



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

**Last Planner System para la construcción de viviendas
modulares en zonas rurales de Ica - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Prada Hernández, Rony Guillermo (ORCID: 0000-0001-9813-3861)

ASESOR:

Dr. Martínez López, Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente está dedicado especialmente a Dios, a mis padres por los buenos hábitos y valores inculcados. A mi esposa Tania García e hijos Danika y Santhiago Prada por su apoyo, gracias a ello se ha logrado concluir con éxito, esta etapa en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Martínez López Edwin Alberto, por su orientación, atención a mis consultas, por su tiempo y sus ideas. Gracias a mi familia, a mis padres y hnos. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por ello este trabajo es también el suyo.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	15
3.3. Escenario de estudio	15
3.4. Participantes	17
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.6. Procedimientos	18
3.7. Rigor científico	19
3.8. Método de análisis de la información	19
3.9. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
V. CONCLUSIONES	29
VI. RECOMENDACIONES	30
VII. PROPUESTA	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación entre la producción tradicional y el Lean Production	8
Tabla 2. Categorización de la variable	15
Tabla 3. Datos del lugar de investigación	16

Índice de gráficos y figuras

Figura 1	Esquema de concepto de planificación	7
Figura 2	Componentes del triángulo Lean	9
Figura 3	Etapas de LPS	10
Figura 3	Lugar del proyecto de investigación	16
Figura 4	Triangulación de la observación de la unidad de estudio	21
Figura 5	Triangulación de las entrevistas semiestructuradas	23
Figura 6	Triangulación del análisis documental	25
Figura 7	Triangulación de las técnicas de investigación empleadas	27

Resumen

Last Planner System (LSP) es una gran herramienta metodológica utilizada para elaborar una buena planificación en cualquier tipo de obra, la cual altera el proceso de programación y control reduciendo la incertidumbre, implementando la filosofía Lean Construction. La planificación que se emplea es un proceso colaborativo donde los trabajadores que van a ejecutar las tareas son los comprometidos a su realización, así mismo el responsable plasmara toda la información necesaria para realizar su trabajo a lo largo de las diferentes fases.

En los proyectos complejos, como son los de construcción, con varias líneas de trabajo, donde colaboran muchas personas, el comienzo de algunas tareas depende de fases previas y hay tareas que pueden cubrirse y realizar un estricto seguimiento, es necesario un sistema que garantice un flujo y ritmo de trabajo constante, en el que no existan retrasos y se minimicen las pérdidas. Aplicando la metodología Last Planner System, en la primera etapa del proyecto se obtuvo como resultado una optimización del 11.6% del tiempo proyectado para la construcción de una vivienda, con un 94% del PAC, generando un ahorro del 9.3% siendo un proceso innovador de cambio al pasar de gestionar actividades a gestionar personas y equipos de trabajo.

Palabras clave: look ahead, metodología, gestionar, planificación, programación y control

Abstract

Last Planner System (LSP) is a great methodological tool used to develop a good planning in any type of work, which alters the process of programming and control by reducing uncertainty, implementing the Lean Construction philosophy. The planning that is used is a collaborative process where the workers who are going to execute the tasks are the ones committed to its execution, likewise the person in charge will capture all the necessary information to carry out their work throughout the different phases.

In complex projects, such as construction projects, with several lines of work, where many people collaborate, the start of some tasks depends on previous phases and there are tasks that can be covered and strictly monitored, it is necessary to have a system that guarantees a constant flow and rhythm of work, in which there are no delays and losses are minimised. Applying the Last Planner System methodology, the first stage of the project resulted in an optimisation of 11.6% of the projected time for the construction of a house, with 94% of the PAC, generating a saving of 9.3%, being an innovative process of change by moving from managing activities to managing people and work teams.

Keywords: look ahead, methodology, manage, planning, programming and control

I. INTRODUCCIÓN

Last Planner System (LSP) o “último planificador” como también se le conoce, es una metodología basada en la filosofía Lean, que se viene siendo utilizando a nivel mundial. Tiene por finalidad mejorar la producción en la industria de la construcción, enfocada en minimizar pérdidas o tareas que no le aporten valor (Tuco, 2017). Este sistema nace, por la necesidad de mejorar e incrementar la producción en las construcciones mediante el cumplimiento de actividades que están presupuestadas a partir de una buena planeación y distribución de recursos.

LSP fue desarrollada originalmente por Ballard y Howell (1997), a quienes también se les atribuye como fundadores del Lean Construction Institute (Hamzeh, Ballard y Tommelein, 2012). Esta metodología viene aplicándose exitosamente en Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Finlandia, Indonesia, Australia, con muy buenos resultados, teniendo en Londres como referente el proyecto Channel Tunnel Rail Link (CTRL) como el más representativo y resaltante en toda Europa, donde se aplicó esta metodología Lean Construction, donde cuyas ganancias se vieron reflejadas en el presupuesto incrementándose en un 6,4 % y con un rendimiento 6,4 veces mayor que la inversión.

En América Latina, el pionero en implementar la filosofía Lean Construction fue Chile, mediante Luis Alarcón como gran referente y que es uno de los precursores del centro de excelencia de gestión de producción (G.E.P.U.C.), de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que a partir del 2000 empezó a trabajar en programas mediante la cual pretende implementar este principio en las empresas chilenas dedicadas al rubro de la construcción. En la ciudad de Medellín - Colombia por el año 2003, siete de sus empresas locales comenzaron a utilizar el Last Planner en sus proyectos de edificación, mediante una convocatoria libre que su grupo de investigación organizó, así mismo otros países como Venezuela y Brasil lo aplicaron de manera exitosa. Es así, que la implementación del LPS ha venido creciendo con una mayor incidencia en los últimos 10 años el cual ha permitido la reducción de residuos en un gran número de proyectos (Alarcón, Diethelm, Rojo y Calderón, 2008).

En Perú en el año 1999, GyM, la constructora de Graña y Montero implemento el uso de las metodologías Lean en dos de sus principales proyectos del momento: el mercado mayorista Minka, del Callao y el edificio Latino, obteniendo buenos resultados en organización y desde la fecha hacen uso de esta filosofía. (Hinostroza y Manosalva, 2015). Su aplicación ha dado resultados notables; por ejemplo, tenemos un aumento del 90% en el beneficio de la empresa antes mencionada (Ballard y Howell, 2006). Es así, que en el Perú algunas empresas ya están aplicando la metodología Last Planner System, con grandes resultados, sin embargo Bonifaz, Urrunaga, Aguirre y Urquiza (2015) mencionan que “en el mercado peruano existe aún una gran brecha en el desarrollo del sector de la construcción, en todo tipo de proyectos (según plan nacional de infraestructura 2016-2025)” (p.13).

Esta brecha se ve reflejada en empresas constructoras que consiguen licitaciones de proyectos en convenio con el Estado, que al ejecutar la obra no logran cumplir con los plazos establecidos, generando así una gran pérdida económica tanto a la empresa como la población beneficiaria, perjudicando así su liquidez y utilidad. Agregando a lo anterior, el sector de la construcción en el Perú muchas veces suele enfrentar grandes dificultades, en especial durante las edificaciones de obras que se desarrollan en zonas rurales, tales como: la falta de personal capacitado, condiciones climáticas adversas, logística nula, difícil acceso. Todas estas dificultades van a traer muchas veces como consecuencias, desvíos en la programación y ejecución de la obra, generando una gran cantidad de sobrecostos, a tal punto que muchas veces sobrepasa lo presupuestado. Ante estas dificultades, el sistema de gestión Last Planner System, surge como una alternativa para disminuir las pérdidas y optimizar el tiempo (Quispe 2019).

Por lo expuesto surge la motivación de investigar sobre la metodología Last Planner relacionado a ejecución de obras modulares en zonas rurales, esto me llevo a planear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se aplica la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?, se tiene como problemas específicos: a) ¿Cómo realizar la planificación a largo plazo en la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica-2021?; b) ¿Cómo realizar el Look ahead con la metodología Last Planner System para la construcción

de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?; c) ¿Cómo realizar el plan semanal con la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?.

La investigación tiene justificación práctica, ya que permite generar una planificación de trabajo usando la metodología LPS, de modo que se haga uso de una manera adecuada de los recursos, mejorar la productividad, la calidad y seguridad de la obra, durante la ejecución de la construcción, dando la oportunidad aplicar mejoras del proceso de manera oportuna. Su justificación es teórica porque permitirá ampliar conocimientos sobre la teoría propuesta; cabe mencionar que en la provincia de Ica, en la cual se ejecutara el trabajo de investigación no se han encontrado referentes, por ende pueden ser utilizadas en futuras investigaciones; metodológicamente, contribuye ampliar conocimientos de LPS y las categorías propuestas: planificación, optimización de recursos y control de calidad, permitiendo aplicar el look ahead como una herramienta de planificación de jerarquía media, la cual está basada en una planificación maestra con información a corto plazo que ayudara al control de asignaciones de trabajo, capacidad y control de sobrecostos en actividades características de los proyectos de construcción

El presente estudio tiene como objetivo general, determinar el efecto de aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021, y como objetivos específicos los siguientes: a) determinar la planificación a largo plazo para aplicar la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021; b) determinar el Look ahead para aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021; c) determinar el plan semanal para aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se hace referencia de algunos antecedentes nacionales, encontrándose en Tacna un trabajo de investigación de Guevara y Loayza (2020), donde confirmaron que la aplicación del Last Planner es eficiente en los diferentes rubro laborales, logrando obtener una mejora ya que los proyectos carecen de un adecuado control y problemas técnicos que perjudican con el cumplimiento de la programaciones por ello plantea tener en consideración la sectorización de las áreas de trabajo y el control de los rendimientos para mejorar significativamente en tiempo y costo durante la ejecución del proyecto, presentando un ahorro del 4.12% de su presupuesto.

En Puno, Mamani (2020), realizó una investigación para implementar Last Planner System y la metodología BIM, y así mejorar la programación y planificación del proyecto, la muestra la constituyo los ambientes del programa de educación primaria de la universidad nacional del Altiplano, donde se implementó mejoras en las especialidades de estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias utilizando software para comprender la sectorización y simulación 4D, obteniendo mejora en su planificación y control de obra, aumentando gradualmente el porcentaje de confiabilidad de las programaciones, consiguiendo un promedio aproximado del 75% del PPC que es aceptable, respecto a la escala de productividad se obtuvo alrededor de un TP=29%, TC=48% y TNC=22.6%; y al usar el BIM el proyecto se mayor comprensión, hallando 6 incompatibilidades y 7 alteraciones dentro de la información del expediente técnico.

En Trujillo, Torres (2016), en su investigación busco implementar la herramienta Last Planner System en obras de edificación, su muestra lo conformo la Inmobiliaria F&F, con su proyecto habitacional que llevo por nombre "Residencial El Roble". El autor hace mención que se inició con la realización de un plan maestro, revisión y verificación de metrados, trabajo de gabinete con la colaboración de todo el personal implicado de la obra, se realizó el look ahead de producción y materiales con una visión de 4 semanas, con reuniones semanales, así como revisión de porcentajes en trabajos efectuados dentro del plan establecido. Finalmente concluye que se logró la implementación del LPS en 95%, superando las expectativas propuestas en su meta de ejecución.

