

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



Implementación de la metodología lean construction en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Luis Alfredo Vílchez Santos

REVISOR

Alcibiades Bances Meza

Rioja, Perú

2021

RESUMEN

El informe de suficiencia profesional denominado: “Implementación de metodología lean construction en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021”, tuvo como problema general: ¿Cómo la implementación de la metodología lean construction se adapta a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?, su objetivo general fue: Implementar la metodología Lean Construction en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021; pertenece a investigación aplicada, diseño experimental, método descriptivo; obteniendo como conclusión que implementar la metodología Lean Construction en gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021, creó como parámetros administrativos de filosofía Lean, empleando lineamientos Lean Project Delivery System (LPDS), Integrated Project Delivery (IPD) y Sistema del Último Planificador (SUP).

Palabras claves: Metodología, gestión, ejecución de proyecto, ingeniería de la construcción, vivienda.

ABSTRACT

The professional sufficiency report called: "Implementation of the lean construction methodology in the management of housing execution of the self-catering program, Rodríguez de Mendoza, 2021", had as a general problem: How does the implementation of the lean construction methodology adapt to the management of housing execution of the own roof program, Rodríguez de Mendoza, 2021 ?, its general objective was: To implement the Lean Construction methodology in the management of housing execution of the own roof program, Rodríguez de Mendoza, 2021; belongs to applied research, experimental design, descriptive method; obtaining as a conclusion that to implement the Lean Construction methodology in the management of housing execution of the own roof program, Rodríguez de Mendoza, 2021, created as administrative parameters of Lean philosophy, using Lean Project Delivery System (LPDS), Integrated Project Delivery (IPD) guidelines and Ultimate Planner System (SUP).

Keywords: Methodology, management, project execution, construction engineering, housing.

ÍNDICE

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INDICE	iv
I. INTRODUCCIÓN	7
1. Antecedentes y fundamentación científica	7
1.1. Realidad problemática	7
1.2. Antecedentes	9
1.3. Fundamentación científica	13
2. Justificación de la investigación	15
3. Problema	17
4. Conceptuación de las variables	18
5. Objetivos	18
II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	20
2.1. Tipo de estudio	20
2.2. Diseño de investigación	20
2.3. Método de investigación	20
III. METODOLOGIA DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA	21
IV. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADO	31
V. CONCLUSIONES	45
VI. RECOMENDACIONES	47
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1. Conceptuación	18
Tabla 2. Planificación intermedia: Look ahead	31
Tabla 3. Resumen Tiempos obra	33
Tabla 4. Resumen tiempos semanal	33
Tabla 5. Last Planner - Semana 01	35
Tabla 6. Last Planner - Semana 02	35
Tabla 7. Last Planner - Semana 03	35
Tabla 8. Last Planner - Semana 04	35
Tabla 9. Last Planner - Semana 05	36
Tabla 10. Porcentaje actividades completadas (PAC)	36
Tabla 11. Lista procesos Empresa Valle Grande Constructores S.A.C.	37
Tabla 12. Causas No cumplimiento	42
Tabla 13. Productividad - Rendimiento	44

Índice de figuras

Figura 1. Planificación usual.	22
Figura 2. Sistema Planificación Tradicional.	23
Figura 3. Sistema Planificación Lean.	23
Figura 4. Sistema Planificación Lean.	24
Figura 5. Procedimiento Planificación Lean.	24
Figura 6. Modelo tradicional vs integrado	27
Figura 7. Lean Project Delivery System.	29
Figura 8. Tiempo Productivo actividad	32
Figura 9. Tiempo Contributivo actividad	32
Figura 10. Tiempo No Contributivo actividad	33
Figura 11. Evolución semanal tiempos	34
Figura 12. Evolución PAC - Viviendas	36
Figura 13. Mapa Procesos	38
Figura 14. Causas No cumplimiento	43
Figura 15. Evolución PAC	43

I. INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y fundamentación científica

1.1. Realidad problemática

Actualmente, la construcción es una de las industrias más renuentes en ejecución de métodos novedosos propuestos a conseguir eficacia en la gestión de procesos constructivos, debido a particularidades que lo distinguen de los demás sectores industriales, esencialmente estas incompatibilidades constituyen pretextos para no pensar en incluir procesos de mejora.

En el contexto mundial, la consideración de enfoques para gestión de edificaciones, involucra instrucción, disciplina y firmeza para transformar hábitos de años demandando cambios de ideología de la totalidad estructural de la organización constructora, mediante una logística distinta se consigue construir con calidad, dentro del tiempo y costos, sin que los clientes sufragan deficiencias empresariales.

Desde la perspectiva de Minaya (2020) la mayoría de procesos durante la ejecución tradicional se desarrollan manualmente, constituyéndose en un elemento crítico de la producción; las constructoras acordes a su experticia e imposiciones compartidos por el régimen del proyecto implementan métodos que optimizan cuestiones precisas en producción, no consiguiendo establecer un sistema de gestión integral eficaz.

En este sentido, Pérez et al. (2019) menciona que la construcción habitual es identificada por su exigua instrucción en métodos novedosos de administración, ineficiente control, escasa rigurosidad y acatamiento de medidas de seguridad, equivocaciones en proyectos, exiguo interés por instruir el factor humano, poca coordinación entre partes, elementos que provocan baja producción.

Asimismo, Pérez et al. (2019) referencia que los profesionales de la construcción deben conocer y aplicar nuevas concepciones, para sobrellevar el progreso de la obra de forma más eficiente y eficaz, posibilitando como resultado factible pasar a la etapa de construcción, debiendo considerarlo como un proceso único, de propósitos definidos, que producen modificaciones definitivas al ambiente, con vida útil definida, muchas veces confuso y con riesgo en su realización.

En el Perú, el sector construcción, actualmente conserva metodologías adecuados al saber artesano, esta praxis identifica componentes como aplazamientos y omisión de abastecedores, constante cambio de personal, mano de obra no calificada, deficientes canales de comunicación, variaciones climatológicas perjudiciales, celeridad de producción asociada a presión laboral que imposibilitan desarrollar una planificación apropiada y carencia de una metodología que proporcione calcular, inspeccionar y optimizar operaciones constructivas que perturban ejecutar labores.

Por su parte, Quispe (2017) referencia que, el sector construcción afronta un ambiente inconstante, diversos componentes, periodos y acciones afectan su realización continuamente envuelto de inseguridad en contraste a diferentes sectores donde las diligencias son normalizadas; preferentemente el experto mantiene gastos programados, en vez de aplicar metodologías que a breve plazo generan mayor costo, pero con el tiempo puede anularlos significativamente.

Asimismo, Tucto (2017), menciona que la inadecuada administración, se asocia generalmente al incumplimiento de periodos estipulados. Las limitaciones o problemas para un óptimo desempeño son solucionadas según aparecen reduciendo utilidades que impactan al proyecto, sin embargo, muchas limitaciones son previsibles y pueden detectarse a tiempo.

En el contexto de la empresa Valle Grande Constructores S.A.C., situada en Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas, no es ajena a esta realidad, evidenciándose como principales dificultades durante la gestión de ejecución de sus procesos constructivos, como desperdicios de materiales durante el desarrollo de la obra, deficiencias respecto al proceso logístico para el requerimiento de materiales producto de la inexistencia de un área responsable de la realización de dicho proceso, asimismo se carece de adiestramiento empresarial lo que implica existan deficiencias en procesos como la lectura e interpretación de planos empleados para la construcción de las viviendas por parte del maestro de obra, conllevando a tener deficiencias en función al cálculo de material a emplearse para ejecutar proyectos, generando un incumplimiento en el plazo establecido respecto a la entrega de obras desarrolladas para el programa techo propio. Asimismo, las prórrogas de cesión de obras, se refleja en la carente organización del área administrativa, del mismo modo se manifiestan deficiencias en la ejecución producto del incumplimiento de terceros, generando gastos añadidos a los calculados y por la empresa;

otro inconveniente son los desperdicios de materiales en la construcción, lo que incrementa los costos no manejados por el área administrativa debido a que no han sido presupuestados; además de la exigua planificación en la gestión de compras y la inexistente capacitación ocasionan deterioros que influyen velozmente en los costos empresariales.

Todo lo anteriormente mencionado conlleva a ejecutar una indagación que posibilite implementar las técnicas de LC en cimentación de casas del programa techo propio en Empresa Valle Grande Constructores S.A.C., Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas; en consideración que Lean Construction constituye una ideología de trabajo productivo en construcción, cuyo objetivo es conseguir la maximización del valor mediante la minimización de desperdicios en los proyectos constructivos, mediante el restableciendo de los recursos perdidos en labores reestructuradas y aplazamientos sin generar pérdidas del ritmo en las labores establecidas en el proyecto.

1.2. Antecedentes

Pérez et al. (2019) trató de definir las ventajas y desventajas de aplicar sistemas de mejora a procedimientos constructivos. Esto con el propósito de detectar la administración de tiempos y los aspectos precisos que son integrados a las concepciones vinculados a posibilitar mayor eficacia en las obras. Por tal motivo, realizó investigación cuantitativa mediante un diseño no experimental. La recaudación de fichas se realizó a través de observación, instrumento fue la ficha de observación. Dicho instrumento se aplicó a la construcción de un local comercial hasta obra negra en la ciudad de Torreón, Coahuila.

Los resultados que se obtuvieron fueron: Partida 1.03 presupuesto: Trazo por medios manuales para ubicación de las excavaciones para muros y pisos, estableciendo ejes auxiliares, pasos y referencias. La carta balance de la actividad considera el desempeño con mano de obra, herramientas y equipo utilizado, según información recabada por cada subactividad del concepto, se determine el porcentaje de incidencia de cada tipo de tiempo de obra. TP = 40.44%, TC = 38.44%, TNC = 21.11%, total de minutos analizados: 450, clasificada como tarea nivel C (bajo). La Partida 2.01 presupuesto: Excavación a mano desde 0.00 hasta 1.20 metros de profundidad, para zapatas aisladas, incluye: afine de paredes y piso. La carta balance de actividad considera el desempeño con mano de obra,

herramientas y equipo utilizados, según información recabada por cada subactividad del concepto, se determine el porcentaje de incidencia de cada tipo de tiempo de obra, en un TP = 39.06%, TC = 31.29%, TNC = 29.65%, con un total de minutos analizados: 489, clasificada como tarea nivel C (bajo). Por tanto, se puede concluir que el concepto de mejora continua e implementación de acciones eficaces es perfectamente manifestado en la investigación, deducido de los niveles en general conseguidos por tiempos productivos de la obra. La gestión en la obra de estudio descuidó el control sobre el aprovechamiento del recurso humano encontrando solo una actividad con un tiempo productivo superior al ideal del 60 %, y algunas otras con un porcentaje que puede ser considerado como bueno apenas (Concreto en Zapatas 56.49 %, Plantilla 54.76 %, Relleno 54.69 % y Colocación Grout 54.05 %).

