresas constructoras, capacitar al personal encargado de la producción en obra, tanto a los directores del

proyecto, ingenieros, arquitectos, maestros de obra, los mismos que se volverán facilitadores del sistema en la ejecución de las obras. Usando las herramientas necesarias con la finalidad de hacer mediciones y seguimiento de los proyectos en ejecución para ver las falencias y retrasos, siendo subsanados con rapidez.

6. Se sugiere a los responsables de presupuesto de las empresas constructoras, construir indicadores globales de productividad, conformando un sistema de referenciación, dichos indicadores posibilitarán conocer de forma global el desempeño de la empresa, midiendo el mejoramiento a nivel general respecto de la inversión de recursos y costos. Para ello se deberá tener controles periódicos de los avances en obra, de modo que puedan ser estimados con mayor exactitud.
7. se recomienda a los gerentes de las empresas constructoras que realizan proyectos de vivienda social no reducir la calidad de insumos y mano de obra, sino por el contrario, disminuir aquellas actividades que no producen valor, para de esta forma lograr más utilidades. Para ello, es preciso también capacitar al personal obrero en temas de productividad, para que estén en capacidad a través de ejemplos de la diferencia de tiempo contributivo, no contributivo y productivo, con dicha información tendrán la capacidad de dosificar de mejor manera su trabajo en obra.
8. Se recomienda a los ingenieros de obra, motivar a sus trabajadores delegándoles responsabilidades con el objetivo de mostrarles los tiempos de producción y los tiempos muertos que producen disminución en la productividad de la obra. Esto permitirá mejorar la eficiencia del trabajador que redundará en beneficios para la empresa, y a la vez incidirá en el cumplimiento de las metas y plazos propuestos en el proyecto.

REFERENCIAS

- Al-Aomar, R. (2012). Analysis of lean construction practices at Abu Dhabi construction industry, *Lean Construction Journal*, 105-121.
- Alvarado, J. y Ramos, F. (2018). *Implementación de la metodología lean construction – project Management Body of Knowledge (PMBOK) Y productividad de la empresa NKP contratistas generales E.I.R.L.* [Tesis de maestría, Universidad Católica de Trujillo]. https://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/577/1/018100334J_018100339A_M_2019.pdf
- Araque, G., García, D. y Aguirre, E. (2017). La metodología Lean Construction y el análisis de pérdidas en el sector civil colombiano: un estudio de caso. *Desarrollo e Innovación en Ingeniería*, 378-391. https://www.researchgate.net/publication/332531243_Actas324
- Arévalo, S. (2018). *Implementación de la metodología Lean Construction en la productividad de la construcción del proyecto Casa Club Recrea Las Magnolias-Breña* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal] <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2293>
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica* (1ra ed.). Enfoques consulting: Perú.
- Arias, J., Villasís, M. y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio *Revista Alergia México*, vol. 63, núm. 2, abril-junio, pp. 201-206
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Rivera, O., Acuña, L. y Arellano, C. (2020). *La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado*. Universidad Internacional del Ecuador.
- Bartolón, J. (2020). *Filosofía Lean Construction y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mgJVDx->

[Y5ncJ:www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/17279/1/tesis.pdf+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=pe](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/17279/1/tesis.pdf+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=pe)

- Botero, F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universitaria EAFIT*. 128 pp. 10- 21. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/843/751/0>.
- Brioso, X. y Humero, A. (2016). Un aspecto positivo derivado de la crisis inmobiliaria: Aplicación de los principios de la construcción sin pérdidas a través de la figura del lean Construction y su relación con el entorno BIM (Modelado de Información de Edificio). *Revista Aranzadi de Urbanismo y Edificación*, (36), 1-25
- Burghart, J. y Ghosh, S. (2019). Lean Construction: Experience of US Contractors. *International Journal of Construction Education and Research*, 15(4):1-21. DOI: <https://doi.org/10.1080/15578771.2019.1696902>
- Carro, R. y González, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Universidad Nacional de Mar del Plata. http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Deville, A. y Gallo, G. (2017). *Contribución de Lean Construction para alcanzar la construcción sostenible* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/10184/DEVILLE_GALLO_CONSTRIBUCION_DE_LEAN_CONSTRUCTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, J. (2019). *Gestión de proyectos utilizando las herramientas BIM en la fase de diseño de proyectos de infraestructura vial*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3785/CIVIL%20-%20Jos%c3%a9%20Alfredo%20D%c3%adaz%20Linarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Díaz, D. (2021). *Análisis del costo de construcción y su relación con el área techada de un edificio de vivienda de interés social*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/4291/210708_Tesis%20DIAZ%20CHAVEZ%20%28Final%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Felsing, E. y Runza, P. (200). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros*. [Tesis de maestría, Universidad del CEMA] https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2002/Felsing_MADE.pdf
- Flores, E. y Ramos, M. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7548/ICflmeej.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gobierno Regional de La Libertad (2018). *Más de 60 mil familias se beneficiaron con viviendas en La Libertad*. <https://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/9866-mas-de-60-mil-familias-se-beneficiaron-con-viviendas-en-la-libertad>
- Gualdrón, A. y López, S. (2020). *Proceso con la metodología Lean Construction para proyectos de vivienda social en fase de estructura*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25694/1/Proyecto%20de%20Grado_551458_551460.pdf
- Guzmán, G. y Vela, J. (2018). *Integración sistémica y evaluación de herramientas de la filosofía lean construction: Last Planner System Y Pull Planning en la planificación y control de un túnel de trinchera cubierta en el Perú*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/GUZMAN_AG%20VELA_CJ.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta ed.), McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