En Lima, Hinostriza y Manosalva (2015), propusieron en su investigación aplicar el sistema LPS con el objetivo de reducir costos y tiempos en los procesos de la construcción, su muestra lo conforma el edificio multifamiliar “Las Dalías”, aplicado en la semana 19 en las partidas de estructura y arquitectura. Concluyendo que se logró maximizar la producción reduciendo los costos, obteniendo un ahorro S/. 70,624.68 del presupuesto planteado que equivale a un porcentaje de 3.68% solo la partida de estructura.

Respecto a los antecedentes internacionales tenemos en Colombia, Hoyos y Botero (2018) realizaron un artículo de revisión literaria, acerca de la metodología Last Planner System, donde tuvieron como objetivo dar a conocer el cómo se ha ido evolucionando la metodología LPS y de qué manera se viene aplicando. La muestra estuvo conformada por 116 artículos académicos de distintos países centrándose la revisión en su marco teórico, su metodología y sus resultados, concluyendo que existe un gran número de publicaciones, pero que en la gran mayoría de casos las conclusiones de los artículos revisados son muy pobres y no profundizan sobre los beneficios encontrados al emplear la metodología, así mismo se encontró duplicidad de trabajos. La mayoría de los autores sugieren la creación de espacios colaborativos, de sensibilización y de capacitación para captar excelentes resultados con la aplicación del LPS.

En Polonia, Cwik, Roslon (2017) en su investigación realizaron un comparativo entre el modelo tradicional de control de proyectos y el LPS, teniendo en cuenta las medidas particulares del sistema, para el control de producción indicándose que algunos beneficios en las partes más sobresalientes del proceso de inversión como el uso eficiente de los tiempos y recursos, concluyendo que el LPS mejora el proceso productivo, centrándose en la fluidez del trabajo e independencia en las actividades optimizando tiempos, en comparación del método tradicional CPM que se encuentra desfasado ya que no permitió cumplir con las actividades en los tiempos establecidos.

En España, Andújar-Montoya, Marcos-Jorquera, García-Botella y Gilart-Iglesias (2017), en su investigación buscaron las causas principales de los defectos en la construcción, que se presentan en las etapas de diseño y ejecución, las cuales se generan por ausencia de control representando un 75% de los errores; siendo el principal el entorno de trabajo y que se puede evitar con un mejor control y

eficiente proceso, donde proponen el uso de la tecnología informativa y comunicativa para estar al tanto del estatus de la obra acompañado de una gestión de restricciones a partir del entorno físico con la colaboración integral del personal a lo largo del proceso de ejecución de manera transparente.

También en Chile, Alarcón, Diethelm, Rojo y Calderón (2008), en su investigación propusieron analizar los impactos de la implementación del LPS y otras técnicas de lean construction aplicados en 8 empresas con más de 100 proyectos en un periodo de 5 años. Finalmente concluyeron que dicha aplicación resulto ser eficaz, evidenciando los siguientes beneficios: mejor rendimiento con un resultado entre 7 y 48% en los diferentes proyectos, pero generan cambios en las causas de incumplimiento que eran internas a ser externas.

En Chile, Diaz (2007), en su investigación tuvo como objetivo evaluar e implementar la aplicación el sistema Last Planner, en una edificación habitacional, en un periodo de 3 meses aproximadamente, analizó el sistema de planificación de las actividades gruesas como: moldaje, armadura y hormigón, logrando una implementación del 75% e incremento de 60 a 89 % el PAC, teniendo una inclinación a que el indicador aumente. Concluyó que el sistema LPS es una herramienta que reduce la variabilidad e incertidumbre en el rubro de la construcción, pero el punto es que existen problemas a la hora de aplicarla en obra, ya que muchas veces no hay un personal que constantemente le haga seguimiento para evitar las restricciones en el momento oportuno de las labores proyectadas.

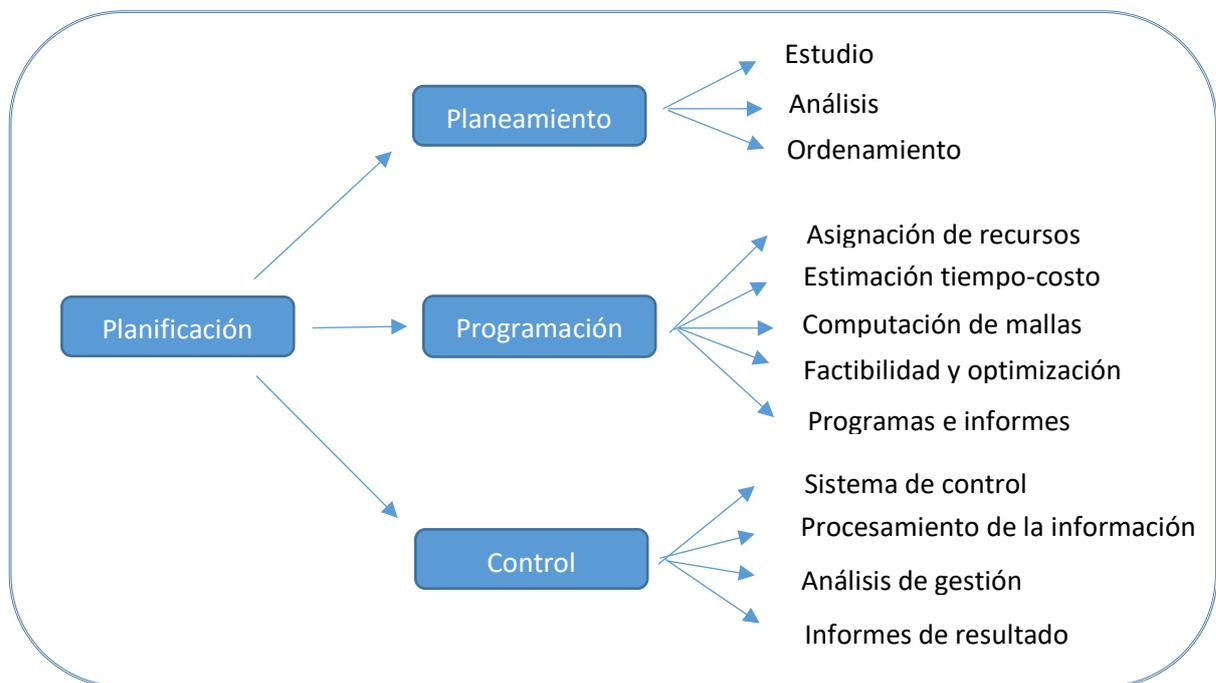
En cuanto a las definiciones teóricas, iniciaremos definiendo conceptos básicos como planificación, producción, construcción, metodología para finalmente profundizar conceptos sobre LPS. La planificación es propia del accionar del ser humano y existe un sin número de conceptualizaciones, por ejemplo, para American Mangement Association lo define como un conjunto de procesos de lo que debe hacerse, las acciones que se deben tomar y quienes son los responsables de la ejecución (Vásquez 2018).

Según esta conceptualización la planificación abarca un conjunto de aspectos ordenados que posibilita tomar decisiones oportunas para la mejora del proceso, así mismo la planificación está compuesta por tres fases o etapas: iniciamos con el planeamiento, la segunda de programación y la tercera de control; esto llevado al ámbito de la construcción resulta ser indispensable para el desarrollo

de una obra y entre otros puntos, es necesario calcular el uso eficiente de los recursos y disponibilidad del tiempo, para lo cual se debe de asignar responsables y hacer un seguimiento adecuado de las actividades (Díaz, 2007). Según lo mencionado, es importante planificar porque nos permite afrontar de manera eficiente todo el proceso de ejecución de un proyecto, aumentando la fiabilidad y mejorando el rendimiento de la producción (Maya, 2013). Así mismo, aplicando acciones correctivas en el momento oportuno, y no copiar procedimiento de otras obras, pues ningún proyecto resulta ser igual al otro.

Figura 1

Esquema de concepto de planificación.



Nota: Planificación de obras de Gregorio Azocar

Veremos a continuación las principales características del modelo de planificación tradicional vs el “Lean”. La planificación del modelo tradicional está centrada en elaborar una programación general y detallada desde el inicio hasta final, en el cual se plasma el deseo de cómo debería ser ejecutada toda la obra, empleando técnicas como CPM o PERT. Si bien es cierto en este modelo, hay planificación de actividades, pero en estas no se considera que pueda existir

actividades programadas que no puedan ser realizadas, por diversos motivos tales como falta o entrega de materiales a destiempo, personal no capacitado, errores durante la ejecución, etc. generando así un retardo secuencial en la cadena productiva y echando por tierra todo lo programado (Guevara y Loayza, 2020). El modelo Lean, no solo se centra en el control, también está pendiente de la gestión, asesoramiento y mejora continua, con la finalidad de prevenir fallas en el sistema, entonces desde estas perspectivas se puede realizar un comparativo de ambos modelos que serán plasmados en el siguiente cuadro (Díaz, 2007).

Tabla 1

Comparación entre la producción Tradicional y el Lean Production

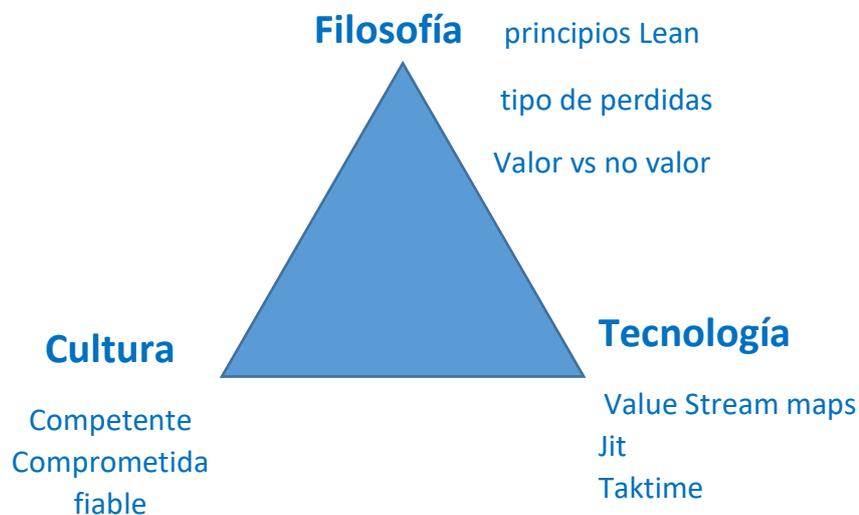
	Modelo Tradicional	Lean Production
Objetivo	Afecta a productos y servicios	Afecta a todas las actividades
Alcance	Actividad de control	Gestión, asesoramiento y control
Modo de aplicación	Impuestos por la dirección	Por convencimiento y participación
Metodología	Detectar y corregir	Prevenir
Responsabilidad	Del departamento de calidad	Compromiso de todos los miembros de la empresa
Clientes	Ajenos a la empresa	Externos e internos
Conceptualización de la producción	Consiste actividades de conversión y todas las actividades agregan valor al producto	Consiste en actividades de flujo y hay actividades que agregan valor al producto o que no
Control	Costo de las actividades	Dirigido hacia el costo, tiempo y control de los flujos
Mejoramiento	Implementación de nueva tecnología	Reducción de las tareas de flujo y aumento de la eficiencia del proceso con mejoras continuas y tecnológicas

Fuente: Díaz (2007)

Teniendo como base la filosofía de Lean Production, esta fue adaptada al rubro de construcción, y paso hacer Lean Construction que su vez generaron herramientas siendo una de ellas el Last Planner (Herrera y Reyes 2017). La filosofía Lean Construction va más allá de una simple metodología, orientada hacia la administración de la producción en los procesos constructivos (Álvarez y Botero 2005), ya que tiene en cuenta 3 puntos principales: en primer lugar, la filosofía, en segundo lugar, la cultura y en tercer lugar la tecnología (Sanchis, 2013). Lean construction es una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas)

Figura 2

Componentes del triángulo Lean.