Cano et al. (2017) se implementó la metodología Lean Construction estableciéndose lineamientos y parámetros de optimización. Esto producto del incremento de solicitud de contratos conferidos, surge requerimiento de emplear método gerencial de administración de obras. Por tal motivo, realizaron una investigación de enfoque cualitativo mediante diseño investigación – acción. La recolección de datos se realizó mediante una estructura metodológica acorde a la filosofía Lean, cuya estructura de análisis considera 3 elementos esenciales: operacional/ejecutiva en obras, administradora y material.

Los resultados que se obtuvieron fueron: que implementando la técnica es probable reducir periodos de réplica gerenciales y de planta productiva, siendo pedido de materias cuyo stock es disponible en planta no se explica tanto retraso en despacho y traspaso a obra. Del mismo modo implementar y controlar el sistema planteado posibilitó conseguir sobresalientes resultados presupuestarios que impliquen obtener materia prima fabricada en planta y repartidos a las obras, la labor de planear y controlar inventario es un mecanismo que demanda controlar exigentemente tomando en consideración que la materia prima manipulada por Gramar posee costos elevados, además demanda una óptima administración para impedir desperdiciarse por perjuicios en su traslación y maniobra. Por tanto, se puede concluir que comprobaron desperdicios, posibilitando se importara por fiscalizar y generarles valor; ejecución de metodología logró el cumplimiento del objetivo y optimar recursos efectuando un mejoramiento constante en el consorcio y sus obras, implementar concepto de mejoramiento constante desde el enfoque Lean Construction minimiza procesos que no forman valor, viabilizando poseer un enfoque más amplio de los mecanismos fructíferos y no fructíferos del consorcio.

Franco et al. (2017) realizó croquis de metodología de servicio de proyectos basado en disertación lean construction en corporación CPI. Esto requerido a identificar inconvenientes en procedimientos constructivos y conveniencia de sobresalientes diligencias para constituir procedimientos y conseguir máximo provecho monetario e intelectual; mejor periodo de cesión, mengua de costes de realización y atenciones post traspaso, edificio sin mermas, poder en inmueble y procesos, creando enmienda continua, y legislatura. Por tal ocupación, realizaron una investigación cualitativa mediante diseño investigación – acción. La recolección de información fue por entrevista a encargados del procesos, determinándose molestias.

Los resultados que se obtuvieron fueron: al implantar LC, demuestran instrumentos que examinan exclusivamente la posibilidad para suscitar planes, origina filosofía de perfeccionamiento constante. Por tanto, puede concluir que, la guía PMBOK, forja incorporaciones de planificación, realización, monitoreo y finalización; no obstante, sus conceptos y desarrollo técnicos no es rápida, perjudicando el vigencia para proyectos con extensas limitaciones, a desemejanza de lean, examinando constante perfeccionamiento; concluyéndose en la corporación CPI, se comprueban instrumentos que examinan no únicamente la factibilidad de proyectar planes, sino que igualmente suscita una cultura organizacional orientada a la reforma constante, optimizar la cadena de valor.

Tucto (2017), transmitió las concepciones teórico – práctico con persistencia de imperturbabilidad LC y LPS, instrumento esquema de proyectos. Esto obligado porque LC nace como réplica a carencias en procedimientos: productividad, serenidad y ambiente. Por tal razón, realizó una pesquisa utilizando el método Hipotético – Deductivo. La recolección de información fue a partir de inspección diaria/semanal para conseguir conclusiones forzosas de productividad; el cual es indispensable para interpretar la información y automatización pertinente.

Los resultados que se obtuvieron fueron: El P.P.C. que se calculó durante 16 semanas con días productivos de lunes a viernes y sábados considerado como buffers donde se ejecutaban reuniones semanales de adquisición, debiéndose presentar resultados del índice PPC de semana transcurrida (causas, dificultades y lecciones aprendidas). Finiquitado el periodo se reacomodaba el esquema Lookahead para semanas posteriores. Los resultados de proporción obtenidos (70%, 75%, 50%, 85%, 70% y 75%) promediado en 71% el porcentaje de implementación del sistema. Por tanto, se puede finalizar que

aplicando Lean Construction en hospital de Picota, se consiguió 71% de ejecución del sistema obteniéndose un perspectiva más amplia de las limitaciones en las diligencias a corto y mediano periodo. Asimismo, acorde los formatos e instrumentos determinados contribuyendo a posteriores análisis operacionales y adiestramientos asimilados de cada procedimiento para optimización constante. La gestión de saberes y adiestramientos asimilados, es la mayor reflexión en la implementación de esta metodologías. Los instrumentos están sujetos al compromiso de los implicados en el esbozo y estructuración independiente para adecuarse a variaciones y trasladarse de una iniciación tácita a un saber explícito en compensación a la producción y eficacia de proyectos que ha suscitado alteración a la manera de edificar.

Quispe (2017) trató de determinar la intercesión de LC en la realización de inmuebles. Esto con propósito de crear lucro e inducir o estimular el uso de Lean Construction es precisar el desafío de efectos efectivos en proyectos, repercutiendo en reservas empresariales y consecuentemente acrecentar sus dividendos. Por tal motivo, realizó una investigación de enfoque cuantitativa mediante diseño cuasi experimental. La recopilación de datos se ejecutó mediante un cuestionario, la observación y el grafología documentaria, e instrumentos fueron encuesta, ficha de examen documentario.

Los resultados que se obtuvieron fueron: mediante formatos de recorrido para identificar periodos de 3 clases de trabajo, ejecutando análisis preliminar, mediante grado integral de diligencia empleando métodos LC se bosquejan perfeccionamientos formulando procedimientos claros y directos para la ampliación de producción, efectuando rastreo para valuar eficacia efectuando rectificación incesante, manifestando la ampliación del trabajo fructífero en 8% y carta de arqueo repara la productividad en 3%; lo que determina la existencia de aplicar métodos LC en producción. Por tanto, se puede concluir, la aplicación integral, influencia la producción en obras de cimentación, el grupo experimental obtienen p-valor inferior ($0.044 < \alpha = 0.05$); la carta balance grupo, influencia la producción durante ejecución, consiguiendo p-valor inferior ($0.010 < \alpha = 0.05$); la certificación cinco minutos, influencia producción, consiguiendo p-valor inferior ($0.017 < \alpha = 0.05$).

1.3. Fundamentación científica

Lean construction, según Arevalo (2018) lo define como un sistema de negocio, diseñado para establecer y administrar el proceso de un producto, sus instrucciones y vínculos con usuarios y proveedores, demanda menor atrevimiento humano, sitio, patrimonio y periodo de producción con menores imperfecciones de acuerdo a pretensiones específicas del cliente.

Por su parte, según Franco, Mendoza y Hernández (2017) fundamentan que LC, filosofía cuya finalidad fundamental es prescindir metódicamente residuos de procesos organizacionales, concibe la competitividad organizacional en el mercado aumentando la eficiencia y disminuyendo costos.

En conclusión, es una filosofía encaminada a gestión productiva en construcción, su finalidad primordial es disminuir o excluir diligencias que no incrementan valor y perfeccionar diligencias que sí lo hacen, enfocándose esencialmente a crear instrumentos específicos diseñados para ejecutar proyectos y optimizar el sistema productivo reduciendo despojos.

Los beneficios, según Calderón (2020) son los siguientes: mejor cumplimiento presupuestario; menor cuantía de variación; servicio elevado traspasos a período; mínimo valor de incidencias; mínima representación quejas y demandas; máxima entrega de valor; máximo estado de cooperación; máxima calidad en la edificación; máxima complacencia a clientes; máxima producción; perfeccionamiento de seguridad; reajuste de términos de cesión; máximo favor y disminución de costos; y excelente gestión de riesgo.

Asimismo, Talero (2017) manifiesta que, los beneficios de implementar lean construction en empresas y proyectos constructivos son significativos, porque se orientan al ahorro de recursos y de la economía, posibilitando reducción de costos operativos generando valor al reducir actividades no relevantes, reducción de residuos de materiales considerando que su perspectiva esencial es disminuir pérdidas económicas como materiales, optimizar la productividad mediante supresión de tiempos perdidos en las actividades, acrecentar dividendos y calidad de vida de personas involucradas, su correcta aplicación produce más con menor esfuerzo.

En conclusión, los principales beneficios de las empresas que prefieran implementar la filosofía lean serán reducción de costos, mayor flexibilidad y elevar producción, consideración a que eleva índices de productividad reduciendo costos, emplea óptimamente sus recursos en la ejecución de proyectos.

Los principios, según Ortiz, Escalante & Gallegos (2018) referencian: disminución, exclusión de acciones; aumento de valía; disminución inestabilidad; disminución de periodos de duración; reducción de proceso; aumento de resistencia de fabricación; claridad de procesos; perspectiva de inspección; progreso incesante; arqueo perfeccionamiento de salida con evolución; y referenciación.

Por su parte Talero (2017) se fundamentan en adecuado uso del capital en proyectos de construcción como: material, obreros, maquinaria, herramientas y unidades y datos, con objetivo de conseguir procedimientos cuyos recursos utilizados sean cada vez mínimos.

En conclusión, la filosofía sustenta como principio fundamental el adecuado uso de recursos en proyectos constructivos, teniendo como eje esencial obtener procesos donde los recursos empleados sean los mínimos, producto que las actividades productivas sean cada vez más óptimas.

Cano, Nieto y Arango (2017) referencias las siguientes herramientas LC: LPDS, proceso cooperativo de gestión integral del proyecto, aprovecha equipo para alinear fines, recursos y limitaciones; Target Costing, busca conseguir una comprensión efectiva de demandas y exigencias, generada en fase de definición; Integrated Project Delivery (IPD), perfeccionamiento LPDS, incorpora diversos grados de cooperación y pilotos de contrata entre varios segmentos; Sistema Último Planificador (SUP), constituye una práctica en la que gestores y directores de unidad cooperan a disponer procedimientos laborales a ejecutarse con elevado nivel de confianza.

La gestión de ejecución de proyectos, según Cobo (2016) refiere que es ejemplo exclusivo de gestión, concretamente gerencia de etapa inversión en espacio de existencia del proyecto; se usa una serie de saberes y metodologías, ciertas extraídas de ramas administradoras, demás perfeccionadas esencialmente para administrar planes y ciertas especialistas al tipo del proyecto a desarrollar.

Las características, según Moreno, Sánchez & Velosa (2018) son: el proyecto se describe como la sumatoria de componentes individuales; posibilita la planificación; instituyen costes presupuestarios; posibilita seguimiento de costes, periodos y efectos; los propósitos conciernen al patrimonio; comienza cimentación de red e intervención postrera; instituye esquema e instrucciones de reportes; implantan haberes.