<https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4a. ed.). CieaSypal y Quirón.
- Jaramillo, J. (2019). *Guía para la Implementación de Proyectos de Vivienda de Interés Social, Unifamiliar por sistema de Mampostería Confinada, en el Municipio de Convención Norte de Santander*. [Tesis de grado, Universidad Santo Tomás].
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/27562/2019jorgejaramillo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Manrique, Y. (2017). *Diseño de un modelo de gestión para mejorar la rentabilidad mediante el incremento de la productividad y el control de los costos en proyectos de construcción*. Universidad Ricardo Palma.
<https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1392/YMANRIQUER.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Marín, N. y Correa, L. (2020). Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León – La Purísima. *Revista Científica Pakamuros*, 8(3), 13-24.
<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i3.135>
- Martinez, E., Reid, C. y Tommelein, I. (2019). Lean construction for affordable housing: a case study in LatinAmerica. *Construction Innovation*, 19(4): 570-593. DOI: <https://doi.org/10.1108/CI-02-2019-0015>
- Medina, M. y Verdejo, A. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Alteridad*, 15(2), 270-283.
<https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>
- Meller, P. (2019). *Productividad, competitividad e innovación Perspectiva conceptual*. Corporación de Estudios para Latinoamérica.
<http://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/Perspectiva-Conceptual-e-Interrelaci%C3%B3n-final.pdf>

- Merino, D. (2015). *Aplicación de la filosofía lean para la mejora de la productividad en la estructura: reservorio elevado de la obra: instalación, ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en los AA.HH. De las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita- Provincia de Paitapiura, en el año 2014.* [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán]. https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2255/TESIS_DELIA%20MERINO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Minaya, D. (2020). *Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC Contratistas SRL” – Huaraz – 2016.* [Tesis doctoral, Universidad Nacional “Santiago Antúnez De Mayolo”. http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4218/T033_4_2722601_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Navarro, E. (2006). *Los factores humanos y técnicos que influyen decisivamente en la productividad de una empresa.* Reglas de Oro de un Buen Clima Laboral.
- Niebel, B. y Freivalds A. (2014). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, (11ª Ed). Alfa omega.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis.* Ediciones de la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- OIT (2013). *Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria.* Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_164658.pdf
- Ordoñez Núñez, J. C. (2017). Metodología lean construction: hacia una edificación eficiente. *Revista tecnológica*, 13, 24.
- Otzen, T. y Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio.

- Pérez, G., Del Toro, H. y López, A. (2019). Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio. *RITI Journal*, Vol. 7, 14. DOI: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.010>
- Pinto, S. (2010). *Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción en proyectos de construcción*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/1856/547381.pdf>
- Querevalu, W. (2018). *Implementación de mejora de métodos de trabajo en el equipo del proyecto Vaca Mecánica de la Municipalidad Provincial de Paita para aumentar su productividad – Paita* [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/32279/Querevalu_EWJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quispe, R. (2017). *Aplicación de “Lean Construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14979/Quispe_MRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Revista Construir (2020). *Tres proyectos inmobiliarios se ejecutan en terrenos urbanos generados por el MVCS*. <http://construir.com.pe/tres-proyectos-inmobiliarios-se-ejecutan-en-terrenos-urbanos-generados-por-el-mvcs/>
- Rodríguez, E. (2018). *Filosofía Lean Construction Aplicada Teóricamente en un Proyecto de Construcción*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Coahuila].
- Shaqour, E. (2021). The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits, *Ain Shams Engineering Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.07.005>.
- Solís, R., Zaragoza, N. y González, A. (2009). La administración de los

materiales en la construcción. *Ingeniería* 13-3: 61-71.
https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/administracion_materiales.pdf

Suarez, M. (2017). *Analizar, evaluar e implementar mejoras a la producción del sub departamento de infraestructura y proyectos del Servicio Nacional de Aduanas aplicando Metodología Lean Construction*. [Tesis de grado, Universidad Técnica Federico Santa María].
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/23088/3560900232035UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Supo, F. y Cavero, H. (2014). *Fundamentos teóricos y procedimentales de la investigación científica en Ciencias Sociales como diseñar y formular tesis de maestría y doctorado*. Universidad Nacional del Altiplano- Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. <https://www.felipesupo.com/wp-content/uploads/2020/02/Fundamentos-de-la-Investigaci%C3%B3n-Cient%C3%ADfica.pdf>

Tantavilca, L. (2020). *Control de la productividad en una obra de saneamiento mediante la implementación del Last Planner en Pichari, Cuzco-Perú 2019* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú].
https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6611/T010_72847489_T.pdf?sequence=1

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B. y Perozo, E. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Universidad de La Guajira.

Valencia, J. (2018). *Aplicación de lean construction al sector de la infraestructura vial en Colombia*. [Tesis de grado, Fundación Universidad de América].
<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7165/1/89809-2018-II-GEC.pdf>

Vargas, J. (2021). *Planeamiento lean en el proyecto “mejoramiento y ampliación de los servicios en el Centro de Atención Residencial Ermelinda, Distrito De San Miguel, Provincia y Departamento de Lima*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes].

https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2654/TSP37_46130531_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villamizar, D. y Ortiz, L. (2016). *Implementación de los principios de lean construction en la Constructora Colproyectos S.A.S. de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa del Rosario*. [Tesis de grado, Universidad Industrial de Santander]. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164908.pdf>

Xing, W., Li Hao, J., Qian, L., Tam, V. y Sikora, K. (2021). Implementing lean construction techniques and management methods in Chinese projects: A case study in Suzhou, *China, Journal of Cleaner Production*, 286 (1). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124944>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--|--|--|--|---|--|
| Variable independiente: Metodología Lean Construction | <p>Es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos. Entendiéndose por residuos todo lo que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva (Al-Aomar, 2012).</p> | <p>Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: reducción de reprocesos, simplificación de procesos, mejoramiento continuo, reducción de la variabilidad e incremento del valor del producto. Con la finalidad de determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Para ello se aplicó un cuestionario conformado por 25 preguntas.</p> | Reducción de reprocesos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de tareas ▪ Control de cronograma ▪ Demolición de elementos ▪ Repetición de actividades ▪ Incremento de costos | Intervalo-Tipo Likert Buena Regular Mala |
| | | | Simplificación de procesos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos prefabricados ▪ Falta de coordinación ▪ Valor agregado ▪ Operaciones innecesarias ▪ Herramientas tecnológicas | |
| | | | Mejoramiento continuo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Causas de no cumplimiento ▪ Proyectos futuros ▪ Complejidad de proyectos ▪ Retroalimentación de procesos ▪ Mecanismos de medición | |
| | | | Reducción de la variabilidad | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plazos convenidos ▪ Personal extra ▪ Grado de eficiencia ▪ Supervisión de actividades ▪ Reducción de incertidumbre | |
| | | | Incremento del valor del producto | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exigencias de calidad ▪ Planificación del proyecto ▪ Requerimientos del cliente ▪ Calidad de viviendas ▪ Incremento de ganancia | |