Fuente: koskela, 1992

Es así como, Herman Glenn Ballard y Gregory A. Howell se apoyaron en la teoría Lean Production, y enunciaron una metodología para la planificación de proyectos la cual llamaron “Last Planner”, que traducido al español sería “Último Planificador”, el cual fue el centro de este trabajo de investigación. Por su parte los autores bases (Pons y Rubio,2019.), mencionan que el LPS “es un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción”, que mide y analiza la escala de desempeño de los pactos del plan de productividad semanal, identificando y resolviendo los obstáculos o restricciones que se pueden presentar,

eliminando actividades que no suman valor, analizando la causa raíz de los problemas, con la finalidad de contribuir a generar un flujo continuo de trabajo, de esta manera con este sistema se administra mejor la ejecución de un proyecto.

Según Ballard, Hammond y Nickerson (2008), el LPS comprende los siguientes principios: Se considera la planificación detallada del trabajo, elaboración de los planes en colaboración de todo el personal, identificar y eliminar las limitaciones detectadas en las tareas planificadas en equipo y aprender de los errores. Así mismo, se considera que el LPS comprende 3 elementos o etapas, las mismas que fueron tomadas como categorías.

Figura 3

Etapas de LPS.



Fuente: Marín, 2018

Primera categoría la planificación a largo plazo, la cual se elabora antes de comenzar un proyecto en esta etapa nos basamos en la interrogante ¿Qué deberíamos?, para lo cual se analizara a través de 2 subcategorías como son el plan maestro llamado también “Master plan”, que es una herramienta de planificación en etapa inicial, es decir es la planificación inicial el cual permite

generar el presupuesto y el programa del proyecto, siendo una etapa de vital importancia para que el LPS proporcione los beneficios esperados (Andrade y Arrieta, 2010).

En estas etapas se establecen las metas diagnosticadas del proyecto, el cual será nuestro punto de partida de cualquier tipo de proyecto, teniendo puntos importantes como: los hitos clave (son acontecimientos importantes preestablecidos que marcan el camino de un proceso), la línea base del plan (que es una programación general inicial, basada en la ruta crítica, la cual es utilizada como guía del proyecto), y los recursos críticos (que consiste en identificar los equipos, insumos y mano de obra necesarios para la ejecución de las actividades); para cumplir con los objetivos propuestos. (Orihuela y Ulloa, 2011).

Para elaborar un plan maestro, según Pons (2014), es importante que se envíe con previa anterioridad la información del proyecto para que los involucrados del proyecto, se encuentren preparados al momento de la sesión para y puedan cumplir los objetivos planteados, considerando algunos puntos importantes a tener en cuenta como la descripción del trabajo específico, hito o actividad entregable al cual se le aplicara el Pull, es decir la tarea del cual se jalara información de la actividad de trabajo, actividades predecesoras, maniobra que la actividad considere o sean implicadas para su desarrollo secuencial, , reconocimiento de insumos y rendimientos que estas tareas ameriten, planos de la obra, especificaciones técnicas, posibles riesgos, o algún otro dato considerado como parte de algún suceso significativo que permita definir los hitos principales, como factores externos o internos del proyecto para así poder conseguir una estrategia en cada proyecto, García (2012).

Tenemos como segunda subcategoría la planificación de fases, también denominada planificación Pull, la cual se realiza de forma colaborativa, que se lleva a cabo con la participación de los representantes de cada especialidad involucrados a ejecutar del proyecto, en una sala de reuniones Lean, de modo que se pueda diseñar en reversa las actividades requeridas de cada fase a partir de los hitos, aquí tendremos un análisis de los siguientes puntos: estructura del desglose de trabajo EDT, que es el componente primordial en la definición y el control del alcance del proyecto (Granillo, 2009), la cual consiste en especificar y detallar los entregables del tren de actividades, haciendo uso de la técnica Pull Sesión, esta técnica es una

estrategia que consiste en reunirse a todos los involucrados del proyecto y en un mural con la ayuda de post-it ir colocando las actividades y productos a requerir, la cual nos dará una aproximación de los costos y recursos precisos, generando un cronograma acorde a la realidad.

La segunda categoría es el look ahead o planificación a medio plazo, considerado como uno de los puntos fuertes del LPS, este punto se enfoca en la elaboración de tareas o actividades semanales, con la finalidad de identificar y resolver problemas en el tiempo real proactivamente (Ávila y Barriga, 2019), basada en la interrogante ¿se puede?, que consiste en ver un horizonte para el desarrollo de actividades en un intervalo de 3 a 6 semanas, el cual depende del número de restricciones que en el camino se tenga, realmente esta etapa es un plan de producción, donde se identifican todas las actividades que necesitan completarse, para ello se debe descomponer y ajustar las actividades de trabajo con el objetivo principal es controlar el flujo del trabajo (Andújar, et al.,2017), también estableciendo coordinaciones de diseño de planos, coordinación con los proveedores en relación a los materiales y equipos que serán empleados en la obra, recursos humanos, subcontratos entre otros los cuales son necesarios para el continuo desarrollo del proyecto (Herrera y Reyes, 2017).

Tenemos como subcategorías: flujo de trabajo (son las actividades a ejecutar, asignándoles un responsable con fecha de inicio y termino de cada tarea y si es necesario representado en un diagrama Gantt según la magnitud de la obra) indican Pons y Rubio(2018), otro punto es el análisis de restricciones para poder tener una buena marcha del proyecto, en esta etapa se debe considerar en observación constante los temas de (seguridad, información, espacio, materiales, personas, requisitos y equipos), ya que pueden formar parte de algún posible retraso que se tenga en obra por no tenerlos bien monitoreados.

Según Pons (2018), menciona que puede haber condiciones o factores que haga fallar la ejecución de una actividad. En tal aspecto, Ghio (2001) expreso que hay agentes externos que pueden hacernos ver obligados a un posible paro, o puede existir parámetros que restrinjan el poder iniciar una actividad como la cadencia de planos, materiales; que nos inclinen a paralizarla cuando está ya se encuentra en proceso (problemas de calidad, factores de seguridad); o que no nos permita culminarla (protocolos, chequeos, controles).

Como tercera y última categoría se tiene el plan semanal o planificación a corto plazo y aquí se realiza la pregunta ¿se hará?, aquí es cuando los últimos planificadores tienen la responsabilidad de hacer progresar la obra, en otros términos, es cuando aseguran metas determinadas en actividades productivas. La condición para filtrar actividades o labores del mediano al corto plazo es que las restricciones detectadas se hayan absuelto, comentó Collachagua (2017). En esta etapa de la planificación se debe considerar el nivel de responsabilidad tomada por el equipo, ya que en este intervalo se observa el desempeño de los compromisos determinándolo como: cumplido o no cumplido.

Para este caso tenemos subcategorías como el porcentaje de plan completado PPC llamado también porcentaje de actividades cumplidas PAC, la cual es un indicador clave que nos permite precisar lo que el equipo llegó a realizar en base a lo planificado, el PPC no es una medida de control de avance, más bien es un factor que nos indica el grado de confiabilidad de las promesas que se traza un equipo, por ello su medición es dicotómica ya que en la metodología LPS se considera que las actividades se llegan a completar basadas en la sucesión de compromisos, por lo que, cuando uno de estos no se llega a completar quiebra el esquema (al no cumplir el compromiso), por ende el proyecto pierde eficiencia y productividad y según los planes de calidad para obtener más PPC deberíamos obtener más trabajos con los recursos indicados, es decir más progreso y productividad convirtiéndose en el eje principal para el avance.(Ballard, 2000).

También tenemos las causas de no cumplimiento como otra subcategoría, la cual consta en hacer un análisis después de realizado los compromisos en un corto plazo o periodo semanal en la cual se observa el acatamiento de los compromisos, hacia cada actividad comprometida no completada, donde se debe reconocer cuál fue la razón original del incumplimiento. El objetivo en este proceso no es tener o identificar un culpable más bien es detectar el motivo por la cual no se concretó con lo establecido, de modo que se considere acciones correctivas para minimizar o eliminar la causa raíz identificada. Es trascendental manejar técnicas que permitan identificar el motivo raíz para tomar acciones en el proceso correcto y generar los impactos deseados, así como disponer de un listado de las causas de no cumplimiento más frecuentes que nos permita aprender de los errores mostradas en el (Anexo 15).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación realizada fue de tipo básico, porque busca ahondar y ampliar conocimientos científicos que ya existen sobre la realidad a partir de la observación de los fenómenos de nuestro entorno (Pimienta y De la Orden, 2017), así mismo pertenece al nivel descriptivo, porque permite describir las características de los fenómenos de la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Por lo ya mencionado se buscó ampliar conocimientos y describir las características de la metodología Last Planner System, así como sus categorías y subcategorías.

Diseño de investigación

El diseño que se utilizó en el presente estudio fue investigación – acción, lo cual nos indica que está basada en el diagnóstico situacional, porque realizaremos la identificación del problema, desarrollo de una planificación (trabajo que realizaremos en gabinete), para que posteriormente se realice la ejecución, reflexión y evaluación de las acciones ejecutadas con el diagnóstico, Según Creswell (2014), la investigación acción se centra en plantear una posible solución a un problema determinado de manera práctica.

3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Según el autor base Pons y Rubio (2019), consideran que para el uso de la metodología LPS, se debe considerar tres características principales, los cuales serán mencionadas y consideradas como categorías: a) planificación a largo plazo que a su está constituido por sus subcategorías (plan maestro y planificación de fases); b) planificación a mediano plazo o look ahead con sus subcategorías (flujo de trabajo, análisis de restricciones); c) Plan semanal y las subcategorías (porcentaje de plan completado PPC, causa de incumplimiento o no cumplimiento CNC).

Tabla 2

Categorización de la variable

Categorías	Subcategorías
Planificación a largo plazo	<ul style="list-style-type: none">• Plan Maestro• Plan de fases
(Look ahead)	<ul style="list-style-type: none">• Flujo de trabajo• Análisis de restricciones
Plan semanal	<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de plan completado PPC• Causa de no cumplimiento CNC

3.3 Escenario de estudio

El lugar donde se llevó a cabo el desarrollo del presente proyecto fue en la oficina principal de la compañía EJM Edificaciones SAC., la cual se describe como la oficina de proyectos y que se ubica en la Mz C, lote 10, dpto. 1, en la urbanización Puente Blanco (clínica Holosalud) - Ica, dentro del cual se cuenta con un ambiente para oficina principal, donde se encuentra el gerente de la empresa; otro ambiente para oficina común, donde se ubican elaborando los avances preliminares del proyecto la arquitecta, el ingeniero y el coordinador de obra; por último se tiene los servicios higiénicos, haciendo en total el uso de un área de

trabajo de 30.50m² dentro de la cual cada ambiente cuenta con los servicios básicos, mobiliarios de oficina y accesorios de seguridad, así como el plano de lotización y distribución general del proyecto, para el cual se elaboró la planificación de obra de las viviendas modulares haciendo uso de la metodología del Last Planner System, para posteriormente aplicarlo durante su ejecución.