En conclusión, ejecutar un proyecto demanda organización encargada del mismo, que requerirá recursos humanos para ejecutar diversas labores, asimismo es ineludible conseguir materias para obras u ofrecer servicios, solicita, consecuentemente de capital económico para sufragar coste vinculados a materias y propios.

Cobo (2016) referencia que establece un conjunto de procedimientos, que son: Definición, operaciones forzosas por parte del ente responsable de ejecutar el proyecto; Planificación, alcanza la enunciación de eficacia del plan; Ejecución y control, comprende desarrollo de equipo, gestión de tratados, ejecución de adquisición y suministro de información como programación de declaración.; Cierre, finalización de contrataciones y clausura administrativa, asimismo elaboración informe finalización.

En síntesis, los procedimientos comienzan secuencialmente, recubren gran segmento ejecutorio del proyecto. Asimismo, cada uno posee diferente horizonte de acción obedeciendo al progreso de fase ejecutoria.

2. Justificación de la investigación

Las filosofías lean, constituyen un instrumento de perfeccionamiento de los procesos de producción y calidad conformada de flujos y transformaciones, analiza los puntos que tienen acciones con holguras y cuya finalidad es convertirlas en actividades críticas, cuya holgura sea cero, optimizando los procesos de la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio en el contexto de la ciudad de Rodríguez de Mendoza.

Desde esta perspectiva es esencial mencionar que los proyectos de vivienda han cobrado impulso en una amplia extensión del territorio nacional, debido a la promoción gubernamental del programa techo propio posibilitando a muchas personas contar con vivienda, esto ha generado que las empresas constructoras de dichos proyectos busquen la manera de implementar procedimientos de mejora que garanticen el cumplimiento de cronogramas establecidos a partir de una adecuada distribución de sus recursos.

La investigación tiene como objetivo, implementar la metodología lean en gestión de cimentación de casas de techo propio en la empresa Valle Grande Constructores S.A.C. de la ciudad de Rodríguez de Mendoza, cuyos resultados maximicen el valor a través de minimizar desperdicios en los proyectos constructivos.

Desde la perspectiva práctica, la presente investigación apoyará la generación de mayor productividad, asimismo define la incertidumbre de la presencia de incidentes internos y externos al sistema constructivo, mismas que se presentan en la totalidad de proyectos y acrecientan producto de la complejidad, celeridad, localización y dimensión del mismo. La aleatoriedad de incidentes no es predecible ni eliminable totalmente, puede pronosticarse la ocurrencia de contratiempos más no conocerse el tipo ni cuándo se presentarán, no hacerlo impacta significativamente en el proyecto, anticiparse a dichas circunstancias, posibilita mayor control organizacional e identificación de probables soluciones, optimizando los flujos de recursos, generando beneficios al sistema de producción.

En el marco metodológico, se pretende aportar herramientas e instrumentos que posibilitan precisar sólidamente las técnicas de lean construction, cuya aplicación práctica en los procesos de construcción permiten optimizar rendimiento; la indagación cuantitativa, pretende explicar uso de metodologías y herramientas de recaudación de datos examen documental, estudio no experimental, la variable independiente no se maniobra por científico, la recaudación de datos efectuó en periodo establecido en el propósito de analizar variables y examinar ocurrencia en la ejecución de procedimientos.

La investigación, tiene relevancia social, respecto que aplicarla a empresas del sector constructivo posibilitan obtener mayor eficiencia obrera aumentando producción, estableciendo mayor vigilancia del proceso constructivo, organizando el esfuerzo del personal mediante un trabajando ordenado y con ritmo de trabajo proyectado, disminuyendo los conflictos que perturban a los recursos humanos empresariales.

La investigación desde la perspectiva teórica, pretende contribuir significativamente en la realización de investigaciones posteriores vinculadas a ejecución de filosofía Lean en ámbito constructivo, con el propósito optimizar sus procesos, propiciando excelentes resultados respecto a la calidad, tiempo y costos.

En función a parámetros previamente descritos resulta oportuno implementar la metodología lean para optimizar recursos y mejoramiento de procesos competentes que garanticen realización de la gestión de viviendas con sustento en la premisa la mejora continua producto del diseño de procedimientos determinados, cronogramas planteados al iniciar las obras ejecutadas por la empresa Valle Grande Constructores S.A.C. de la ciudad de Rodríguez de Mendoza, maximizando el valor mediante la minimización de desperdicios en los proyectos constructivos.

3. Problema

Problema general

¿Cómo la implementación de lean construction se adapta a gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?

Problemas específicos

- ¿Cómo los lineamientos de LPDS adaptan a gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?
- ¿Cómo los lineamientos de IPD se adaptan a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?
- ¿Cómo los lineamientos de SUP se adaptan a gestión ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?

4. Conceptuación de las variables

Tabla 1. *Conceptuación*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Escala de medición
Metodología lean construction	Es una filosofía cuya finalidad fundamental es eliminar sistemáticamente residuos de procesos organizacionales, concibe la competitividad organizacional en el mercado aumentando la eficiencia y disminuyendo costos producto de excluir actividades que no generan valor en los procesos. (Franco, Mendoza & Hernández, 2017)	Es la eliminación sistemática de residuos de los procesos organizacionales, busca generar eficacia reduciendo costos de la exclusión de actividades que no producen valor en los procedimientos.	-Lean Project Delivery System (LPDS)	Ordinal
			-Integrated Project Delivery (IPD)	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
Gestión de ejecución de viviendas	Es una etapa de inversión en fase de vida del proyecto; usa una serie de saberes y metodologías, fundamentalmente para administrar proyectos. (Cobo, 2016)	Es una serie de saberes y metodologías, generadas esencialmente para gestionar proyectos.	-Sistema del Último Planificador (SUP)	Ordinal
			-Definición	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			-Planificación	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			-Ejecución y control	A veces Casi siempre Siempre
			-Cierre	Siempre

Nota. Elaboración propia

5. Objetivos

Objetivo general

Implementar metodología Lean Construction en gestión ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.

Objetivos específicos

- Aplicar los lineamientos de LPDS en gestión de ejecución viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.
- Aplicar los lineamientos de IPD en gestión ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.
- Aplicar los lineamientos de SUP en gestión ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.

II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

2.1. Tipo de estudio

Desde perspectiva de Sánchez et al. (2018), según su finalidad, la indagación aplicada, práctica o utilitaria, explota los saberes alcanzados por la básica para comprender, solucionar dificultades inmediatas. Pretende enmendar complicaciones en espacio temporal corto, aplicando acciones concretas a través de acciones idóneas que permitan enfrentar el problema en estudio, esencialmente en el contexto de la gestión de ejecución de viviendas.

2.2. Diseño de investigación

Arias (2016) define que, el diseño de investigación experimental, se fundamenta controlar elemento o conjunto personas, a ciertos escenarios, situaciones, procedimientos, para visualizar resultados o fuerzas producidas. El diseño es experimental, porque se somete a la variable independiente metodología lean construction, a ciertas condiciones, situaciones o procedimientos, para comprobar los resultados o reacciones producidas en la variable dependiente gestión de ejecución de viviendas.

2.3. Método de investigación

Cabezas, Andrade y Torres (2018) referencian que, el método descriptivo, detalla pertenencias, particularidades y perfiles significativas de individuos, conjuntos, localidades, o demás circunstancias sometido a una evaluación. El método descriptivo, fundamenta detallar escenarios o incidentes, recopilando información respecto un conjunto de situaciones y verifican comprobaciones, pretende declarar cuidadosamente los acontecimientos en el contexto específico de la gestión de ejecución de viviendas.

III. METODOLOGIA DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA

3.1. Análisis situacional

La industria constructiva, simboliza un sector esencial en la economía del país. El progreso tecnológico ha favorecido el desarrollo de instrumentos informáticos, mismos que apoyan la gestión y amplia gama de datos complejos, los cuales incorporan un avance significativo.

El escenario de la empresa Valle Grande Constructores S.A.C., Rodríguez de Mendoza, en la Región Amazonas, no es exenta a esta realidad, evidenciándose como principales dificultades durante la gestión de ejecución de sus procesos constructivos, como desperdicios de materiales durante el desarrollo de la obra, deficiencias respecto al proceso logístico para requerimiento de materiales producto de inexistencia de un área responsable, asimismo carece de adiestramiento empresarial que implica existan deficiencias en procesos como la lectura e interpretación de planos empleados para la construcción de las viviendas por parte del maestro de obra, conllevando a tener deficiencias en función al cálculo de la cantidad de materiales a emplearse para la ejecución de los proyectos, generando un incumplimiento en el plazo establecido respecto a la entrega de obras desarrolladas para el programa techo propio. Asimismo, prórrogas de cesión de obras, se refleja en carente organización área administrativa, del mismo modo se manifiestan deficiencias en la ejecución producto del incumplimiento de terceros, generando gastos añadidos a los calculados y por la empresa; otro inconveniente son los desperdicios de materiales en la construcción, que incrementa los costos no manejados por área administrativa debido a que no han sido presupuestados; además la exigua planificación en gestión de compras e inexistente capacitación ocasionan deterioros que influyen velozmente los costos.

Hoy en día, la construcción se enfrenta a un descomunal número de incidentes laborales, baja calidad de productos entregados, sobrecostos, considerándolas parte de procesos productivos y que no les acarrear enormes pérdidas; restarle valor al producto genera sobrevaloración. El concepto de producción es errado, porque se percibe como proceso transformador de materia prima; renunciando al monitoreo y optimización de flujos que persigue para conseguir producto; en consideración a estas circunstancias, es fundamental un nuevo modelo productivo, debiendo contar con instrumentos específicos.

3.2. Alternativa de solución

La metodología Lean procede del movimiento en que el coste y desperdicio son concepciones esenciales; el coste posibilita ejecutar objetivos; los desperdicios son elementos con coste de cualquier cualidad, su exclusión no reduce valor adjudicado. La tendencia, sustenta el ideal y sus elementos estipulados para conseguirlo, incluye instrumentos externos a la asociación que son adecuados eficazmente. En concordancia posee herramientas:

- Last Planner System (LPS)

Procedimiento planificador, controlador en producción para optimizar la inestabilidad en obras constructivas y disminuir la perplejidad en acciones proyectadas. Básicamente, es una perspectiva práctica donde gestores de edificación y directores cooperan para preparar plan de labor que se ejecuten con elevado nivel de confiabilidad para estabilizar la labor.

El sistema propuesto, reduce la perplejidad de programación al prevalecer dificultades como transformar la organización en sistema, calcular el ejercicio de aplicar el sistema de proyección y examinar e identificar deslices perpetrados en programación.