Nota: Elaboración Propia

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--|---|--|--|---|---|
| Variable dependiente: Productividad | Implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos) (Carro y González, 2012). | Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: uso de materiales de construcción, desempeño de la mano de obra, uso de maquinaria y medio ambiente laboral. Con la finalidad de determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Para ello se aplicó un cuestionario conformado por 25 preguntas. | Uso de materiales de construcción | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificación de flujos ▪ Control de recursos ▪ Desperdicio de materiales ▪ Estándares de calidad ▪ Especificaciones técnicas | Intervalo – Tipo Likert Alto Medio Bajo |
| | | | Desempeño de la mano de obra | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempos muertos ▪ Definición de tareas ▪ Condiciones de trabajo ▪ Capacitación laboral ▪ Trabajo en equipo | |
| | | | Métodos de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoras en métodos ▪ Sistema constructivo tradicional ▪ Métodos manuales ▪ Combinación de materiales ▪ Edificación amigable | |
| | | | Uso de maquinaria | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de operación ▪ Tiempos efectivos ▪ Equipos adecuados ▪ Capacidad de maniobra ▪ Mantenimiento de equipos | |
| | | | Medio ambiente laboral | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indumentaria adecuada ▪ Riesgos laborales ▪ Satisfacción con el trabajo ▪ Liderazgo ▪ Incentivos económicos | |

Nota: Elaboración Propia

Anexo 2

Matriz de consistencia

Título: Influencia de la metodología Lean Construction en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Metodología |
|---|---|---|--|
| ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022? | Objetivo general Determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. | Hipótesis general Hi: La metodología Lean Construction influye significativamente en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. | Tipo de investigación Investigación aplicada |
| Específicos ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022? ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022? ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en los métodos de trabajo en proyectos del | Objetivos específicos O1: Identificar el nivel de la metodología Lean Construction en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O2: Identificar el nivel de la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O3: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. O4: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el desempeño | Hipótesis específicas H1: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de materiales de construcción en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H2: La metodología Lean Construction influye significativamente en el desempeño de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. H3: La metodología Lean Construction influye significativamente en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. | Enfoque Cuantitativo Diseño de investigación No experimental transversal correlacional causal. Población y muestra 31 ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022. Técnicas Encuesta Instrumentos Cuestionario para medir la metodología Lean Construction |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022? ¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022?</p> | <p>de la mano de obra en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | <p>H4: La metodología Lean Construction influye significativamente en el uso de equipos en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | <p>Cuestionario para medir la productividad</p> |
| <p>¿En qué medida la metodología Lean Construction influye en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022?</p> | <p>O5: Determinar si la metodología Lean Construction influye en los métodos de trabajo en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | <p>H5: La metodología Lean Construction influye significativamente en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | <p>Validez De contenido a juicio de expertos</p> |
| | <p>O6: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el uso de maquinaria en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | | <p>Confiabilidad Alfa de Cronbach 0.893 0.908</p> |
| | <p>O7: Determinar si la metodología Lean Construction influye en el medio ambiente laboral en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022.</p> | | <p>Análisis de datos Estadística descriptiva (Excel) Estadística inferencial (SPSS V26)</p> |

Anexo 3

Ficha técnica del instrumento de la variable Metodología Lean Construction

| | | |
|--|---|--------|
| Nombre del instrumento | Cuestionario para medir la metodología Lean Construction | |
| Autora | Ashley Marleny Guerra Pasapera | |
| Año de elaboración | 2021 | |
| Objetivo | Medir los niveles de la metodología Lean Construction en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. | |
| Normas informativas | El cuestionario es privado, la información proporcionada es reservada, solo es usada con fines académicos. | |
| Usuarios | Ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022. | |
| Ámbito de aplicación | Empresas constructoras. | |
| Modo de aplicación | <p>El cuestionario se compone de 25 ítems, distribuidos en 5 dimensiones con 5 alternativas de respuesta que van del 0 al 4.</p> <p>El cuestionario se desarrolla de manera individual y anónima.</p> <p>El tiempo de aplicación del cuestionario es de 15 minutos.</p> <p>Los materiales a utilizar son lapiceros y tablillas.</p> | |
| Estructura | <p>La variable se ha dividido en 5 dimensiones, siendo estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de reprocesos - Simplificación de procesos - Mejoramiento continuo - Reducción de la variabilidad - Incremento del valor del producto | |
| Escala general de la variable | Malo | 0-33 |
| | Regular | 34-66 |
| | Bueno | 67-100 |
| Escala valorativa de las alternativas de respuesta | Nunca | 0 |
| | Casi nunca | 1 |
| | A veces | 2 |
| | Casi siempre | 3 |
| | Siempre | 4 |
| Validez | <p>En este estudio la validez fue de contenido, y se realizó por medio del criterio de 3 especialistas del área de Ingeniería Civil la misma que se efectuó previamente a la aplicación de los instrumentos, para comprobar que los instrumentos son válidos.</p> <p>A los expertos se les entrego una matriz en la cual debían</p> | |

calificar cada uno de los ítems; luego de su revisión, los expertos coincidieron dando su aprobación a ambos instrumentos, quedando listos para ser aplicados.