Tabla 3

Datos del lugar de investigación

<i>Departamento</i>	<i>Ica</i>
<i>Provincia</i>	<i>Ica</i>
<i>Distrito</i>	<i>Ica</i>
<i>Ubicación</i>	<i>Urb. Puente Blanco, mz C lote 10, dpto. 1</i>
<i>Área</i>	<i>30.50 m²</i>

Figura 4

Lugar del proyecto de investigación (plano de ubicación satelital)



3.4 Participantes

Para esta investigación tenemos como participantes del proyecto a los integrantes de la compañía EJM Edificaciones SAC., que se encuentran inmersos en el desarrollo del proyecto y que son aquellos con quien se tiene contacto directo durante el proceso de su elaboración dentro de la oficina de proyectos, siendo cuatro los profesionales que estamos encargados del proyecto: el gerente de la empresa, ingeniero proyectista, la proyectista de arquitectura y el coordinador de obra.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la investigación que se realizó, se aplicó la técnica de entrevista semi estructurada la cual consiste en hacer un conjunto de preguntas predeterminadas y abiertas sobre el tema en estudio y sus envolventes o categorías y subcategorías, luego los encuestados responden con sus propias palabras, esta técnica que se emplea es una estrategia para lograr la recolección de datos cualitativos tanto de las revistas científicas, como de las personas que ya han ejecutado trabajos similares, según Sampieri (2018), una entrevista semi estructurada es usada con investigadores que se sabe que tienen conocimiento de un área que es de interés de uno, como la revisión de la literatura, pero no tanto como para poder dar respuesta a las preguntas formuladas.

Tenemos una técnica antiquísima que es la del observador participante, en la cual el observador es la persona que interviene dentro del grupo de estudio para nuestro caso la oficina de proyectos, en el desarrollo de la vida profesional diaria con respecto al proyecto y poder así describir costumbres, necesidades y aspiraciones según Ñaupás, et al. (2014), también para obtener mejores resultados, Alvarez (2003) indica que el observador describe todos esos puntos sin que nadie del grupo tenga idea de que se toma nota de sus intervenciones, registrando todo lo observado y plasmarlo en una guía de observación que se tendrá anexada, es por ello que se describirá todas las acciones del grupo tomadas en sus actividades y reflejadas en el proyecto que se desarrolla en las horas laborales de manera diaria dentro de la oficina de proyectos de la empresa EJM edificaciones SAC.

La última técnica empleada para esta investigación es la ficha de análisis documental que consta de escoger puntos e ideas informativas sobre algún documento que transmita lo que representa o que se quiere dar a conocer sobre el tema a analizar, a modo de indagación sobre el proyecto indican Ñaupas, et al, (2015), para este trabajo tenemos como documentos de información el presupuesto donde se muestran las partidas con las cuales está conformado el proyecto y el cronograma de obra general el cual muestra la duración del proyecto de manera general y que posteriormente se va desglosando para obtener las tareas que se muestran en el look ahead.

3.6 Procedimiento

Para esta parte del proyecto se analizó el tema, las categorías y sus subcategorías, ya con ello se procedió a realizar una serie de preguntas para la recolección de la información las cuales fueron aplicadas a profesionales expertos en el tema, con el apoyo de herramientas que permitan realizar las entrevistas grabadas a los profesionales que ya aplican el sistema Last Planner System en sus diferentes proyectos para posteriormente trasladar dicha información obtenidas a los formatos elaborados de modo que se obtenga investigación de buena confiabilidad con respecto a las categorías ,que surgieron se utilizaron para poder profundizar en el desarrollo de las mismas para obtener un análisis del contenido normalizado.

Para la obtención de las conclusiones se procedió a realizar las triangulaciones de las informaciones obtenidas entre los entrevistados de las cuales se obtuvo una conclusión genera, el mismo procedimiento se realizó con la observación en los participantes, de la misma manera con la ficha de análisis documental, a todas estas se le agrego la discusión de acuerdo a las diferentes opiniones, ya teniendo las tres conclusiones anteriores se procedió a triangularlas, para obtener una conclusión principal la cual se procede a triangular con autores de antecedentes que nos hablan del tema de investigación, para obtener respuestas más certeras.

3.7 Rigor científico

Para esta investigación se ha tenido en consideración los aspectos éticos como rigor científico ya que esta aplicado a la valoración del tiempo para la búsqueda de información para que pueda filtrarse por una etapa sucesiva de confiabilidad, haciendo uso de diferentes textos y artículos de investigación referentes al tema, también aplicando entrevista a los profesionales expertos que dominan y manejan el sistema, la cual constara de ítems, preguntas que eran necesarias para obtener los objetivos del estudio, aplicándoseles de ese modo a todos los colaboradores (Palomino, 2015), haciendo que el rigor tome más valor ya que no es que se siga normas o reglamentos sino que se trata de mantener ese espíritu de trabajo y honestidad, reflexionando sobre el cuidado de nuestro trabajo (Noreña et al., 2012).

3.8 Método de análisis de la información

El método de análisis de información supone una clase de cambios de una serie de datos cualitativos y los procesos a través de secuencias analíticas generando un claro análisis de la descripción de la metodología que se está empleando (Alvarez-Gayou, 2003). Se tuvo que confeccionar una guía de entrevista semiestructurada para profundizar los conocimientos sobre el tema teniendo en cuenta el problema principal del trabajo, las categorías y subcategorías con el único objetivo de que los resultados nos aclaren más las interrogantes del tema, estas respuestas fueron plasmadas en una matriz de desgravación y de codificación de cada uno de los entrevistados, por último se realizó la matriz de entrevistas y conclusiones, determinando aquí las semejanzas diferencias y conclusiones de cada participante, de los cuales se obtiene una conclusión general como resultado de la guía de entrevistas.

También se elaboró una guía de observación cuyo objetivo es describir los sucesos observados de cada uno de los participantes dentro de la unidad de estudio con respecto al proyecto en ejecución, la cual se apoyó con el día a día vividos y compartido con cada uno de ellos y los aspectos sobresalientes los cuales fueron obtenidos y redactados para obtener nuestra conglomerado y obtener una conclusión, consecuentemente tenemos la ficha del análisis documental que se realizó para justificar la problemática de la situación actual,

indicando los documentos que le son de utilidad al proyecto que se está tratando y que forman parte para su fundamentación, para finalizar se efectuó la técnica de triangulación, la cual es el resultado del uso de diferentes técnicas de manera repetitiva a los objetivos específicos concluyendo con una respuesta más profunda y de mejor comprensión.

3.9 Aspectos éticos

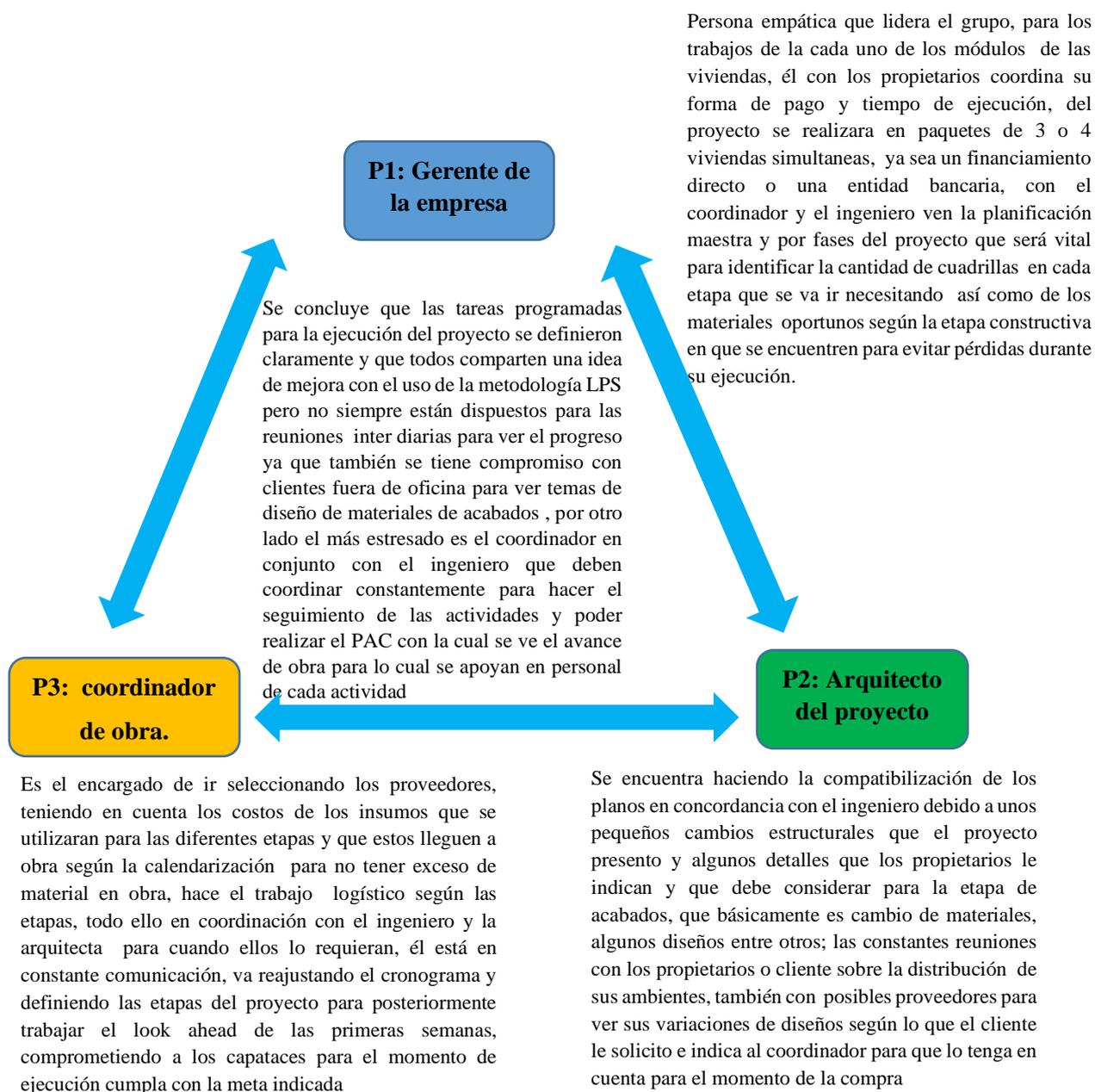
Para el beneficio de la tesis realizada se han utilizado y respetado el uso de las reglas internacionales en cita y referencia para las fuentes examinadas, los datos indicados son verdaderos e información sobre el proyecto, no atentando contra los derechos de terceros, conservando su estado anónimo; cabe mencionar que la tesis no ha sido presentada ni publicada en el pasado para adquirir algún grado académico o título profesional y las reseñas mencionados son propios y veraces, respetando así todos los códigos de conducta, manteniendo la secuencia indicada en la guía de la UCV para la elaboración de trabajos de investigación, así mismo también se cumplió con la validación permitida del turnitin, encontrándose dentro del margen establecido y se respetó la normativa APA, de modo que se está asumiendo cualquier tipo de responsabilidad del trabajo ante la universidad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En tanto al presente trabajo de investigación, los resultados fueron obtenidos mediante la aplicación de las técnicas de recolección de datos como son: la entrevista semiestructurada, la observación y la de análisis documental, donde en cada una de estas se aplicó de acuerdo con su instrumento, los cuales cumplen con la función de obtener los objetivos propuestos, líneas abajo se muestra la variedad de conclusiones que se obtuvo al momento de realizar las triangulaciones.