La programación habitual con metodologías de ruta crítica no vigila la inestabilidad, al contrario, SUP al adicionar componentes de vigilancia, se comprende como unidad para transformar lo que debe hacer en lo que puede hacerse, estableciendo plan laboral semanal mediante asignaciones.

El último planificador son individuos o equipo comisionado de planificar operativamente, es decir, la conformación de diseños de productos para proporcionar mejores procesos laborales y controlar las unidades productivas, equivalente a ejecución de labores propias en nivel operacional.



Figura 1. Planificación usual.

El diseño habitual, determina que el esquema es poco conveniente para afrontar la perplejidad e inestabilidad en construcción, debido a que la estructura crea amplia inseguridad al no vigilar limitaciones que tengan las acciones proyectadas.

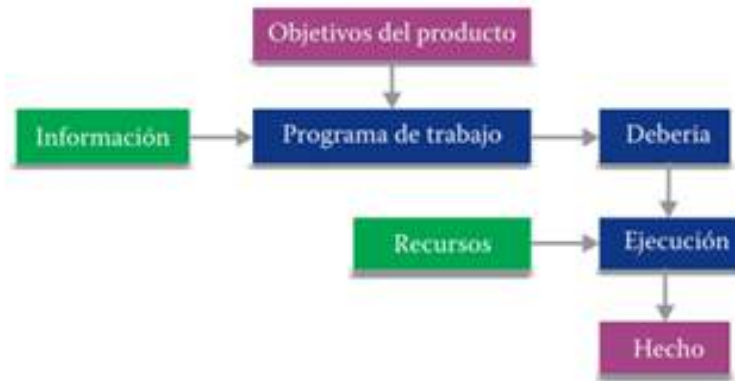


Figura 2. Sistema Planificación Tradicional.

Para optimizar la elección de acciones a realizarse y tener amplia seguridad que efectivamente se realizarán, el SUP, variando planeación e inspección de obra para amplificar la confianza en planificación y extender el desempeño.



Figura 3. Sistema Planificación Lean.

La concepción establecida en la filosofía se consigue moviendo el desliz de planeación usual planteado en la figura, donde la serie de diligencias que harán son superiores a las que pueden hacerse; la divergencia serán acciones que permanecerán sin hacerse, las demoras.



Figura 4. Sistema Planificación Lean.

. Estructura del SUP

La estructura, se desenvuelve en tres horizontes diferentes de proyección, de lo general a lo específico diseñando un modelo de proyección en cascada sustentado.

La filosofía afirma que las demandas previas requeridas para efectuar una labor estén en su sitio antes de fijar cuadrillas laborales.



Figura 5. Procedimiento Planificación Lean.

. Planificación general: Es la proyección de acciones requeridas para efectuar la construcción de componentes organizacionales, arquitectónicos, entre otros que forman segmento de plan, se realiza en un Gantt, instaurando periodos de las actividades requeridas para finalizar fases constructivas.

. **Planificación intermedia:** Segundo nivel fundamenta desprender la programación frecuente para impedir pérdidas de tiempo y materiales; destacándose actividades que corresponderían realizarse en futuro colindante, coordinan el diseño, proveedores, recursos humanos, requerimientos precedentes para realizar actividades y la información para que se efectúen los objetivos de obra.

La planeación intermedia sigue los subsiguientes flujos:

Definición del intervalo de tiempo: Calculado en semanas, su cifra obedece a particularidades y periodos para conseguir información, material, obreros y máquinas. Ciertas acciones poseen periodos de réplica extensos desde el comienzo de solicitud hasta recepcionar réplica, los ciclos de cada actividad debe identificarse en planeación.

Determinación de acciones: Exploran cuidadosamente las actividades del plan maestro comprendidas en los intervalos determinados, posibilitando conseguir una serie de labores para cada periodo de tiempo fijado, cada una poseerá limitaciones que fijan su realización.

Análisis de restricciones: Al identificarse las labores parte del plan es relevante afirmar que estén independientes de limitaciones para realizarse en instante específico.

Resulta preponderante efectuar dos fases para afirmar que una acción esté independiente de limitaciones: Primero, verificación del estado de labores relacionados a la planeación intermedia considerando sus limitaciones y posibilidad de modificar las actividades antes de periodo para su iniciación. Segundo, adaptar limitaciones, precisa actividades fijadas para deponerlas de comenzar la acción en el lapso proyectado.

Compromiso practicable: Máxima posibilidad ejecución, aquellas que pasaron procedimiento revisorio y son independientes de restricción; generándose intervalos de labores.

. **Planificación semanal:** Demuestra máximo grado descripción previo a realizar una labor.

Formación programa trabajo semanal: Contiene actividades realizadas semanalmente, considerando aquellas establecidas en el ITE, distinguiendo que puede ejecutarse semanalmente.

Porcentaje programa cumplido: Calcula el acatamiento programado en el procedimiento mediante porcentajes cumplidos (PPC), comparada según se proyectó realizar semanalmente con aquello efectivamente efectuado en obra.

Para medir PPC es forzoso poseer la totalidad de acciones completadas en obra, para lo cual se debe tener un esquema por actividad planificada tendrá un estado de dos probables: acciones completadas o no completadas, obteniéndose total de actividades ejecutadas y no. El PPC se calcula como:

$$PPC = \frac{(\text{TOTAL ACTIVIDADES CUMPLIDAS})}{(\text{TOTAL ACTIVIDADES PROGRAMADAS})} \times 100 (1)$$

Para analizar resultados conseguidos al finalizar la semana pueden graficarse evidenciando rendimientos del SUP durante ejecución.

Reunión de planificación semanal: Previo a iniciar semana laboral se realiza reunión para proyectar y debatir cuestiones de planeación semanal. Las cuestiones serán: Examinar y debatir el PPC semanal previo; examinar orígenes y probables procedimientos al quebrantar labores proyectadas.

Para consumir asuntos proyectados corresponden tener:

Coordinador: Establecer el programa maestro y planificación intermedia; coteja metas alcanzadas y planteadas, ITE actual.

Último planificador: Implantar PPC y causales de infracción; información del periodo laboral; referencia tentativa de acciones de semanas posteriores; análisis de restricciones; inventario de actividades ingresantes a la planeación intermedia y semana preliminar.

La técnica de implementar SUP queda precisada como: Reunión con equipo laboral; generación de planeación intermedia; generación de relación laboral ejecutable; generación de planeación semanal; y cálculo de indicadores PPC y CNC.

Los aportes que genera implementar SUP son: Ampliación de seguridad; apoyo en estabilización de producción; proporciona vigilancia proactiva; disminuye periodos de espera; promueve fuertes diplomacias; agrega valor; disminuye costos de personal especialista; e impulsa valía, flujo y evolución.

- Prueba cinco minutos

Aplicar Lean demanda efectuar un análisis cuantitativo del periodo de persistencia en obra del colaborador, para valorar la productividad de la labor, es examinar la distribución de tiempos consagrados a laborar en obra y estimar periodos ofrecidos.

Se efectúa formato prueba denominado “Prueba de cinco minutos”, consistente en muestrear aleatoriamente simple la población estudiada en acciones características y estudiar la dedicación en lapso de cinco minutos por peón, pudiendo emplear tiempo de 3 maneras:

- **Tiempo productivo (TP):** Periodo en que el colaborador reserva a producir unidades constructivas.
- **Tiempo contributivo (TC):** Periodo consagrado a labor requerida para ejecutar actividades fructíferas.
- **Tiempo no contributivo (TNC):** Periodo no aprovechable para laborar.

- Modelos ejecución proyectos

El modelo IPD, precisa la organización del personal que labora en proyecto equipos colaborativos adyacentes al cliente para concebir adecuadamente las ideas que cada uno pretende contribuir.

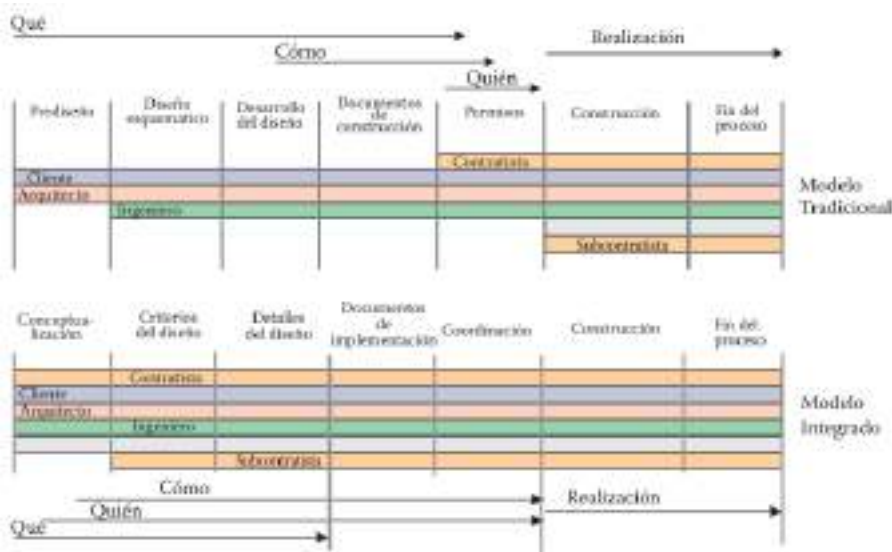


Figura 6. Modelo tradicional vs integrado

El IPD, es una serie de situaciones comerciales que vinculan partes en entidades donde intervienen éxito o fracaso, se afirman en LPDS, sistema operativo para la gestión de labores del proyecto, comprende contribución mediante equipos constituidos por arquitecto, constructor y demás segmentos críticos, quienes serán tratados como funcionarios en búsqueda de propósitos vinculados.

La importancia del proceso de diseño en términos de mejorar rendimientos de la construcción, señala que una etapa significativa en la concepción de proyectos es definirlo, y desarrollar medios de cumplimiento, que demandan invertir capitales, adecúa la metodología, sugiriendo que los clientes mantengan diálogos con diseñador e ingeniero para impedir problemas posteriores en planteamiento de diseño de proyectos, con apoyo de instrumentos BIM para entender la construcción y reparar probables tropezones en diseño.

- Ejecución integrada proyectos

Fundamenta en elevada contribución con clientes, proyectista y contratista, desde primeras etapas de diseño hasta apertura, encauzando sus propósitos a optimizar vínculos de recurso humano en proyectos mediante modificación instantes donde ejecutores del proyecto actúan para acrecentar su entendimiento y reducir etapas.

Al implementar IPD resulta el sistema LPDS, que emplea lo sobresaliente de IPD y LC para organizar individuos, procedimientos de negocio y prácticas aprovechando talentos e ideas para perfeccionar valor del cliente, disminuyendo despojos y maximizando eficacia mediante etapas de diseño, fabricación y construcción.