Confiabilidad

En este estudio, los instrumentos se sometieron a una prueba piloto para ello se tomó una muestra de 20 maestros de obra a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022, los resultados se procesaron mediante el Coeficiente de Alfa de Cronbach, en el programa de estadística SPSS V26. Los resultados conseguidos luego de la aplicación de la prueba, fueron:

El cuestionario para medir la metodología Lean Construction luego de procesado el Alfa de Cronbach arrojó un valor de 0.893, considerándose una confiabilidad buena.

Ficha técnica del instrumento de la variable Productividad

| | | |
|--|--|--------|
| Nombre del instrumento | Cuestionario para medir la productividad | |
| Autora | Ashley Marleny Guerra Pasapera | |
| Año de elaboración | 2021 | |
| Objetivo | Medir los niveles de la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. | |
| Normas informativas | El cuestionario es privado, la información proporcionada es reservada, solo es usada con fines académicos. | |
| Usuarios | Ingenieros y arquitectos a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022. | |
| Ámbito de aplicación | Empresas constructoras. | |
| Modo de aplicación | <p>El cuestionario se compone de 25 ítems, distribuidos en 5 dimensiones con 5 alternativas de respuesta que van del 0 al 4.</p> <p>El cuestionario se desarrolla de manera individual y anónima.</p> <p>El tiempo de aplicación del cuestionario es de 15 minutos.</p> <p>Los materiales a utilizar son lapiceros y tablillas.</p> | |
| Estructura | <p>La variable se ha dividido en 5 dimensiones, siendo estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiales de construcción - Desempeño de la mano de obra - Métodos de trabajo - Uso de maquinaria - Medio ambiente laboral | |
| Escala general de la variable | Bajo | 0-33 |
| | Medio | 34-66 |
| | Alto | 67-100 |
| Escala valorativa de las alternativas de respuesta | Nunca | 0 |
| | Casi nunca | 1 |
| | A veces | 2 |
| | Casi siempre | 3 |
| | Siempre | 4 |
| Validez | <p>En este estudio la validez fue de contenido, y se realizó por medio del criterio de 3 especialistas del área de Ingeniería Civil la misma que se efectuó previamente a la aplicación de los instrumentos, para comprobar que los instrumentos son válidos.</p> <p>A los expertos se les entrego una matriz en la cual debían calificar cada uno de los ítems; luego de su revisión, los expertos coincidieron dando su aprobación a ambos instrumentos, quedando listos para ser aplicados.</p> | |

Confiabilidad

En este estudio, los instrumentos se sometieron a una prueba piloto para ello se tomó una muestra de 20 maestros de obra a cargo de la construcción de viviendas de interés social del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, Distrito de La Esperanza-2022, los resultados se procesaron mediante el Coeficiente de Alfa de Cronbach, en el programa de estadística SPSS V26. Los resultados conseguidos luego de la aplicación de la prueba, fueron:

El cuestionario para medir la productividad luego de procesado el Alfa de Cronbach arrojó un valor de 0.908, considerándose una confiabilidad excelente.

Anexo 4

Cuestionario aplicado para medir la metodología Lean Construction

Edad:

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Se pide ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas. Se le agradece por anticipado su valiosa participación y colaboración.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 25 ítems. Cada ítem incluye cinco alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con un aspa (X) en la letra que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces se presenta la situación en su localidad.

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (0)**
- Si ocurre de manera muy poco frecuente **CASI NUNCA (1)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (2)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (3)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (4)**

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMES | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|-------------------------|----|---|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| REDUCCIÓN DE REPROCESOS | 01 | ¿Se identifican las tareas y actividades que no aportan valor a los procesos establecidos en el mapa de procesos de proyecto? | | | | | |
| | 02 | ¿En la empresa cuentan con métodos y procedimientos para el control del cronograma y/o ejecución de las obras de edificación? | | | | | |
| | 03 | ¿Se han presentado errores en el proceso constructivo que ha llevado a la demolición de elementos nuevos? | | | | | |

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMS | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|------------------------------|----|--|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| | 04 | ¿Se han repetido actividades debido a daños generados por el desarrollo de otras actividades propias del proyecto? | | | | | |
| | 05 | ¿Los reprocesos incrementan los costos y los tiempos de ejecución de la obra? | | | | | |
| SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS | 06 | ¿Se utilizan elementos prefabricados para reducir el número de actividades en el proceso constructivo? | | | | | |
| | 07 | ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de actividades? | | | | | |
| | 08 | ¿Se eliminan o reducen las practicas que no generen valor agregado al proceso constructivo? | | | | | |
| | 09 | ¿Se cuenta con un flujograma en el cual se identifica el recorridos u operaciones innecesarias en el proceso constructivo? | | | | | |
| | 10 | ¿Se implementa herramientas y tecnología, con la finalidad de mejorar la productividad en la obra? | | | | | |
| MEJORAMIENTO CONTINUO | 11 | ¿Se identifican las causas de no cumplimiento de las actividades y se buscan posibles soluciones? | | | | | |
| | 12 | ¿Se aplican mejoras en los siguientes procesos de la obra o en otros proyectos similares? | | | | | |
| | 13 | ¿Considera que los proyectos son cada vez más complejos, y requieren la aplicación de nuevas tecnologías? | | | | | |
| | 14 | ¿Se retroalimentan cada uno de los procesos realizados para generar mejoras en los mismos? | | | | | |
| | 15 | ¿La empresa aplica mecanismos para medir la productividad en procesos realizados? | | | | | |
| REDUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD | 16 | ¿Se entrega la obra en la forma y plazos convenidos en el contrato realizado? | | | | | |
| | 17 | ¿Se ha requerido contratar más personal para cumplir con los plazos de la obra? | | | | | |
| | 18 | ¿La empresa aplica técnicas que permitan medir el grado de eficiencia del recurso humano y equipos? | | | | | |
| | 19 | ¿Se supervisan las actividades e interacciones entre estas para evitar cambios inesperados en el proyecto? | | | | | |

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMS | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|-----------------------------------|----|---|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| | 20 | ¿Considera que la metodología Lean construction reduce la incertidumbre en las actividades programadas? | | | | | |
| INCREMENTO DEL VALOR DEL PRODUCTO | 21 | ¿Considera que la empresa cumple las exigencias de calidad de los contratantes y usuarios finales de los proyectos? | | | | | |
| | 22 | ¿En la planificación del proyecto se identifica y analiza las exigencias de los clientes? | | | | | |
| | 23 | ¿El proyecto garantizar que todos los requerimientos del cliente final fueron considerados? | | | | | |
| | 24 | ¿La empresa ha cumplido con la calidad de las viviendas ofrecidas mediante los programas del Estado? | | | | | |
| | 25 | ¿Considera que la aplicación de la metodología Lean Construction incrementa la ganancia de la empresa ejecutora de la obra? | | | | | |

¡Muchas gracias por tu colaboración!!!