Figura 5

Triangulación de la observación de la unidad de estudio.

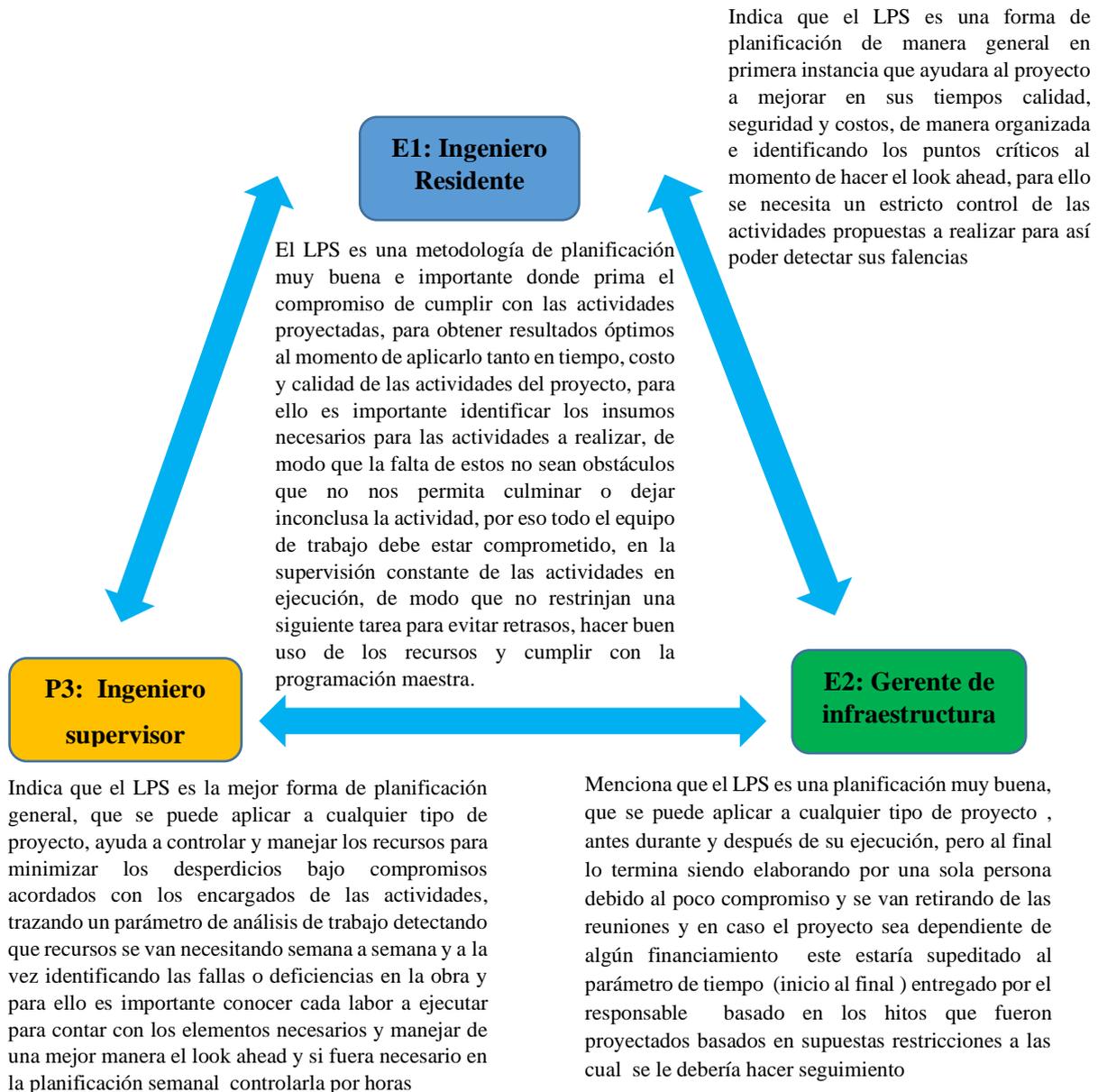


Al observar la participación de los integrantes de la unidad de estudio (el gerente de la empresa, la arquitecta y el coordinador de obra), mediante la guía de observación, detallada en el anexo 6, y en la triangulación que se detalla en la (Figura 4). Se concluyó que las tareas programadas para la ejecución del proyecto las pudieron definir claramente y que todos en el equipo comparten una idea de mejora con el uso de la metodología LPS, existió también algunos percances en la participación de las reuniones inter-diarias, para ver el progreso en la primera etapa de la obra, teniendo una participación casi total en el apoyo del control de las actividades de la cual se obtuvo un porcentaje de actividades completadas del 94%, la cual se ubica en el anexo 14.

De esta manera se tiene la discusión entre los resultados obtenidos en base al objetivo de determinar el plan semanal y las conclusiones de esta triangulación de observación que tiene resultados positivos que se comparan con los resultados de Mamani (2020), quien en su investigación consiguió un promedio del 75% en su PPC la cual es aceptable y que se encuentra incrementando de manera gradual dando confiabilidad a sus programaciones, en cambio Torres (2016) , con la implementación del LPS en su proyecto pudo conseguir 95% con su implementación a lo largo de todo su proyecto, Hoyos y Botero (2018), hace mención que es importante sensibilizar al personal responsable con la finalidad de obtener el compromiso de manera globalizada, que podría ocasionar sobrecarga laboral y este genere el no cumplimiento de lo programado.

Figura 6

Triangulación de las entrevistas semiestructuradas.

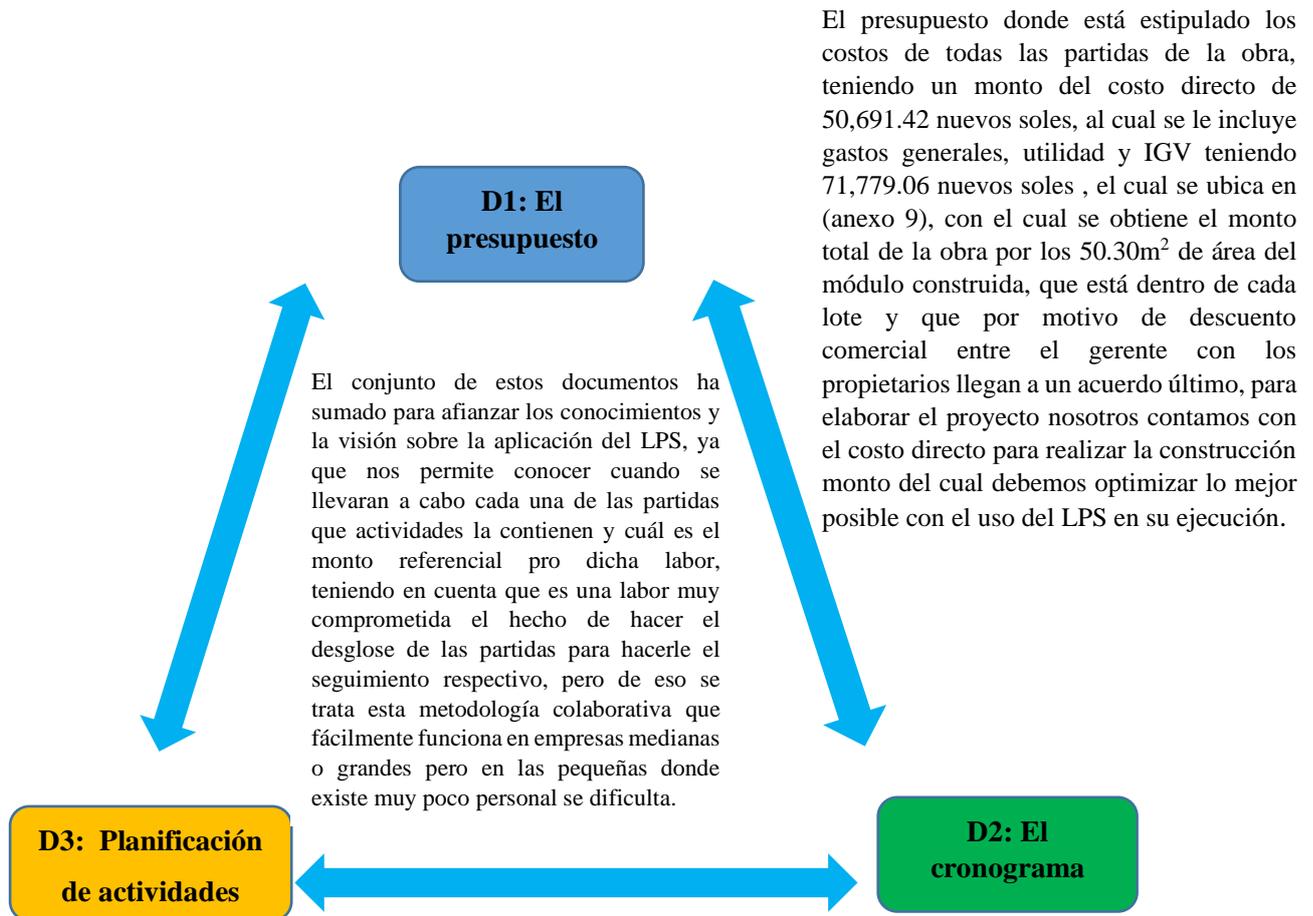


En la técnica de la entrevista se aplicó la triangulación que se muestra en la (Figura 5), donde se obtuvo la conclusión de los tres profesionales que trabajan en el rubro de la construcción, que conocen y han aplicado LPS, quienes dieron fe que esta metodología, permite optimizar tiempo y dinero, así mismo manifestaron que es importante comprometer y sensibilizar a todo el equipo de trabajo en la supervisión constante de las actividades en ejecución, de modo que no restrinjan una siguiente tarea para evitar retrasos, hacer buen uso de los recursos y cumplir con la programación maestra, coincidiendo que mediante la aplicación del LPS se puede lograr un ahorro entre el 5 y 20% del presupuesto proyectado y ello dependerá de la magnitud de la obra.

Por el expuesto se plantea la discusión de los hallazgos obtenidos en relación al objetivo planteado de poder determinar la planificación a largo plazo y con las conclusiones obtenidas mediante la triangulación de la técnica de entrevista, se obtiene los siguientes resultados: se logró determinar los efectos positivos de poder realizar el plan maestro (anexo 8), tales como la correcta identificación secuencial de las actividades para la optimización de tiempo (8 días), gracias al seguimiento y control del cronograma específico proyectado detallado en el anexo 11, según lo manifestado por los entrevistados con una buena planificación inicial y el correcto seguimiento se puede logra un ahorro del 5 al 20%, contrastando con nuestro resultado que fue del 9.3% del presupuesto planificado, el cual se encuentra dentro del parámetro que ellos indicaron, Por otra parte Alarcón et al (2008) en su investigación que abarco el análisis de 8 empresas durante 5 años pudieron determinar que aplicando esta metodología se puede obtener un resultado entre 7 y 48% en sus rendimientos pero eso genera diferentes causas de incumplimiento tanto internas como externas, dependiendo de la planificación que se de en un comienzo.

Figura 7

Triangulación del análisis documental.