El modelo LPD comprende la vida útil del proyecto, al integrar diseño y producción, todos los agentes intervinientes en un proceso de constante cooperación, cuya meta es crear valor para los clientes.

El modelo teórico es descrito en la figura como una serie de 5 etapas y 11 prácticas fiscalizadas por un patrón de aprendizaje constante para aprender de errores ejecutados.



Figura 7. Lean Project Delivery System.

La estructura teórica visualizada es distinta e intenta corregir complicaciones ocurridos, habitualmente esbozan sin conocer deseos del cliente y al pasar a fase de construcción cuesta demasiado dinero ordenar fallas producto de dialogo inexistente entre involucrados.

Fases modelo LDPS

Posteriormente, se describen de etapa implementada en el modelo:

Definición: Etapa inicial, formada por 3 etapas: necesidad y valor, criterio de esquema; y concepciones de esquema. La primera, alcanza el examen y estudio de requerimientos del cliente final; la siguiente contiene juicios de diseño, prototipos a seguir para concebir el proyecto, como las normas técnicas.

Diseño “Lean”: Comprende diseño conceptual, el proceso trazado en fase de diseño, comprobando requerimientos del cliente y maximizando recursos. En inspección del diseño emplea mecanismos informáticos como diseño 3D para entender componentes del proyecto.

Suministro “Lean”: En proyectos constructivos es habitual necesitar profesionales que abastezcan materiales para flujos óptimos, impidiendo escasez de materiales donde los requieran, emplea tres enfoques: 1) Optimizar flujos. 2) Utilización de software. 3) Vincular flujos productivos con provisión de materiales.

Ensamblaje “Lean”: Comprende módulos producción, logística, disposición y servicio, en montaje de materiales en obra se opta por prefabricar, maniobrar disminución de varias etapas, empleada en actuales proyectos constructivos.

Control producción y trabajo estructurado: Totalidad modelo LPDS y radica en controlar flujos laborales y productivos, se emplean para tramitar la fabricación.

Ejecución integrada de proyectos (IPD): Perspectiva cuyo propósito es establecer flujos colaborativos donde se benefician capacidades y opiniones de colaboradores.

3.3. Solución del problema

Para efectos de la solución del problema la presente investigación plantea como referencia la utilización de los siguientes instrumentos:

- **Gestión integrada de proyectos (IPD):** Fortalece cooperación y claridad en proceso de diseño posibilitando enfoque integral de cimentaciones e interrelaciones entre sistemas.

- **El Diseño a Valor Objetivo (TVD):** Técnica cooperativa donde interesados son integrados en el diseño inicial, con equipo de diseño, precisan objetivos y escenarios.

- **Set-Based Design (SBD):** Técnica donde diseñadores colaborativamente examinan alternativas y defienden hasta el último para disminuir interacción negativa.

- **Selección por ventajas (CBA):** Técnica para escoger opciones y distinguirlas.

- **Sistema último planificador (LPS):** Produce flujos laborales previsibles, instrucción vertiginosa de planificación, boceto, edificación y puesta en marcha.

- **Estudios de primera prueba (FRS):** Instrumento de diseño de procedimientos iterativos que contemplen parámetros (seguridad, calidad, tiempo y costo).

- **Modelado de Información para la Construcción (BIM):** Admite coordinaciones entre características y estimación de estrategias constructivas en el diseño.

De estos métodos, la organización, cláusulas productivas y metodologías administrativas vinculadas a estimular efectos sistémicos en actitudes, cultura y desempeño; el impacto de métodos en efectos, como disminución de residuos y derribamiento, rara vez se restringe a utilizar una única táctica.

IV. ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADO

a) Se instituyó parámetros Lean, en la evaluación de cimentaciones:

Mediante análisis e información preliminar de exploración documentaria se logró utilizar instrumentos Lean.

Se accedió a información de los expedientes técnicos, o de progreso de las obras.

Se empleó formatos de recopilación, detallados posteriormente:

- Look ahead: (Uso de Formatos Look Ahead)

Se laboró en edificación por 05 semanas, tiempo puntual para examinar look ahead como grado inicial planeación.

Por tanto, se escogió actividades realizables al programarse, identificándose limitaciones, distinguiendo que se posee información y materias forzosos para efectuarla sin problemas.

Tabla 2. *Planificación intermedia: Look ahead*

Planificación intermedia (look ahead)		Métrica a analizar: construcción de vivienda 33m ²												VALLEGRANDE CONSTRUCTORES S.A.C.	
Bases de Por.	Fecha de inicio:	Descripción y seguimiento de los topicos para el desarrollo de la actividad													
	Fecha de culminación:														
Actividades		Duración			Materiales		Herramientas		Equipos		Diseños		Seguridad		Observaciones
Descripción	Unidad	Inicio	Fin	Total	Descripción	Situación	Descripción	Situación	Descripción	Situación	Descripción	Situación	Descripción	Situación	
Vivienda - 33m ²															
Limpieza de terreno	m ²	22/02/20	23/02/20	1			Herramientas manuales	En obra					EPPS y charlas	Conforme	Demasiado tiempo ocioso
Trazo nivel y replanteo	m ²	23/02/20	24/02/2016	1			Herramientas manuales	En obra	Equipo Topografía	En obra			EPPS y charlas	Conforme	Pérdida de tiempo en traslado
Movimiento de tierra	m ²	24/02/20	28/02/20	4			Herramientas manuales	En obra					EPPS y charlas	Conforme	Demasiado tiempo ocioso
Solado	m ²	28/02/20	29/02/20	1	Arma, agua y cemento	En obra, obra	Herramientas manuales	En obra	Meculador y vibradora	En obra	Diseñación Disponible		EPPS y charlas	Conforme	Pérdida de tiempo en traslado
Acero	m ²	29/02/20	08/03/20	8	Válulas, alambres, Madera, clavos, alambres	En obra	Herramientas manuales	En obra	Generador, cortadora	En obra			EPPS y charlas	Conforme	Pérdida de tiempo en traslado
Encofrado	m ²	08/03/20	14/03/20	6			Herramientas manuales	En obra					EPPS y charlas	Conforme	Pérdida de tiempo en traslado
Cemento	m ²	14/03/20	18/03/20	4	Agregado, agua y cemento	En obra, obra	Herramientas manuales	En obra	Meculador y vibrador	En obra	Diseñación Disponible		EPPS y charlas	Conforme	Pérdida de tiempo en traslado
Revestimiento	m ²	18/03/20	22/03/20	4	Arma, agua cemento	En obra, obra	Herramientas manuales	En obra			Diseñación Disponible		EPPS y charlas	Conforme	Demasiado tiempo ocioso
Azulejos	m ²	22/03/20	24/03/20	2	Válulas, alambres, coles, etc.	En obra	Herramientas manuales	En obra			Diseñación Disponible		EPPS y charlas	Conforme	Demasiado tiempo ocioso
Pintura	Unid	24/03/20	28/03/20	4	Pintura, fibra, agua	En obra, obra	Herramientas manuales	En obra			Diseñación Disponible		EPPS y charlas	Conforme	Demasiado Tiempo ocioso

- **Carta Balance**

Respecto a la tabla previa se determinaron las labores y periodos productivos, contributivos y no contributivos por actividad y luego el resumen respectivo como resultado final.



Figura 8. Tiempo Productivo actividad



Figura 9. Tiempo Contributivo actividad

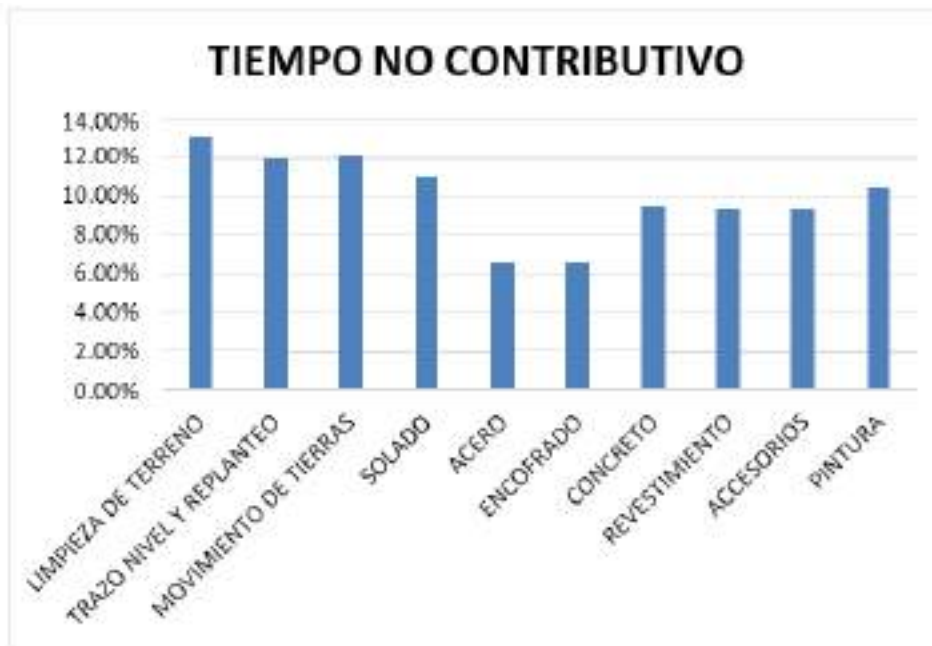


Figura 10. Tiempo No Contributivo actividad

Se analizaron las actividades del Look Ahead, en un periodo de 60min. examinando progresos por producción obrera; subsiguientemente se inspeccionaron causas importantes de tiempos no contributivos que se buscaron reducir.