Cuestionario aplicado para medir la Productividad

Edad:

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para determinar si la metodología Lean Construction influye en la productividad en proyectos del Programa Techo Propio, Cuatro Suyos, La Esperanza-2022. Se pide ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas. Se le agradece por anticipado su valiosa participación y colaboración.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 25 ítems. Cada ítem incluye cinco alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con un aspa (X) en la letra que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces se presenta la situación en su localidad.

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (0)**
- Si ocurre de manera muy poco frecuente **CASI NUNCA (1)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (2)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (3)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (4)**

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMES | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|-----------------------------------|----|--|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| USO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | 01 | ¿Se realiza una adecuada distribución y planificación de los flujos de materiales? | | | | | |
| | 02 | ¿Se realiza un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos en la obra? | | | | | |
| | 03 | ¿Se realiza un control permanente para evitar el desperdicio de los materiales? | | | | | |
| | 04 | ¿Se verifica el cumplimiento de estándares de calidad de los materiales con que se construye? | | | | | |
| | 05 | ¿Los materiales cumplen con una serie de requisitos de temperatura, granulometrías y de más que se solicitan en las especificaciones técnicas? | | | | | |

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMES | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|------------------------------|----|---|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| DESEMPEÑO DE LA MANO DE OBRA | 06 | ¿Se identifican los tiempos muertos y el trabajo no contributorio para eliminarlo o reducirlo? | | | | | |
| | 07 | ¿Se especifican y definen las tareas de los operarios y se supervisa su cumplimiento? | | | | | |
| | 08 | ¿Considera que la disminución de la productividad es imputable a las malas condiciones de trabajo? | | | | | |
| | 09 | ¿Se realiza una permanente capacitación a los obreros para lograr mayor eficiencia en su trabajo? | | | | | |
| | 10 | ¿La empresa fomenta la formación de líderes para el buen manejo de trabajo en equipo? | | | | | |
| MÉTODOS DE TRABAJO | 11 | ¿Se realizan mejoras en los métodos de trabajo empleados en el proyecto? | | | | | |
| | 12 | ¿Considera que se sigue manteniendo un sistema constructivo tradicional, realizado con soportes, cubiertas y cerramientos de concreto? | | | | | |
| | 13 | ¿Los métodos de construcción usados en el proyecto son principalmente manuales? | | | | | |
| | 14 | ¿Considera que la estratégica combinación de materiales en los métodos constructivos garantiza el éxito en los proyectos? | | | | | |
| | 15 | ¿La empresa busca nuevas soluciones para una edificación amigable con el entorno y económicamente accesible para los estratos socio-económicos más bajos? | | | | | |
| USO DE MAQUINARIA | 16 | ¿Se realiza una buena planeación de uso de la maquinaria utilizada en el proyecto debido sus altos costos de horario? | | | | | |
| | 17 | ¿Se tiene un reporte con los tiempos efectivos en el uso de equipos? | | | | | |
| | 18 | ¿Los trabajadores cuentan con los equipos y protección adecuada para el desarrollo de su trabajo? | | | | | |
| | 19 | ¿Los operadores se encuentran capacitados y poseen experiencia para un uso óptimo de la maquinaria? | | | | | |
| | 20 | ¿Se realiza un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinarias para mantener la vida útil de los mismos? | | | | | |

| DIMENSIONES | N° | ÍTEMS | OPCIÓN DE RESPUESTA | | | | |
|------------------------|----|--|---------------------|------------|---------|--------------|---------|
| | | | NUNCA | CASI NUNCA | A VECES | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| MEDIO AMBIENTE LABORAL | 21 | ¿Los obreros utilizan la indumentaria de trabajo de forma correcta? | | | | | |
| | 22 | ¿Todos los trabajadores tienen información sobre los riesgos laborales y saben cómo prevenirlos? | | | | | |
| | 23 | ¿Los trabajadores al culminar su trabajo se sienten satisfechos con los resultados? | | | | | |
| | 24 | ¿Se promueve el liderazgo y el trabajo en equipo entre los obreros del proyecto? | | | | | |
| | 25 | ¿Se otorga incentivos económicos a los trabajadores para motivarlos en sus funciones? | | | | | |

¡Muchas gracias por tu colaboración!!!

Anexo 5

Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable Metodología Lean Construction