La planificación de las actividades, en la cual indica la forma secuencial de cómo se debe llevar a cabo los trabajos, esta estructura desglosable de actividades es un documento que nos ayudará para tener bajo control las actividades y con ellas poder también tener la secuencia de materiales para considerar en cualquier etapa constructiva, ya que se apreciará cual es la actividad predecesora y que actividad está próxima a realizarse de modo que se pueda tener en cuenta.

El cronograma de obra, de manera global y específica, en la cual se contiene el tiempo estimado de duración del proyecto de las viviendas que son típicas, lo cual nos será de ayuda para supervisar con look anead e identificar los momentos en que se debe tener materiales para el avance de obra según las actividades, se muestra un trabajo de reconocimiento de todas las actividades secuenciales de modo que se pueda tener identificado mediante esta los materiales a utilizar cuya secuencia

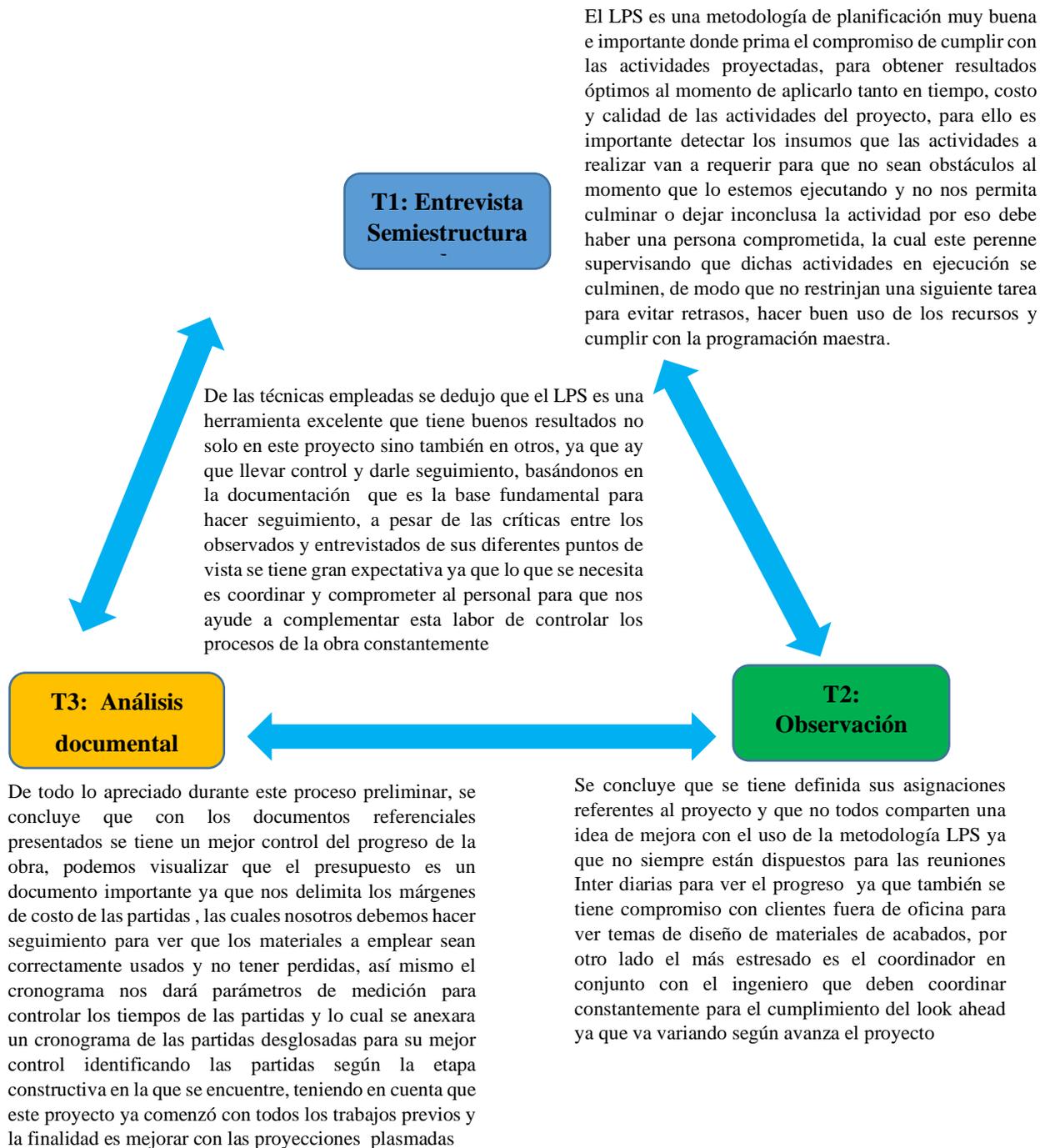
En la (Figura 6), se obtiene el resultado de la triangulación del conjunto de los documentos que han sumado para afianzar los conocimientos y la visión sobre la aplicación del LPS, ya que nos permitió conocer cuando se llevó a cabo cada una de las partidas, que actividades la contienen y cuál es el monto referencial por dicha labor, de acuerdo con el cronograma general proyectado plasmado en el anexo 11, teniendo en cuenta que es una labor muy comprometida el hecho de hacer el desglose de las partidas para hacerle el seguimiento respectivo, pero de eso se trata esta metodología colaborativa que fácilmente funciona en empresas medianas o grandes pero en las pequeñas donde existe muy poco personal se dificulta un poco, además indica García (2012), que existen factores tanto internos como externos que influyen en la programación por ello la importancia de tener el panorama de las labores antecesoras y predecesores para poder manejar los tiempos que se ajusten con la realidad.

Por esta manera se plantea la discusión de los hallazgos obtenidos con respecto al segundo objetivo específico, el cual fue determinar la importancia de la aplicación de Look ahead en la metodología de LPS. Los resultados obtenidos evidenciaron que haciendo un seguimiento constante a las actividades se puede lograr ajustar el tiempo de la ejecución de las tareas, para este proyecto de manera global se pudo ganar 8 días culminando la obra en un tiempo menor de lo planificado (Figura 4), teniendo en cuenta que el proyecto esta subdividido en 6 paquetes similares, lo cual representa un 11.6% del tiempo planificado y 9.3% del costo total, lográndose implementar el LS en un 94%, estos datos se respaldan con los resultados obtenidos por Diaz (2007), quien preciso que logro implementar el LPS en un 75% del total de su proyecto e incremento de 60 a 89% el PAC.

Dichos hallazgos coincidieron con los encontrados de Torres (2016) quien obtuvo un ahorro equivalente al 3.68% solo en la partida de estructuras, por otro lado Loayza y Guevara (2020), los cuales tuvieron como objetivo determinar cómo influye el LPS para mejorar costo y tiempo en proyectos relacionados a infraestructura, obteniendo un ahorro del 4.12% del presupuesto planificado, así mismo también manifestó que durante su ejecución se presentaron dificultades con algunos de sus trabajadores que no se comprometían al 100% en el cumplimiento de las tareas asignadas.

Figura 8

Triangulación de las técnicas de investigación empleadas.



De las técnicas empleadas se dedujo que el LPS es una herramienta excelente que tiene buenos resultados no solo en este proyecto, sino en cualquier tipo de proyectos, ya que se debe llevar el control adecuado y darle seguimiento, basándonos en la documentación que es la base fundamental para hacer seguimiento, a pesar de las críticas entre los observados y entrevistados de sus diferentes puntos de vista se tiene gran expectativa ya que se detectó que para que tenga excelentes resultados lo que se necesita es coordinar y comprometer al personal para que nos ayude a complementar esta labor de controlar los procesos de la obra constantemente. (Figura 7).

Por el expuesto se plantea la discusión de los hallazgos obtenidos con respecto al objetivo que fue determinar la importancia de aplicar la metodología de LPS. Los resultados evidenciaron que es muy importante identificar la correlación de las actividades y sus recursos a usar, esto se ve plasmado en el cronograma específico general del proyecto el cual se aprecia en el anexo 11, el cual se cumplió en su totalidad obteniendo resultados productivos tanto en tiempo (11.6%), como en costo (9.3%) y un promedio de 94% del PAC, debido a ligeros cambios que los propietarios solicitaron. Vásquez (2018), en su publicación manifiesta que el LPS es un conjunto de procesos, en el cual se debe asignar a los responsables de cada tarea, por ello la importancia de conocer todas las actividades que estarán involucradas, Mamani (2020) indicó que su proyecto obtuvo un 75% del PPC debido a 6 incompatibilidades y 7 alteraciones dentro del expediente técnico.

V. CONCLUSIONES

Primera

En este trabajo de investigación se determinó positivamente el efecto de aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica- 2021, porque se optimizó tiempo (11.6%) y costo (9.3%) durante la ejecución de la primera etapa del proyecto.

Segunda

En el presente estudio se logró determinar que la planificación a largo plazo influye de manera positiva para aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica- 2021, porque permitió visualizar un mejor panorama de la secuencia de las actividades plasmadas a través del plan maestro.

Tercera

En esta tesis se logró determinar que el look ahead mejoró la aplicación de la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica- 2021, porque ayudo a controlar y detectar las necesidades más próximas a realizar, corrigiéndolas de manera oportuna, evitando retrasos en el cronograma.

Cuarta

En esta tesis se determinó el plan semanal fue primordial para aplicar la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica- 2021, porque permitió tener claro las actividades y recursos necesarios para poder culminar las tareas proyectadas, obteniendo 94% del PAC.

VI. RECOMENDACIONES

Primera

Se recomienda realizar una palneacion muy detallada acorde a las actividades a realizar, tambien sensibilizar al personal obrero para que esten comprometidos con el proyecto para asi poder llevar el control y hacer seguimiento de las actividades del proyecto de modo que esta metodologia tenga éxito y se pueda lograr los objetivos trazados mediante la retroalimentacion de la mejora continua.

Segunda

Realizar un buen plan maestro para conocer mejor el proyecto y así contar con todas las partidas que se emplearan acorde a los objetivos del proyecto y así no tener flujos de trabajo faltantes y cotejarlas con cada encargado directo de las actividades.

Tercera

Se recomienda hacer una lista secuencial de todos los requerimientos que se necesiten en campo semana a semana y coordinar con los involucrados, para que estos se comprometan con el cumplimiento de las actividades programadas, en función a la etapa constructiva en que se encuentren de modo que exista el flujo continuo del tren de trabajo.

Cuarta

Se recomienda elaborar un checklist para las actividades que se realizaran durante la semana y así poder darle seguimiento a su estado de modo que ayude a detectar rápidamente que actividad está en déficit, para tomar acciones y obtener un mayor porcentaje de actividades cumplidas.

VII. PROPUESTA

De manera global se debe contar con checklist que te permitan dar un mejor seguimiento a las actividades y esto es posible manejarlo mediante un aplicativo que se pueda descargar en Tablet o celular, en el cual se llene los datos obtenidos en campo sobre las actividades en función a los cumplimientos y restricciones, así estos sean vaciados a un programa como el Excel avanzado restringido que nos pueda generar unos cuadros simplificados de respuestas de manera rápida, para evitar esa pérdida de tiempo que toma el plasmar la información obtenida en un computador, de modo que haga más colaborativa la metodología ya que cada involucrado podría ingresar su estado actual de la actividad y nos permita obtener una información detallada al momento que uno desea en las diferentes situaciones que el proyecto se encuentre.