Tabla 3. Resumen Tiempos obra

Resumen	%
TP	32.77%
TC	37.91%
TNC	29.32%

ANALISIS SEMANAL

Tabla 4. Resumen tiempos semanal

RESUMEN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
TP	32.79%	30.49%	31.80%	38.52%	38.87%
TC	21.86%	42.48%	38.52%	25.56%	23.10%
TNC	45.35%	27.02%	29.68%	35.92%	38.03%

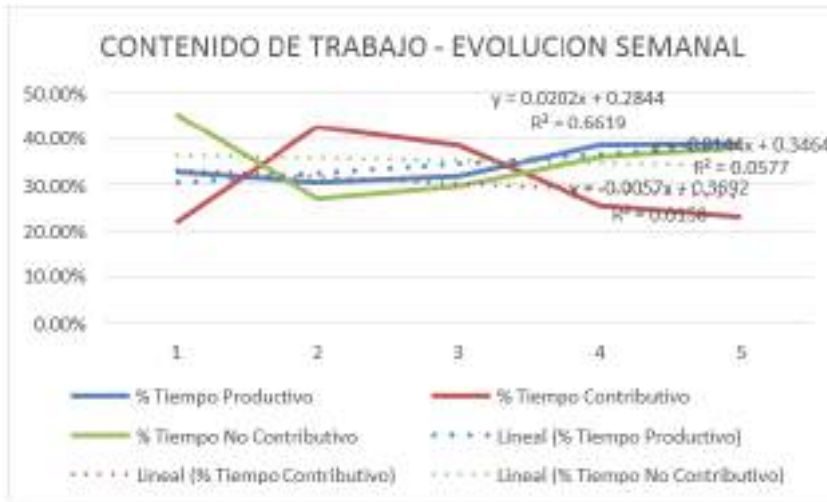


Figura 11. Evolución tiempos semanal

- Proyección Pull

Se establecieron los procedimientos:

1. Precisaron etapas de labores y fechas de entrega, se empleó el look ahead.
2. Cooperativamente se proyectó acciones requeridas para cada etapa.
3. Amplió periodos a cada acción sin contingencias en sus estimaciones.
4. Inspeccionó procedimientos para reducir periodos.
5. Estableció fechas iniciales, en relación a información brindada por comisionados en la planeación diseñada.
6. Resolvió acciones contingentes sistematizadas según incertidumbre.
7. Se probó la comodidad del equipo requerido para finalizar los hitos, afirmando la observancia de acciones.

- Last Planner System

Las diligencias registradas, distinguieron aquellas que entraron en la planeación semanal. Se tuvo en consideración la priorización, la serie de labor y si se poseen en campo la totalidad de capital (apoyo con la planificación Pull).

Tabla 5. Last Planner - Semana 01

Item	Ubicación	Actividad	Responsable	Meta		Porcentaje de actividades completadas -PAC	Cumplimiento constante	Cada Sábana semanal						Causas de no cumplimiento						Observaciones
				Comprometido al contrato				Del contrato						No comprometido al contrato						
				22-03	23-03			24-03	25-03	26-03	27-03	Falta de personal	Mala planeación	Oleada	Oleas	Proceder	Herramientas/Equipos	Mal tiempo	Falta de recursos	
1	B-1	Limpieza de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%	1.00	1.00													
2	B-1	Trazo nivel y replanteo	Residente de obra	100.00%	100.00%	1.00	1.00													
3	B-1	Movimiento de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%	1.00	1.00													
4	B-1	Soleda	Residente de obra	100.00%	100.00%	1.00	1.00													
5	B-1	Aserró	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	0.14													
6	B-1	Encofrado	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
7	B-1	Concreto	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
8	B-1	Revoque	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
9	B-1	Acabados	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
10	B-1	Pintura	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
Calificación						80.00%	81.80%													

Tabla 6. Last Planner - Semana 02

Item	Ubicación	Actividad	Responsable	Meta		Porcentaje de actividades completadas -PAC	Cumplimiento constante	Cada Sábana semanal						Causas de no cumplimiento						Observaciones
				Comprometido al contrato				Del contrato						No comprometido al contrato						
				28-03	29-03			30-03	31-03	01-04	02-04	Falta de personal	Mala planeación	Oleada	Oleas	Proceder	Herramientas/Equipos	Mal tiempo	Falta de recursos	
1	B-1	Limpieza de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%															
2	B-1	Trazo nivel y replanteo	Residente de obra	100.00%	100.00%															
3	B-1	Movimiento de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%															
4	B-1	Soleda	Residente de obra	100.00%	100.00%															
5	B-1	Aserró	Residente de obra	100.00%	0.00%	0.25	0.86													
6	B-1	Encofrado	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	0.29													
7	B-1	Concreto	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	0.25													
8	B-1	Revoque	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
9	B-1	Acabados	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
10	B-1	Pintura	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
Calificación						70.00%	66.67%													

Tabla 7. Last Planner - Semana 03

Item	Ubicación	Actividad	Responsable	Meta		Porcentaje de actividades completadas -PAC	Cumplimiento constante	Cada Sábana semanal						Causas de no cumplimiento						Observaciones
				Comprometido al contrato				Del contrato						No comprometido al contrato						
				07-mar	08-mar			09-mar	10-mar	11-mar	12-mar	Falta de personal	Mala planeación	Oleada	Oleas	Proceder	Herramientas/Equipos	Mal tiempo	Falta de recursos	
1	B-1	Limpieza de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%															
2	B-1	Trazo nivel y replanteo	Residente de obra	100.00%	100.00%															
3	B-1	Movimiento de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%															
4	B-1	Soleda	Residente de obra	100.00%	100.00%															
5	B-1	Aserró	Residente de obra	100.00%	10.00%															
6	B-1	Encofrado	Residente de obra	100.00%	0.00%	0.00	0.71													
7	B-1	Concreto	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	0.20													
8	B-1	Revoque	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
9	B-1	Acabados	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
10	B-1	Pintura	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-													
Calificación						20.00%	69.70%													

Tabla 8. Last Planner - Semana 04

Item	Ubicación	Actividad	Responsable	Métricas		Cumplimiento con el día	Carga planificada					Causas de no cumplimiento												
				Completadas	Planeadas		14-mar	15-mar	16-mar	17-mar	18-mar	19-mar	Falta personal	Falta planeación	Discrepancia	Procedimiento	Requisitos	Materiales	Falta de recursos	Observaciones				
1	R-1	Limpieza de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
2	R-1	Trazo nivel y replanteo	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
3	R-1	Movimiento de tierras de obra	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
4	R-1	Solado	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
5	R-1	Acero	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
6	R-1	Encofrado	Residente de obra	100.00%	0.00%																			
7	R-1	Concreto	Residente de obra	100.00%	0.00%	1.00	0.25																	
8	R-1	Revoque	Residente de obra	100.00%	0.00%	0.50	0.60																	
9	R-1	Acabados	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	0.50																	
10	R-1	Pintura	Residente de obra	100.00%	0.00%	-	-																	
Calificación				Residente de obra	90.00%	45.00%																		

Tabla 9. Last Planner - Semana 05

Item	Ubicación	Actividad	Responsable	Métricas		Cumplimiento con el día	Carga planificada					Causas de no cumplimiento												
				Completadas	Planeadas		21-mar	22-mar	23-mar	24-mar	25-mar	26-mar	Falta personal	Falta planeación	Discrepancia	Procedimiento	Requisitos	Materiales	Falta de recursos	Observaciones				
1	R-1	Limpieza de terreno	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
2	R-1	Trazo nivel y replanteo	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
3	R-1	Movimiento de tierras	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
4	R-1	Solado	Residente de obra	100.00%	100.00%																			
5	R-1	Acero	Residente de obra	100.00%	10.00%																			
6	R-1	Encofrado	Residente de obra	100.00%	0.00%																			
7	R-1	Concreto	Residente de obra	100.00%	0.00%																			
8	R-1	Revoque	Residente de obra	100.00%	0.00%	0.50	0.40																	
9	R-1	Acabados	Residente de obra	100.00%	0.00%	1.00	0.50																	
10	R-1	Pintura	Residente de obra	100.00%	0.00%	1.00	1.00																	
Calificación				Residente de obra	90.00%	30.00%																		

Posteriormente a esto, se analizó el porcentaje de actividades completadas (PAC)

Tabla 10. Porcentaje actividades completadas (PAC)

Semana	PAC
1	82.86%
2	46.43%
3	60.71%
4	45.00%
5	38.00%

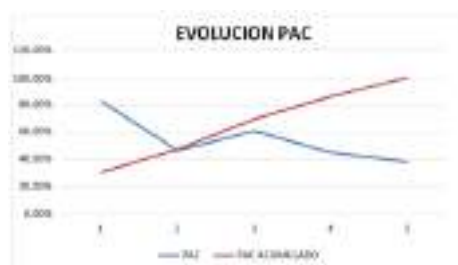


Figura 12. Evolución PAC - Viviendas

Caracterización de procesos

Mediante encuestas a comisionados del proyecto, fracción técnica y administrativa, evidenciando procesos clave en su realización.

La verificación se realizó mediante análisis documental.

Tabla 11. *Lista procesos Empresa Valle Grande Constructores S.A.C.*

LISTA MAESTRA DE PROCESOS	
ITEM	DESCRIPCION
1	PROCESOS ESTRATEGICOS
1.01	Investigación
1.02	Planificación estratégica
1.03	Gestión de Alcance
1.04	Gestión de Procesos
1.05	Gestión de Proyectos
1.06	Gestión de Calidad
1.07	Gestión de cronogramas (plazos)
1.08	Gestión de Contratos
1.09	Gestión de Personal
1.10	Gestión de Riesgos
2	PROCESOS CLAVE O DE OPERACION
2.01	Licitación
2.02	Adjudicación
2.03	Ejecución
2.04	Cierre de contrato (Liquidación)
2.05	Entrega final
3	PROCEDIMIENTOS DE APOYO
3.01	Adquisiciones
3.02	Finanzas
3.03	Servicio legal
3.04	Remuneraciones y bienestar
3.05	Disposición de Personal y Equipos Maquinarias

Mapa de proceso: Constructora

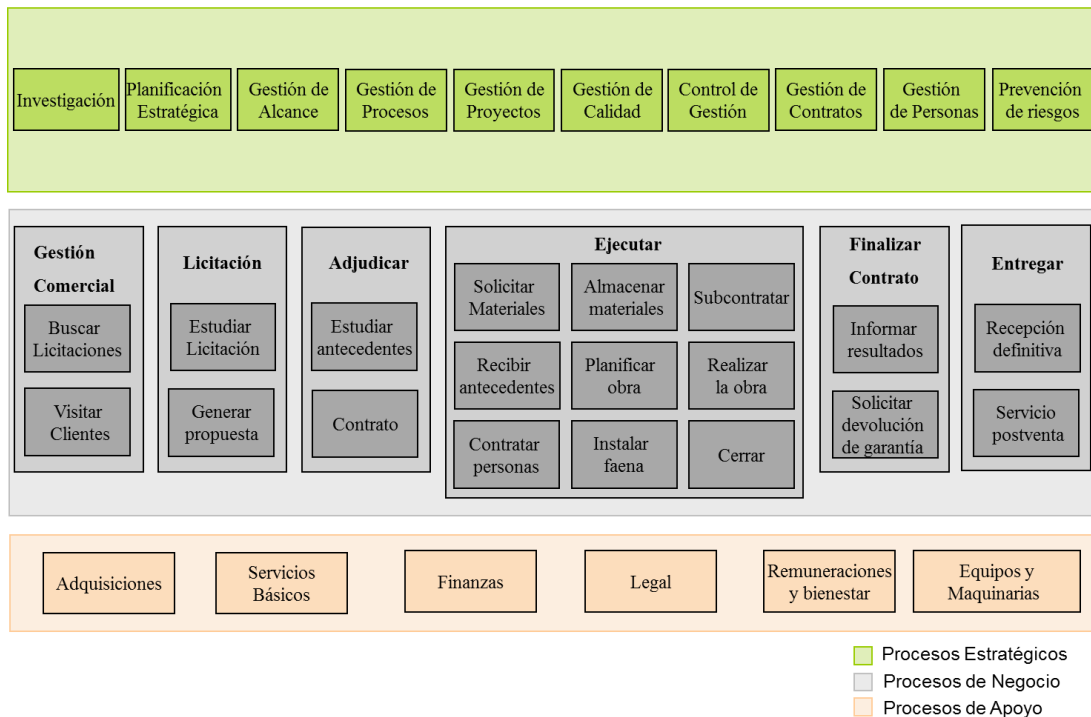


Figura 13. Mapa Procesos

1. Prevención Riesgos

Objetivo específico 1: Aplicar lineamientos de LPDS en la gestión de la ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.