| Nº | ÍTEMS | Correlación elemento – total corregida | Alfa de Cronbach si el ítem se borra |
|---|---|--|---|
| REDUCCIÓN DE REPROCESOS | | | |
| 1 | ¿Se identifican las tareas y actividades que no aportan valor a los procesos establecidos en el mapa de procesos de proyecto? | ,776 | ,857 |
| 2 | ¿En la empresa cuentan con métodos y procedimientos para el control del cronograma y/o ejecución de las obras de edificación? | ,740 | ,855 |
| 3 | ¿Se han presentado errores en el proceso constructivo que ha llevado a la demolición de elementos nuevos? | ,893 | ,830 |
| 4 | ¿Se han repetido actividades debido a daños generados por el desarrollo de otras actividades propias del proyecto? | ,788 | ,843 |
| 5 | ¿Los reprocesos incrementan los costos y los tiempos de ejecución de la obra? | ,552 | ,911 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,884$ La fiabilidad se considera como BUENO | | | |
| SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS | | | |
| 6 | ¿Se utilizan elementos prefabricados para reducir el número de actividades en el proceso constructivo? | ,836 | ,879 |
| 7 | ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de actividades? | ,703 | ,907 |
| 8 | ¿Se eliminan o reducen las practicas que no generen valor agregado al proceso constructivo? | ,884 | ,874 |
| 9 | ¿Se cuenta con un flujograma en el cual se identifica el recorridos u operaciones innecesarias en el proceso constructivo? | ,788 | ,890 |
| 10 | ¿Se implementa herramientas y tecnología, con la finalidad de mejorar la productividad en la obra? | ,714 | ,903 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,911$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |
| MEJORAMIENTO CONTINUO | | | |
| 11 | ¿Se identifican las causas de no cumplimiento delas actividades y se buscan posibles soluciones? | ,768 | ,906 |
| 12 | ¿Se aplican mejoras en los siguientes procesos de la obra o en otros proyectos similares? | ,775 | ,903 |
| 13 | ¿Considera que los proyectos son cada vez más complejos, y requieren la aplicación de nuevas tecnologías? | ,888 | ,882 |

| | | | |
|---|---|------|------|
| 14 | ¿Se retroalimentan cada uno de los procesos realizados para generar mejoras en los mismos? | ,775 | ,903 |
| 15 | ¿La empresa aplica mecanismos para medir la productividad en procesos realizados? | ,764 | ,905 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,918$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |
| REDUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD | | | |
| 16 | ¿Se entrega la obra en la forma y plazos convenidos en el contrato realizado? | ,693 | ,876 |
| 17 | ¿Se ha requerido contratar más personal para cumplir con los plazos de la obra? | ,642 | ,878 |
| 18 | ¿La empresa aplica técnicas que permitan medir el grado de eficiencia del recurso humano y equipos? | ,817 | ,849 |
| 19 | ¿Se supervisan las actividades e interacciones entre estas para evitar cambios inesperados en el proyecto? | ,754 | ,853 |
| 20 | ¿Considera que la metodología Lean construction reduce la incertidumbre en las actividades programadas? | ,792 | ,847 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,885$ La fiabilidad se considera como BUENO | | | |
| INCREMENTO DEL VALOR DEL PRODUCTO | | | |
| 21 | ¿Considera que la empresa cumple las exigencias de calidad de los contratantes y usuarios finales de los proyectos? | ,695 | ,844 |
| 22 | ¿En la planificación del proyecto se identifica y analiza las exigencias de los clientes? | ,829 | ,807 |
| 23 | ¿El proyecto garantizar que todos los requerimientos del cliente final fueron considerados? | ,782 | ,823 |
| 24 | ¿La empresa ha cumplido con la calidad de las viviendas ofrecidas mediante los programas del Estado? | ,609 | ,859 |
| 25 | ¿Considera que la aplicación de la metodología Lean Construction incrementa la ganancia de la empresa ejecutora de la obra? | ,682 | ,851 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,867$ La fiabilidad se considera como BUENO | | | |

Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable Productividad

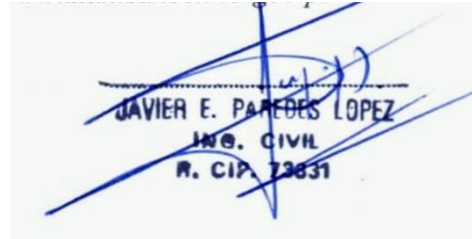
| Nº | ÍTEMS | Correlación elemento – total corregida | Alfa de Cronbach si el ítem se borra |
|---|---|--|--------------------------------------|
| USO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | | | |
| 1 | ¿Se realiza una adecuada distribución y planificación de los flujos de materiales? | ,776 | ,812 |
| 2 | ¿Se realiza un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos en la obra? | ,494 | ,875 |
| 3 | ¿Se realiza un control permanente para evitar el desperdicio de los materiales? | ,806 | ,800 |
| 4 | ¿Se verifica el cumplimiento de estándares de calidad de los materiales con que se construye? | ,745 | ,825 |
| 5 | ¿Los materiales cumplen con una serie de requisitos de temperatura, granulometrías y de más que se solicitan en las especificaciones técnicas? | ,678 | ,850 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,863$ La fiabilidad se considera como BUENO | | | |
| DESEMPEÑO DE LA MANO DE OBRA | | | |
| 6 | ¿Se identifican los tiempos muertos y el trabajo no contributorio para eliminarlo o reducirlo? | ,830 | ,914 |
| 7 | ¿Se especifican y definen las tareas de los operarios y se supervisa su cumplimiento? | ,818 | ,918 |
| 8 | ¿Considera que la disminución de la productividad es imputable a las malas condiciones de trabajo? | ,913 | ,897 |
| 9 | ¿Se realiza una permanente capacitación a los obreros para lograr mayor eficiencia en su trabajo? | ,838 | ,915 |
| 10 | ¿La empresa fomenta la formación de líderes para el buen manejo de trabajo en equipo? | ,722 | ,934 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,932$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |
| MÉTODOS DE TRABAJO | | | |
| 11 | ¿Se realizan mejoras en los métodos de trabajo empleados en el proyecto? | ,831 | ,900 |
| 12 | ¿Considera que se sigue manteniendo un sistema constructivo tradicional, realizado con soportes, cubiertas y cerramientos de concreto? | ,889 | ,887 |
| 13 | ¿Los métodos de construcción usados en el proyecto son principalmente manuales? | ,801 | ,908 |
| 14 | ¿Considera que la estratégica combinación de materiales en los métodos constructivos garantiza el éxito en los proyectos? | ,859 | ,897 |
| 15 | ¿La empresa busca nuevas soluciones para una edificación amigable con el entorno y económicamente accesible para los estratos socio-económicos más bajos? | ,689 | ,932 |

| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,922$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |
|---|---|------|------|
| USO DE MAQUINARIA | | | |
| 16 | ¿Se realiza una buena planeación de uso de la maquinaria utilizada en el proyecto debido sus altos costos de horario? | ,749 | ,903 |
| 17 | ¿Se tiene un reporte con los tiempos efectivos en el uso de equipos? | ,729 | ,907 |
| 18 | ¿Los trabajadores cuentan con los equipos y protección adecuada para el desarrollo de su trabajo? | ,834 | ,885 |
| 19 | ¿Los operadores se encuentran capacitados y poseen experiencia para un uso óptimo de la maquinaria? | ,799 | ,893 |
| 20 | ¿Se realiza un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinarias para mantener la vida útil de los mismos? | ,815 | ,889 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,915$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |
| MEDIO AMBIENTE LABORAL | | | |
| 21 | ¿Los obreros utilizan la indumentaria de trabajo de forma correcta? | ,625 | ,915 |
| 22 | ¿Todos los trabajadores tienen información sobre los riesgos laborales y saben cómo prevenirlos? | ,832 | ,876 |
| 23 | ¿Los trabajadores al culminar su trabajo se sienten satisfechos con los resultados? | ,897 | ,869 |
| 24 | ¿Se promueve el liderazgo y el trabajo en equipo entre los obreros del proyecto? | ,750 | ,892 |
| 25 | ¿Se otorga incentivos económicos a los trabajadores para motivarlos en sus funciones? | ,801 | ,881 |
| Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,908$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| INCREMENTO DEL VALOR DEL PRODUCTO | Exigencias de calidad | ¿Considera que la empresa cumple las exigencias de calidad de los contratantes y usuarios finales de los proyectos? | | | | | | | | | | |
| | Planificación del proyecto | ¿En la planificación del proyecto se identifica y analiza las exigencias de los clientes? | | | | | | | | | | |
| | Requerimientos del cliente | ¿El proyecto garantizar que todos los requerimientos del cliente final fueron considerados? | | | | | | | | | | |
| | Calidad de viviendas | ¿La empresa ha cumplido con la calidad de las viviendas ofrecidas mediante los programas del Estado? | | | | | | | | | | |
| | Incremento de ganancia | ¿Considera que la aplicación de la metodología Lean Construction incrementa la ganancia de la empresa ejecutora de la obra? | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: Javier E. Paredes López

Firma del experto:

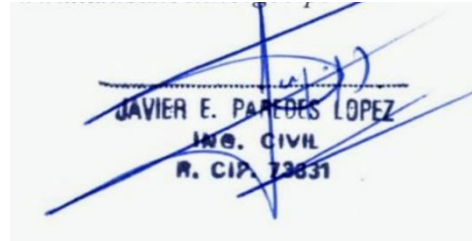


JAVIER E. PAREDES LOPEZ
ING. CIVIL
R. CIP. 73831

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Liderazgo | ¿Se promueve el liderazgo y el trabajo en equipo entre los obreros del proyecto? | | | | | | | | | | |
| | Incentivos económicos | ¿Se otorga incentivos económicos a los trabajadores para motivarlos en sus funciones? | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: Javier E. Paredes López

Firma del experto:



| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Planificación del proyecto | ¿En la planificación del proyecto se identifica y analiza las exigencias de los clientes? | | | | | | | | | | |
| | Requerimientos del cliente | ¿El proyecto garantizar que todos los requerimientos del cliente final fueron considerados? | | | | | | | | | | |
| | Calidad de viviendas | ¿La empresa ha cumplido con la calidad de las viviendas ofrecidas mediante los programas del Estado? | | | | | | | | | | |
| | Incremento de ganancia | ¿Considera que la aplicación de la metodología Lean Construction incrementa la ganancia de la empresa ejecutora de la obra? | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: MBA Ing. Ninatanta Alva Jorge Humberto

Firma del experto :



| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Liderazgo | ¿Se promueve el liderazgo y el trabajo en equipo entre los obreros del proyecto? | | | | | | | | | | |
| | Incentivos económicos | ¿Se otorga incentivos económicos a los trabajadores para motivarlos en sus funciones? | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: MBA Ing. Ninatanta Alva Jorge Humberto

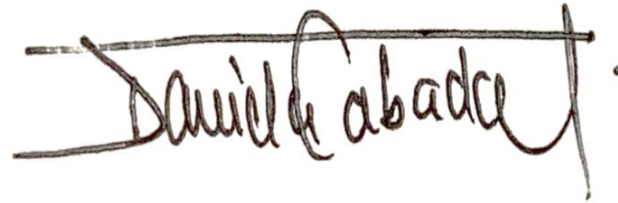
Firma del experto :



| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Planificación del proyecto | ¿En la planificación del proyecto se identifica y analiza las exigencias de los clientes? | | | | | | | | | | |
| | Requerimientos del cliente | ¿El proyecto garantizar que todos los requerimientos del cliente final fueron considerados? | | | | | | | | | | |
| | Calidad de viviendas | ¿La empresa ha cumplido con la calidad de las viviendas ofrecidas mediante los programas del Estado? | | | | | | | | | | |
| | Incremento de ganancia | ¿Considera que la aplicación de la metodología Lean Construction incrementa la ganancia de la empresa ejecutora de la obra? | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: Daniela Patricia Cabada Acevedo

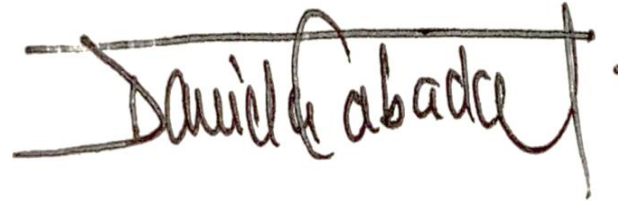
Firma del experto:



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Liderazgo | ¿Se promueve el liderazgo y el trabajo en equipo entre los obreros del proyecto? | | | | | | | | | | | |
| | Incentivos económicos | ¿Se otorga incentivos económicos a los trabajadores para motivarlos en sus funciones? | | | | | | | | | | | |

Grado y Nombre del Experto: Daniela Patricia Cabada Acevedo

Firma del experto:

A handwritten signature in dark ink, written in a cursive style. The signature reads "Daniela Cabada". There is a horizontal line drawn above the signature, which is partially crossed by the top of the letters. A small dot is visible at the end of the signature.