REFERENCIAS

- Alarcón L., Diethelm S., Rojo O. y Calderón R. (2008). *Assessing the impacts of implementing lean Construction*. Recuperado de <https://bit.ly/3l8cdNk>
- Álvarez J. (2003). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Recuperado de <https://bit.ly/31kXK01>
- Álvarez M. y Botero L. (2005). *Last Planner un avance en la planificación y control de proyectos de construcción*. Recuperado de <https://bit.ly/3Dj2jVt>
- Andrade M. y Arrieta B. (2010). Last planner en subcontrato de empresa constructora. Last Planner System results in subcontract construction company. Recuperado de <https://bit.ly/3pyuxb5>.
- Andujar M., Marcos D., Garcia F. y Gilart V. (2017). *A context-Driven Model for the flat roofs construction process through sensing systems, internet- of-things and Last Planner System*. Recuperado de <https://bit.ly/3ok9ZT2>
- Avila J. y Barriga L. (2019). *Propuesta de mejora para reducir los tiempos de retraso en proyectos eléctricos en baja tensión para una empresa de servicios localizadas en lima aplicando Last Planner System, Vehicle Routing Problem y Workforce Management*. Recuperado de <https://bit.ly/3pqQGXT>
- Ballard G. y Howell G. (1997). *Shielding production an essential step in production*. Recuperado de <https://bit.ly/3pkVC0c>
- Ballard G. (2000). *The Last Planner System of production control*. Recuperado de <https://bit.ly/31kSJ7H>
- Ballard G. y Howell G. (2006). *An update on last Planner*. Recuperado de <https://bit.ly/3pph9on>
- Ballard G., Hammond J. y Nickerson R. (2008). *Production control principles*. Recuperado de <https://bit.ly/3lwMOON>

- Bassam T., Khalid H., Hafiz Z. y Abdulla A (2018). *Techniques and benefits of implementing the last planner system in the Gaza Strip construction industry*. Recuperado de <https://bit.ly/31pHxpQ>
- Beddiar K., Beladjine D., Perrault R. y Mazari B. (2011). *Toward BIM and LPS Data Integration for Lean Site Project Management: A State-of-the-Art Review and Recommendations*. Recuperado de DOI:10.3390/buildings11050196
- Bonifaz J., Urrunaga R., Aguirre J. y Urquiza C. (2015). Un plan para salir de la pobreza. Plan Nacional de Infraestructura 2016 – 2025. Recuperado de <https://bit.ly/31dksHj>.
- Boquera P. (2015). *Planificación y control de empresas constructoras*. Recuperado de <https://bit.ly/3G7eSVM>
- Cardona J. (2013). *Model for implementing lean manufacturing techniques in graphic industry*. Recuperado de <https://bit.ly/3xOrl8j>
- Carlos K. (2018). *Planificación en Proyectos de Edificación Integrando el Sistema del Ultimo Planificador y el EVM en el Edificio Multifamiliar Zaragoza, Los Olivos - Lima 2018*. Recuperado de <https://bit.ly/3pjAgAw>
- Carranza R. y Tejada C. (2018). *Estudio comparativo de la implementación del last planner system y el sistema tradicional en la construcción de una tienda comercial Makro supermayorista, comas – Lima*. Recuperado de <https://bit.ly/2ZMEsQj>
- chokewanca V. y Sotomayor J. (2018). *Sistema last planner system para mejorar la planificación en la obra civil del centro de salud picota san martín*. Recuperado de <https://bit.ly/3y1D3IT>
- Collachagua I. (2017). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de departamentos multifamiliares " La Toscana", como herramienta de mejora de la productividad*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3591>

- Cornejo K., Gonzales F. y Tapia V. (2017). *Implementación de Last Planner System en actividades de concreto armado para proyectos de edificación industrial*. Recuperado de <https://bit.ly/3pgdDN2>
- Creswell J. (2014). *Research Design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (4a ed.)*. Thousands Oaks, CA: Sage. Recuperado de https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion_accion.php
- Cwik K. y Roslon J. (2017). *Last Planner System in Construction*. Recuperado de <https://bit.ly/31l8Sdj>
- Daeyoung K. (2002). *Exploratory study of lean construction: Assessment of lean implementation*. Recuperado de <https://bit.ly/3ohmCOT>
- Del Solar P., del Rio M., Fuente R. y Esteban C. (2021). *Collaborative work tools in Spanish construction sector. Best practice proposal to implement Last Planner System (LPS)*. Recuperado de <https://bit.ly/3DmkMR0>
- Diaz D. (2007). *Aplicación Del Sistema De Planificación 'Last Planner' A La Construcción De Un Edificio Habitacional De Mediana Altura*. Recuperado de <https://bit.ly/3lwLq3D>
- Entringer T. y Ferreyra A. (2019). *A reference model in BPMN for conceptual modelling of master planning schedule*. Recuperado de <https://bit.ly/3DhLk6a>
- Espinoza R. (2018). *Propuesta de implementación del Sistema Last Planner para incrementar la confiabilidad de la planificación en infraestructuras educativas, en el Perú*. Recuperado de <https://bit.ly/32UtJ7M>
- García O. (2012). *Aplicación de la metodología Last Planner Construction en la vivienda de interés social*. Recuperado de <https://bit.ly/3l9a4RH>
- Ghio V. (2001). *Productividad en obras de construcción, diagnóstico crítica y propuesta*. Recuperado de <https://bit.ly/3EqiSiK>
- Granados A. (2013). *Prueba de los 5 minutos y last Planner*. Recuperado de <https://bit.ly/3dccVef>

- Granillo R. (2009). *Diseño de una estructura de desglose de trabajo (EDT) en base a la integración metodológica del diseño axiomático y la administración de proyectos*. Recuperado de <https://bit.ly/3mJSQ4d>
- Guevara L., Loayza J. (2020). *Aplicación de la metodología Last Planner System para mejorar la ejecución de los proyectos de infraestructura sanitaria en la región Tacna – 2020*. Recuperado de <https://bit.ly/3dfRN6Q>
- Hamzeh, Ballard y Tommelein (2012). *Rethinking Lookahead Planning to Optimize Construction Workflow*. Recuperado de <https://bit.ly/3xPssdr>
- Hernández R., Fernández C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de <https://bit.ly/3ppBSbK>
- Hernández-Sampieri, Mendoza (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*
- Herrera G. (2018). *Implementación del sistema Last Planner para mejorar el proceso constructivo de encofrado de estructuras en la empresa GH3 Ingenieros Contratistas Generales S.A.C., Pueblo Libre, 2018*. Recuperado de <https://bit.ly/3Eebk3v>
- Herrera R. y Reyes C. (2017). *Los pros y contras al implementar el sistema Last Planner en un proyecto de edificación: un caso de estudio. Pros and Cons in Implementing the Last Planner System in a Building Project: a Case Study**. Recuperado de <https://bit.ly/3G3O5cS>
- Hinostroza D. y Manosalva O. (2015). *Aplicación de Last Planner en edificaciones multifamiliares*. Recuperado de <https://bit.ly/3G8H4aW>
- Horvat M. (2007) *The how and why of last planner system: An introduction to lean construction (presentation)*. Recuperado en <https://bit.ly/3ppuhtl>
- Hoyos M. y Botero L. (2018). *Evolution and global impact of the Last Planner System: a literature review*. Recuperado en <https://bit.ly/3luqdaE>
- Jeria A. (2008). *Acción de control en obras de construcción*. Recuperado de <https://bit.ly/3rqt6Ns>

- Mamani A. (2020). *Implementación del Last Planner System y la metodología BIM en la planificación y programación de obra en un proyecto de edificación en la ciudad universitaria de la UNA - Puno, 2018*. Recuperado de <https://bit.ly/2ZNeAns>
- Marín P. (2018). *Metodologías de programación en construcción de obras implementando last planner System*. Recuperado de <https://bit.ly/3EIKvKC>
- Maya H. (2013). *El efecto en la producción de la construcción al aplicar la metodología last planner*. Recuperado de https://www.academia.edu/4309293/Last_Planner_Mexico.
- Miranda M., Torobisco E. y Gómez R. (2020). *Evaluación De La Eficacia De La Aplicación De Last Planner System En Un Proyecto De Construcción En La Etapa De Acabados - Arquitectura En Perú En El Año De 2019*. Recuperado en <https://bit.ly/3GazFHW>
- Noreña A., Alcaraz N.,Guillermo J.,y Rebolledo D. (2012).Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. Applicability of the Criteria of Rigor and Ethics in Qualitative Research Recuperado de script=sci_arttext&pid=S1657-59972012000
- Moreno M. (2015). *Filosofía Lean aplicada a la ingeniería del Software*. Recuperado de <https://bit.ly/32W0pOc>
- Ñaupas H., Valdivia M., Palacios J. y Romero H. (2020). *Metodología de la investigación cualitativa - cuantitativa y redacción de la tesis*. Recuperado de <https://bit.ly/3liP36U>
- Olivieri, Seppañen y Peltokorpi (2017). *Real Time tracking of production control requirements and solutions*
- Orihuela P., Ulloa K. (2011). *La planificación de las obras y el sistema last Planner*. Recuperado de <https://bit.ly/3okclfz>
- Pérez D., Lagos C. y Alarcón L. (2021). *Key Last Planner System Metrics to Assess Project Performance in High-Rise Building and Industrial Construction Projects*. Recuperado de <https://bit.ly/3oiPOoG>

- Pimienta J., De la Orden A. (2017). *Metodología de la investigación (3.a ed.)*. México: Pearson.
- Pons J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Recuperado de <https://bit.ly/3oghFWr>
- Pons J. y Rubio I. (2019). *Introducción a Lean Construction*. Recuperado de <https://bit.ly/3DcL9ZK>
- Porras H., Sánchez O. y Galvis J. (2014). *Lean Construction philosophy for the management of construction projects: a current review*. Recuperado de <https://bit.ly/3EkLuLk>
- Porwal V., Fernández J., Lavy S. y Rybkowski Z. (2010). *Last Planner System implementation challenges*. Recuperado de <https://bit.ly/31qQ0tj>
- Quispe D. (2019). *Sistema Last Planner en la construcción de edificios durante los años 2007-2019: una revisión sistemática de la literatura*. Recuperado de <https://bit.ly/31rK5UI>
- Rojas (2019). *Evaluación De Productividad De Mano De Obra En Construcción De Edificio El Chotanito Utilizando El Sistema Last Planner Jaén Cajamarca 2017*. Recuperado en <https://bit.ly/31kUP7z>
- Sanchis I. (2013). *Last planner system, un caso de estudio*. Recuperado de <https://bit.ly/31nfmYM>
- Smith J. y Ngo K. (2017). *Implementation of Lean practices among finishing contractors in the us*. Recuperado en
- Sung H. y Jiang S. (2020). *BIM in the Construction Industry*. Recuperado de <https://bit.ly/3dc9DaS>
- Torres E. (2016). *Implementación del sistema Last Planner para la mejora de la productividad de las obras de la empresa corporación inmobiliaria F&F de la ciudad de Trujillo*. Recuperado en <https://bit.ly/3pfDNQc>
- Tucto G. (2017). *Metodología de aplicación de la filosofía Lean construction y last planner system en la región San Martín*. Recuperado de <https://bit.ly/3rzZmh4>

Vásquez F. (2018). *Planificación y Control en el Desarrollo de la Construcción del Puente Carretero con la Aplicación Last Planner en la Provincia Huari – Áncash*. Recuperado de <https://bit.ly/3lbQ3tE>

Vilcapoma J. (2016). *Aplicación del sistema de planificación last planner y su influencia en la gestión operativa del proyecto "mejoramiento y modificación de la línea de carga de concentrado en el patio ferroviario de la sociedad minera el Brocal"*. Recuperado de <https://bit.ly/3Gek2iN>.