Instituye metodología a usar por empresa cuando descubre un servicio o producto no satisfactorio o alguna disconformidad en ejecución de actividades sujetas a implantado, comprende reclamaciones de clientes, y efectuar examen de causales de disconformidades manifiestas y potenciales, con la finalidad de tomar labores supervisoras o provisorias, según incumba.

A continuación, se especifican ciertas situaciones comunes localizadas:

- Reclamaciones de clientes y/o residente, relacionadas a partidas efectuadas externamente a especificaciones técnicas, del legajo original.
- Reclamaciones de órgano regulador (OCI y Contraloría).
- Partidas efectuadas externamente de detalles técnicos descubiertas mediante control efectuado internamente (ingeniero de planta).

- Productos y servicios disconformes mediante integrantes de la Empresa Valle Grande Constructores S.A.C., e informaciones manifiestas en obra, al detectarse debe registrarse.
- Precisar acción para excluir la disconformidad descubierta.

El comisionado, deberá verificar la efectividad de la acción, dejando evidencia verificando la “comprobación del accionar tomado”. Verificada la eficiencia, el comisionado informa a representante. Al detectarse producto disconforme en materiales, notifica utilización no deliberada.

Conclusión del objetivo específico 1:

Se logró identificar los procesos clave, operacionales y de sustento se pudo diseñar su gestión, implicando procesos conjuntos en obra, de esta forma optimar los procedimientos, en relación a los procesos clave: Realización, puede ser aplicado a obras similares, considerando especificaciones tipo para cada labor.

2. Procesos Clave:

Objetivo específico 2: Aplicar lineamientos de IPD e en la gestión de la ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.

- Estudio Técnico de Propuestas:

Los propósitos de Valle Grande Constructores S.A.C., son:

- Vincular fases implicadas en estudios de costos de proyectos de vivienda social.
- Normalizar la metodología, asegurando la identificación de requerimientos determinados por contratante y que sean manipulados.
- Afirmar la valorización general del plan.

Realización: Planeación y Sistematización

Precisa método empleado para efectuar planeación de ejecución de obras, además, describe metodología para elaboración de planes de calidad. Conferido proyecto, el Gerente define residente de obra y equipo, requerirá entrega de documentación:

- Base administrativa general y/o específicas, o contrato.
- Especificación Técnicas.
- Expediente técnico
- Estudio de Obligación Económica.
- Otros documentos para ejecutar obras.

En caso modificar algún documento, debe autorizarse y aprobarse previamente por cliente, trabajo del residente conservar documentaciones actuales y descartar las obsoletas, conforme procedimiento.

Selección y Contratación de Personal en Obra

Propone metodología que establece pasos a considerar para ejecución en la empresa.

Frente al requerimiento de mano de obra determinada, emana:

1. Reclutamiento de colaboradores por Jefe de Obra.
2. Aprobación de contratos por residente obra.
3. El asistente administrativo registra datos de personal contratado.
4. Residente establece funciones a efectuar y jornales.

Adquisición:

Definir los procesos empresariales para adquirir insumos, juicios a usar para elección, valoración y revalorización de diferentes proveedores.

- Procedimiento Gestión de Subcontratos:

Representa la metodología utilizada por Valle Grande Constructores S.A.C., para tramitar subcontrataciones, con la finalidad de:

Certificar que servicios convenidos concuerdan con exigencias empresariales y obras.

Conseguir por documento redactado, precisar circunstancias, trascendencias y compromisos de subcontratación.

Cumplir cabalmente la subcontratación, o situar los componentes requeridos para lograr que subcontratista formalice, o responda legítimamente.

Delimitar vinculación legal y laboral con subcontrata.

Impedir quejas empresariales, fundamentadas en imprecisión del contrato, por existencia de documentación legalmente vinculante.

Gestión de Subcontratos:

Precisar finalidad, certificar procedimientos constructivos que efectúen circunstancias fiscalizadas, fijando parámetros.

Identificar, acatamiento de requerimientos según expediente técnico.

Impedir, fracasos o intrusión empresarial en período de garantía, sirviendo de respaldo ante imprevistos.

Lograr la liquidación en términos y periodos reglamentarios liberando la obra de garantías establecidas en contrato.

Planificar y proyectar inspección a partidas críticas, especificadas.

Conclusión del objetivo específico 2:

Se evidencia que elementos como incorporación de personal nuevo a un proceso o movimiento entre procedimientos, obtiene como consecuencia disminuir índices de producción por periodo que colaborador demanda adecuarse al procedimiento y superado el aprendizaje, reconocen ascendentes periodos productores, inscritos inicialmente al movimiento del personal.

3. Procesos de Apoyo:

Objetivo específico 3: Aplicar lineamientos del SUP en la gestión de la ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.

Control de Maquinarias:

Determina manutención, operatividad, por consecuente, buen estado al usarse en obra.

Recursos Humanos:

Determina la sistemática utilizada por Valle Grande Constructores S.A.C. para selección, contratación de personal, revelar requerimientos de instrucción y adiestramiento; y en definitiva valorar la seguridad de capacitaciones y formaciones.

Control de Documentos y Registros:

Determina la sistemática utilizada por Valle Grande Constructores S.A.C., para elaborar, revisar, aprobar, distribuir, modificar y mantener las documentaciones soportados en el procedimiento de gestión de calidad.

Auditorías Internas:

Precisa metodología usada, que determinan si se implementó conforme requerimientos de la norma.

Establece requisitos mínimos del Auditor Interno, como: Educación, mínimo superior completa, entrenamiento para que comprender la ISO 9001, certificación de auditores emitido por entidad de prestigio.

Competencia

Los Auditores deben conocer normas, requerimientos del procedimiento.

Tabla 12. *Causas No cumplimiento*

		CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO					total
		S1	S2	S3	S4	S5	
Del contratista	Falta de personal	1	1	1	1	2	6
	Malá planificación	1	0	1	1	0	3
	Olvido	1	0	0	0	1	2
	Otros	0	0	0	0	0	0
No imputable al contratista	Proveedor	1	1	0	1	2	5
	Herramientas-equipos	0	0	1	0	0	1
	Mal tiempo	1	1	1	1	1	5
	peu requisito	3	3	2	2	3	13
al contratista	falta de diseños	0	2	0	1	1	4
	cambio de diseños	0	0	0	1	0	1



Figura 14. Causas No cumplimiento

Además, se analizó indicador del Porcentaje de Actividades Cumplidas (PAC), que representa el análisis comparativo entre lo planificado y lo ejecutado.

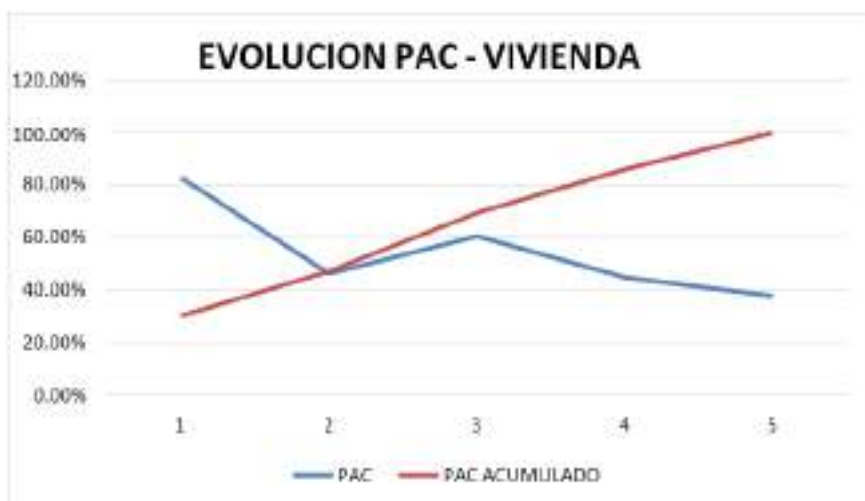


Figura 15. Evolución PAC

Además de ello de verifico la optimización de rendimiento (productividad) del personal luego de identificadas la capacidad de cada personal presente en cada actividad analizada para la construcción del reservorio.

Tabla 13. *Productividad - Rendimiento*

Actividad	Tempo promedio de Construcción	Cantidad construida		Rendimiento		Análisis de capacidad		
	Horas / jornada	Metrado	Unidad	Unid. Metrado/Hh.	Hh. Promedio requerido	Capacidad N° promedio cuadrillas	Horas Prom. requerido	Rata crítica
Limpieza de terreno	2.00	80.50	m ²	18.75	4.29	1.00	4.29	
Trazo nivel y replanteo	1.00	80.50	m ²	20.00	4.03	1.00	4.03	
Movimiento de tierras	8.00	15.65	m ³	0.25	62.00	3.00	20.87	
Soldado	6.50	31.25	m ²	15.00	2.66	2.00	1.04	
Azero	6.00	1,750.00	kg	31.25	-56.00	3.00	18.67	
Escofrado	6.00	193.83	m ²	1.50	129.22	3.00	43.07	
Concreto	7.50	37.50	m ³	1.50	25.00	3.00	8.33	
Revestimiento	6.50	446.25	m ²	1.50	297.50	3.00	99.17	
Accesorios	6.00	1.00	unidad	0.13	8.00	1.00	8.00	
Pintura	6.00	341.00	m ²	5.75	93.09	2.00	45.55	
Días reales de construcción	34			Horas de construcción según rata Crítica			258.01	
Horas promedio trabajadas	3.53			Días de construcción según rata Crítica			31.63	

% error = (- (días de construcción. Según rata crítica/días reales de construcción) x 100%	6.98%
--	-------

El modelo, plantea:

Adjudicarse herramientas.

-Planificar detalles.

-Determinar limitaciones.

-Examinar periodos fructíferos por acción en la realización.

-Ejecutar planeación pull, estableciendo responsables por acción.

-Planear semanalmente fundamentos de no acatamiento planificado.

-Fijar procedimientos, considerando procesos clave, operativos y sustento empresarial.