Anexo 7

Base de datos de la variable Metodología Lean Construction

| MUESTRA | METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | NIVEL | | | | | | | | |
|---------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---------|----------------------------|---|----|----|----|----|---------|-----------------------|----|----|----|----|----|---------|------------------------------|----|----|----|----|----|---------|-------|-----------------------------------|----|----|----|----|---------|----|---------|
| | REDUCCIÓN DE REPROCESOS | | | | | | | SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS | | | | | | | MEJORAMIENTO CONTINUO | | | | | | | REDUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD | | | | | | | | INCREMENTO DEL VALOR DEL PRODUCTO | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | S | NIVEL | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | S | NIVEL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | S | NIVEL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | S | | | NIVEL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | S | NIVEL |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | | | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | REGULAR | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | REGULAR | 53 | REGULAR |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 45 | REGULAR |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | REGULAR | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | REGULAR | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 46 | REGULAR |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 24 | MALA |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 8 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 7 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 44 | REGULAR |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | BUENA | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 51 | REGULAR |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | REGULAR | 45 | REGULAR |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 7 | REGULAR | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 26 | MALA |
| 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 22 | MALA |
| 10 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | BUENA | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 8 | REGULAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 48 | REGULAR |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGULAR | 47 | REGULAR |
| 12 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | REGULAR | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | REGULAR | 51 | REGULAR |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | MALA | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 20 | MALA |
| 14 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 44 | REGULAR |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | BUENA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | BUENA | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 7 | BUENA | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | BUENA | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | REGULAR | 77 | BUENA |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | MALA | 26 | MALA |
| 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | REGULAR | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 | REGULAR | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 43 | REGULAR |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | MALA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | MALA | 22 | MALA |
| 19 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | REGULAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | MALA | 45 | REGULAR |
| 20 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | REGULAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | REGULAR | 45 | REGULAR |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 22 | MALA |
| 22 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 8 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGULAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 48 | REGULAR |
| 23 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | REGULAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGULAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGULAR | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | REGULAR | 49 | REGULAR |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|----|-------------|
| 24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | MALA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 24 | MALA |
| 25 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGU LAR | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | REGU LAR | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 44 | REGU LAR |
| 26 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 8 | REGU LAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGU LAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | REGU LAR | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGU LAR | 44 | REGU LAR |
| 27 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | MALA | 27 | MALA |
| 28 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGU LAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGU LAR | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | REGU LAR | 48 | REGU LAR |
| 29 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | REGU LAR | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | BUEN A | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | REGU LAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8 | REGU LAR | 47 | REGU LAR |
| 30 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | MALA | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | MALA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | MALA | 24 | MALA |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | REGU LAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8 | REGU LAR | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | REGU LAR | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 | REGU LAR | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | REGU LAR | 42 | REGU LAR |

Base de datos de la variable Productividad

| MUESTRA | INCREMENTO DEL VALOR DEL PRODUCTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | NIVEL | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------------|---|---|---|---|----|-------|------------------------------|---|---|---|----|----|-------|--------------------|----|----|----|----|----|-------|-------------------|----|----|-------|-------|----|-------|------------------------|-------|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | USO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | DESEMPEÑO DE LA MANO DE OBRA | | | | | | | MÉTODOS DE TRABAJO | | | | | | | USO DE MAQUINARIA | | | | | | | MEDIO AMBIENTE LABORAL | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ST | NIVEL | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ST | NIVEL | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | ST | NIVEL | 16 | 17 | 18 | | | 19 | 20 | ST | NIVEL | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | ST | NIVEL | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | MEDIA | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | ALTA | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 52 | MEDIA | |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | MEDIA | 43 | MEDIA | | | |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 10 | MEDIA | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14 | ALTA | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 56 | MEDIA | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | BAJA | 28 | BAJA | | | |
| 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 10 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | MEDIA | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 50 | MEDIA | | | |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 8 | MEDIA | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 | ALTA | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 47 | MEDIA | | |
| 7 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 41 | MEDIA | | |
| 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | BAJA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 27 | BAJA | | | |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | BAJA | 24 | BAJA | | | |
| 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | MEDIA | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 8 | ALTA | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 57 | MEDIA | |
| 11 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | ALTA | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 47 | MEDIA | |
| 12 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 11 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | MEDIA | 48 | MEDIA | | |
| 13 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 26 | BAJA | | | |
| 14 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 10 | MEDIA | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 52 | MEDIA | |
| 15 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 | ALTA | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 | ALTA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | ALTA | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 7 | ALTA | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | ALTA | 81 | ALTA |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | BAJA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 24 | BAJA | | | |
| 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | MEDIA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 45 | MEDIA | | |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | BAJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 28 | BAJA | | | |
| 19 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 43 | MEDIA | | |
| 20 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | MEDIA | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | MEDIA | 47 | MEDIA | | |
| 21 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 27 | BAJA | | | |
| 22 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 | ALTA | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 50 | MEDIA | | |
| 23 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | MEDIA | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 49 | MEDIA | |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 25 | BAJA | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|----|-------|---|---|---|---|---|---|-------|-------|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|---|---|---|---|------|-------|-------|-------|---|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 11 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | MEDIA | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8 | MEDIA | 49 | MEDIA | | | |
| 26 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | MEDIA | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7 | MEDIA | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | ALTA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 49 | MEDIA | | |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | BAJA | 22 | BAJA | | | | |
| 28 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | MEDIA | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | MEDIA | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | MEDIA | 58 | MEDIA |
| 29 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | MEDIA | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 6 | ALTA | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 52 | MEDIA | | |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | BAJA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | BAJA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAJA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | BAJA | 23 | BAJA | | | | |
| 31 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | MEDIA | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | MEDIA | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | MEDIA | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | MEDIA | 51 | MEDIA | |