-Diseñar indicadores productivos acorde a instrumentos de lean, para verificar funcionalidad de esta filosofía.

Conclusión del objetivo específico 3:

Se consiguió que sistema "Last Planner" permite reducir los plazos contractuales de ejecución de los proyectos de construcción. Al reducir plazos, permite importantes reducciones de costo, ya que se limita la utilización de recursos que se estimaron hasta la fecha de término contractual de ejecución del proyecto.

V. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general que fue: Implementar metodología Lean en gestión de ejecución viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021, los resultados obtenidos de acuerdo a la (Tabla 2) patrocinó parámetros administrativos del Lean, empleando lineamientos LPDS, IPD y SUP. Según Franco et al. (2017), la metodología Lean construction, evidencia instrumentos que examinan no únicamente la posibilidad de ampliar proyectos con este método, asimismo promueve una cultura organizacional encaminada al perfeccionamiento constante, optimizar resultado con descripciones claras del usuario.

En ocupación al primer objetivo específico: Aplicar los lineamientos LPDS en gestión de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021, los resultados (Tabla 3) logró identificarse procedimientos clave, operacionales y de sustento, implicando procesos conjuntos en obra, optimizándolos en función a los procedimientos clave: Realización, puede ser aplicado a obras similares, considerando especificaciones típicas. Según Pérez et al. (2019), el concepto de mejora continua e implementación de acciones eficaces es perfectamente manifestado en la investigación, deducido de los niveles en general conseguidos por tiempos productivos de la obra.

En correspondencia al segundo objetivo específico: Aplicar los lineamientos Integrated Project Delivery (IPD) en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021, los resultados (Tabla 4) evidencia que componentes como la incorporación de nuevo personal a un procedimiento o al movimiento, trayendo consecuencia la reducción de itinerarios de producción por periodo para adecuarse a procedimientos y superada la instrucción, registra mayor periodo productivo anotado previamente al movimiento del personal. Según Cano et al. (2017), se pudo optimizar recursos ejecutando análisis de obras y optimizar y normalizar procedimientos que posibilitan un mejoramiento constante en el consorcio y sus obras, la ejecución de la concepción de perfeccionamiento constante desde la representación Lean auxiliará en minimizar procesos que no crean valía, viabilizando contar con una posición más extensa del mecanismo productivo y no productivo de la corporación.

En dependencia al tercer objetivo específico: Aplicar los lineamientos SUP en viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021, los resultados obtenidos de acuerdo a la (Tabla 5, 6, 7, 8, 9) se consiguió disminuir periodos de cumplimiento estipulados en proyectos constructivos. Al disminuir periodos, posibilita significativas disminuciones de costes, porque restringe el uso de recursos estimados a la finalización pactada de ejecución. Según Tucto (2017), las herramientas están sujetas al compromiso de los implicados del proyecto y la destreza individual para adecuarse a variaciones y transitar de un saber tácito a un explícito en perfeccionamiento de la producción y eficacia de proyectos suscitando modificaciones en la manera de cimentar.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Encargar suministro de insumos, exentos de complicaciones.
- Considerar que los retrasos en sistema constructivo se generan por amplios procesos de requerimiento de personal, material y equipo con extensos periodos de aprobación.
- Analizar procedimientos de compra e identificar los orígenes de reprocesos de información.
- Gestionar flujos de datos sin obstáculos y cesión de material en menor periodo con la calidad exigente de la obra.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, S. (2018). *Implementación de la metodología lean construction en la productividad de la construcción del proyecto casa club recrea las magnolias – Breña*. Tesis para optar el grado de Maestro en Gerencia de Proyectos de Ingeniería, Universidad Nacional Federico Villarreal, Escuela Universitaria de Posgrado, Lima. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2293?locale-attribute=de>
- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (7° ed.). (C. Ediciones El Pasillo 2011, Ed.) Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme.
- Cabezas, E., Andrade, D. y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (Primera edición electrónica ed.). (C. E. ESPE, Ed.) Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado el 22 de abril de 2021, de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cano, H., Nieto, N., & Arango, K. (2017). *Implementación de la Metodología Lean Construction para la optimización de recursos en la empresa Gramar S.A.* Proyecto de grado, Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Bogotá DC. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14785/1/PROYECTO%20D E%20GRADO%2017%20JUNIO%20-%20GRAMAR.pdf>
- Collachagua, I. (2017). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de departamentos multifamiliares "La Toscana"; como herramienta de mejora de la productividad*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Huancayo. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3591>
- Correa, M. (2014). *Análisis y aplicación del Sistema Lean Construction en la construcción de viviendas en el Ecuador*. Proyecto de titulación previo a la

obtención del título de Máster en Administración de la Construcción, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10332/T-ESPE-048466.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Franco, J., Mendoza, L., y Hernández, D. (2017). *Diseño de una metodología basada en Lean Construction para los procesos de construcción en la empresa CPI*. Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de proyectos, Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, Bogotá D.C. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00004421.pdf>

García, O. (2012). *Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social*. Especialización en gerencia de proyectos, Universidad EAN, Facultad de Postgrados, Bogotá. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/2417/GarciaOswaldo2012.pdf?se>

Gómez, S. (2016). *Modelo de gestión de proyectos de edificaciones para mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución*. Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en Gerencia de la Construcción, Universidad Privada de Tacna, Escuela de Postgrado, Tacna. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/502/1/Gomez_Choquejahuja_Santos.pdf

Gómez, J., Mendoza, D., y Pérez, J. (2015). *Aplicación de Lean Construction para la ejecución de un proyecto de vivienda. Caso práctico "Edificio Maurtua III"*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, Lima. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2229/gomez_jp-mendoza_db-perez_jp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Inga, A., y Morán, B. (2020). *Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la Constructora Grinsa SAC., 2019*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad

Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Pimentel. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7688/Inga%20Sahuma%20Arlene%20%26%20Mor%C3%A1n%20Salazar%20Bruno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

León, J., y Alvarado, D. (2017). *Metodología basada en Lean Construction Aplicada en un Proceso de Construcción de Viviendas*. Avances de Investigación en Ingeniería en el Estado de Sonora, 254-261. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de http://www.irsitio.com/refbase/documentos/324_LeonDuarte+AlvaradoCoronado2017.pdf

Mallma, L. (2015). *Aplicación de la filosofía Lean y el concepto leed en la construcción de una edificación sostenible*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería Civil, Huancayo. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/422/TCIV_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, J. (2011). *Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción*. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Administración, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Administración y contaduría, Bogotá. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/18293144.pdf>

Minaya, D. (2020). *Implementación de la filosofía Lean en la mejora de procesos de construcción en la Empresa "HTC Contratistas SRL" - Huaraz - 2016*. Tesis para optar el grado de Doctor en Administración, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Escuela de Postgrado, Huaraz. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4218/T033_42722601_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortiz, J., Escalante, P., y Gallegos, D. (2018). *Mejora de la rentabilidad en proyectos de vivienda social en la zona rural de la Sierra Sur del Perú, aplicando las*

metodologías BIM - Lean Construction para medianas empresas. Trabajo de investigación para optar el grado académico de Maestro en Dirección de la Construcción, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Programa de Maestría en Dirección de la Construcción, Cusco. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624662>

Pérez, G., Del Toro, H., y López, A. (22 de octubre de 2019). *Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio*. RITI Journal, 7(14), 110-121. DOI: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.010>

Porras, H., Sánchez, O., y Galvis, J. (03 de junio de 2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual*. Revista Avances Investigación en Ingeniería, 11(1), 32-53. doi:10.18041/1794-4953/avances.1.298

Quispe, R. (2017). *Aplicación de “Lean Construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017*. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en dirección de empresas de la construcción, Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14979/Quispe_MRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, H., Reyes, C., y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (Primera ed.). (V. d. Investigación, Ed.) Lima, Perú: Bussiness Support Aneth S.R.L.

Torres, L. (2018). *El Lean Construction y la gestión por proceso en acondicionamiento de agencias de la CMAC Huancayo S.A*. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Construcción - Mención: Gestión y Organización de la Construcción, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Arquitectura, Huancayo. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5367/T010_44006923_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Tucto, G. (2017). *Metodología de aplicación de la Filosofía Lean Construction y Last Planner System en la Región San Martín*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Tarapoto. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2589/CIVIL%20-%20Gladis%20Karol%20Tucto%20Pinedo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valencia, J. (2018). *Aplicación de Lean Construction al sector de la infraestructura vial en Colombia*. Monografía como opción de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Empresas Constructoras, Fundación Universidad de América, Facultad de educación permanente y avanzada especialización en gerencia de empresas constructoras, Bogotá D.C. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7165/1/89809-2018-II-GEC.pdf>
- Vega, T. (2017). *Implementación de Last Planner System y Building Information Modeling en proyectos de construcción: Metodologías de Diseño, Coordinación y Construcción en una Pequeña Empresa de Desarrollo Inmobiliario*. Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Ingeniería, con énfasis en Gestión de la Construcción, Universidad EAFIT, Medellín. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/13327>

ANEXOS

Implementación de la metodología lean construction en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES
<p>GENERAL: ¿Cómo la implementación de la metodología lean construction se adapta a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021?</p> <p>ESPECÍFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo los lineamientos de Lean Project Delivery System (LPDS) se adaptan a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021? - ¿Cómo los lineamientos de Integrated Project Delivery (IPD) se adaptan a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021? - ¿Cómo los lineamientos de Sistema del Último Planificador (SUP) se adaptan a la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021? 	<p>GENERAL: Implementar la metodología Lean Construction en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021.</p> <p>ESPECÍFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los lineamientos de Lean Project Delivery System (LPDS) en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021. - Aplicar los lineamientos de Integrated Project Delivery (IPD) en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021. - Aplicar los lineamientos de Sistema del Último Planificador (SUP) en la gestión de ejecución de viviendas del programa techo propio, Rodríguez de Mendoza, 2021. 	<p>Por ser una investigación descriptiva carece de hipótesis</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: La investigación aplicada pretende resolver un problema en un periodo corto de tiempo, aplicando acciones concretas mediante actividades precisas que permitan enfrentar el problema en estudio, esencialmente en el contexto de la gestión de ejecución de viviendas.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN El diseño es experimental, porque se somete a la variable independiente metodología lean construction, a ciertas condiciones, situaciones o procedimientos, para comprobar los resultados o reacciones producidos en la variable dependiente gestión de ejecución de viviendas.</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN El método descriptivo, se fundamenta en detallar situaciones, eventos o hechos, recopilando datos respecto de un conjunto de situaciones y se efectúan mediciones en este tipo de investigación, además busca declarar cuidadosamente lo que acontece en el contexto específico de la gestión de ejecución de viviendas.</p>	<p>V.1. Lean construction</p> <p>V.2. Gestión de ejecución de viviendas</p>