ANEXOS

Anexo 1

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN

Título: Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021

Nombre: Prada Hernández Rony Guillermo

Problema general	Objetivo general	Categorías	Subcategorías	Técnicas	Instrumento
¿Cómo se aplica la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?	Determinar el efecto de aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica – 2021	Planificación a largo Plazo	<ul style="list-style-type: none"> Plan maestro Planificación de fases 	Entrevista semi estructurada	Guía de entrevista
Problemas específicos	Objetivos específicos				
¿Cómo realizar la planificación a largo plazo en la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?	Determinar la planificación a largo plazo para aplicar la metodología Last Planner System en la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica -2021	Look ahead	<ul style="list-style-type: none"> Flujo de trabajo Análisis de restricciones 	Observación participante	Guía de observación
¿Cómo realizar el Look ahead con la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?	Determinar el Look ahead para aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica -2021		<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de plan completado PPC Causa de no cumplimiento CNC 		
¿Cómo realizar el plan semanal con la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021?	Determinar el plan semanal para aplicar la metodología Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica -2021	Plan Semanal		Análisis documental	Ficha de análisis documental

Fuente: Pons y Rubio (2019)

Anexo 2

Guía de entrevista semi estructurada

Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021

- 1) En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora
- 2) Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción
- 3) Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System
 - a. Como se elabora un plan maestro para un proyecto
 - b. Cuál es la planificación de fases de un proyecto
- 4) Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto
 - a. Qué proceso debe tenerse en cuenta para realizar un flujo de trabajo
 - b. Cuál es el proceso para hacer un buen análisis de restricciones
- 5) Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS
 - a. Quienes son los encargados de verificar el PPC
 - b. Que nos indica el porcentaje de plan completado
 - c. Como se detecta las causas de no cumplimiento
- 6) Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción

Anexo 3

Matriz de desgravación de las entrevistas

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Ing. Residente
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar en una empresa constructora	La metodología last planner nos ayuda para que las empresas tengan una mejor planificación globalizada de la obra y mejore su producción, así como los procedimientos de construcción, también que optimice los tiempos, mejore los recursos así mismo mejore la calidad y seguridad en obra en todos los procesos de construcción que se encuentre a cualquier momento
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	Porque en todo proyecto nos ayuda a perfeccionar la fiabilidad de las planificaciones que se van a realizar durante el proyecto ya que nos ayuda a ver las reducciones de los plazos a ver el tema de reducir los gastos innecesarios en una ejecución de obra así mismo también nos permite ver y mejorar los costos que se pueden generar durante el proyecto y nos da la garantía de la mejora de calidad que nos pueda brindar cada trabajo a realizar así mismo es importante también porque nos ayuda a implementar la seguridad dentro de los proyectos que se realicen
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	Para elaborar la planificación a largo plazo de acuerdo a esta metodología last Planner lo primero que se tiene que hacer es identificar los hitos, las tareas en el cual uno puede observar los puntos más críticos de cada partida de acuerdo a eso identificarlos y genera una planificación el cual nos permite ver los diferentes etapas del proyecto, conociendo los recursos mano de obra inclusive los costos para poder desarrollar identificando estos puntos y generando un cronograma correcto se puede generar una mejor planificación maestra de acuerdo a eso si yo puedo desarrollar y verificar que todo esté de acuerdo a los hitos que se presente identificando todos los puntos críticos se va a poder desarrollar una buena planificación a largo plazo
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	El look ahead se aplica a actividades de corto plazo, son cronogramas que no te conllevan a que te extiendas mucho en alguna actividad de un proyecto, son planificaciones que se usan en tiempo corto de 1 o 2 meses máximo en el cual tú tienes que estar verificando en todo momento todos los recursos de acuerdo a las tareas que se te asignen en un proyecto estimado y eso es lo que te va ayudar a desarrollar mejor un proyecto en corto tiempo, que por lo general se da en 2 o 4 semanas y te da la facilidad de que puedas identificar rápidamente en los hitos, tareas todos los recursos que necesites o se estén dando
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	Los criterios principales para generar un plan semanal es darte una planificación de tareas específicas que realices de acuerdo con un cronograma de obra, una vez que generes unas partidas específicas durante esa semana, identificar que tengas todos los recursos, mano de obra, materiales, costos, para poder adquirir esos materiales y no tengas ningún problema para desarrollar tu planificación, tu trabajo o informe semanal
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead se da prácticamente en todo momento del proyecto, es un punto donde se tiene que trabajar más detallada en cada partida que este dentro de tu programación o planificación de todo el proyecto, es todo un trabajo que se tiene que hacer detalladamente previniendo todos los recursos que tengas que implementar en dicha tarea para que puedas desarrollar un trabajo con una persona prácticamente que este perenne de dicha labor para que de esa manera todos los trabajos que puedan realizar sea de una forma mejor controlada y que se desarrolle para un menor tiempo todo tu proyecto

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Gerente de infraestructuras
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora	El last Planner así como todas las metodologías tiene para optimizar costo tiempo y recursos, planificando de un manera siempre ordenada de una manera libre, en el caso de last Planner básicamente tú mismo vas creando tu planificación con al finalidad de optimizar costos optimizar sobre todo tiempo y que tu plazo llegue también, si se puede optimizar plazos mucho mejor
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	En primer lugar, todo el proceso cuando uno concepciona una idea de proyecto y hace una gestión integral del proyecto tú tienes que aplicarlo no solamente a la fase constructiva sino a todo el proceso de la elaboración desde la idea de conceptualización del proyecto en otras palabras que quiero decir que voy a tener que colocar o poner puntos de tal manera que podemos seguir todas las fases que se tenga que intervenir de manera que se completa las tareas en la fase de ejecución
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	Mayormente necesitamos tener para la gestión de proyecto de una construcción de un edificio que va desde su conceptualización hasta su post venta, porque bien se sabe que nosotros no solo trabajamos cuando hacemos edificaciones o proyecto inmobiliario no solo ver el tema del tiempo sino también los recursos los osos la disponibilidad y algunos profesionales indican también la salud financiera de la empresa o consorcio que lo está ejecutando, eso también es muy importante
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	Porque también es una herramienta que me permite poder generar uan evaluación durante y después del proceso, si lo quiero llevar para un caso de obras públicas del estado me va a permitir tener todas las herramientas para liquidar, siempre nos recomiendan y eso es lo que aprendí y recomiendo, es que nosotros o uno tiene que pensar que cuando uno construye desde el primer día tiene que ya pensar en el cierre de obra y eso me sirve perfectamente
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	En primer lugar, tus programaciones anteriores que lleven concuerdo con la programación semanal que no se haya corrido al mismo tiempo tienes que ver tu disponibilidad de tus acciones tus hitos que concuerde con los hitos q vas a hacer en la semana y es en base a ello que evalúas personal evalúas tiempo y si te resulta de suma emergencia tener equipo o gente adicional al proceso constructivo pues debes tenerlo
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead Básicamente forma parte del last Planner y básicamente tienes que programar siempre en función del futuro tienes que siempre programar todo en función a futuro y como se tiene que hacerlo tanto evalúas que actividades tienes que hacer, ver de qué manera te puede restringir que obstáculos puedes encontrar y darle seguimiento

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Ing. Supervisor
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora	Es una metodología que se está usando ahora en la actualidad junto con el bim en todo tipo de proyecto, para poder obtener un mejor control de los recursos los materiales que vamos a usar en obra, mejor planificación a nivel general de toda la obra y se puede aplicar para cualquier tipo de proyecto
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	Se debería implementar porque nos va ayudar a controlar y manejar el control de los recurso insumos materiales para poder no tener tanto desperdicio ni perdidas, claro que es una metodología que implementa tanto compromiso de la gente para poder tener un mejor control ya que sin el compromiso del personal no se puede lograr esta metodología este sistema que se está aplicando
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	Es una metodología de largo plazo es decir nosotros necesitamos hacer una planificación general e la obra y para ello necesitamos conocer los hitos puntos críticos de la obra de cada actividades para poder elaborar la lanificación y para ello nos ayudamos con un cronograma Gantt que denominamos el plan maestro de toda la obra y lo vamos a dividir en etapas como la subestructura y la superestructura en cada una de ellas debemos hacer el reconocimiento de las tareas que se van a hacer y para después darle un tiempo determinado y tener nuestra planificación a largo plazo
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	El look ahead es uan parte de la metodología que se aplica a mediano y corto plazo que tiene un parámetro de 2 o3 hasta 6 o 8 semanas para poder hacer una planificación , entonces el uso de esta metodología va hacer que nosotros estemos controlando perennemente la obra y así poder darnos cuenta semanas antes o tiempo atrás de que actividades nos va a faltar o que recursos necesitamos para hacer esa tarea , entonces si nosotros no tenemos esos materiales o recursos no vamos a poder hacer, entonces vamos a poder detectar las fallas o deficiencias que tenemos en obra para poder avanzar y lograr el objetivo que se ha trazado que son los hitos que nos hemos nosotros nos hemos planteado, entonces esta metodología básicamente es una planificación de varias semanas teniendo en cuenta los materiales y recursos que vamos a usar en cada una de estas semanas
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	Para realizar un plan semanal se hace semana a semana de la ejecución de la obra teniendo en cuenta todos los requisitos que queremos, para encofrado o vaciado se requiere acero herramientas insumos costo para hacer el pago al personal, ya que si no tenemos alguno de esos elementos no vamos a poder llegar a cumplir dicha actividad con la meta trazada ya que esa actividad a quedado inconclusa por falta de ese elemento, ya sea materiales o mano de obra y no vamos a poder complementar ya que el tiempo nos quedó corto por que se obtuvo material fuera de tiempo
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead es una planificación de las actividades que se realiza en cualquier etapa de la construcción y tenemos que prever que vamos a requerir, es decir una relación de insumos al detalle y si es posible trabajar con una planificación por horas de manera que exista un control más continuo, más perenne de las cuadrillas y para ello se debe tener un encargado de controlar cada una de esas actividades ya que es un trabajo colaborativo y así nos pueda indicar como va cada actividad que puede ser el capataz u operario de la actividad ya que todos estamos involucrados en las actividades de la obra

Anexo 4

Matriz de codificación de las entrevistas

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Ing. Residente	Entrevista 1 Codificada
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora	La metodología last planner nos ayuda para que las empresas tengan una mejor planificación globalizada de la obra y mejore su producción , así como los procedimientos de construcción , también que optimice los tiempos, mejore los recursos así mismo mejore la calidad y seguridad en obra en todos los procesos de construcción que se encuentre a cualquier momento.	Last Planner System consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Planificación global de la obra • Mejora de la producción • Mejorar los procedimientos constructivos • optimización de tiempos y recursos • Mejora la calidad y seguridad de obra
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	Porque en todo proyecto nos ayuda a perfeccionar la fiabilidad de las planificaciones que se van a realizar durante el proyecto ya que nos ayuda a ver las reducciones de los plazos a ver el tema de reducir los gastos innecesarios en una ejecución de obra así mismo también nos permite ver y mejorar los costos que se pueden generar durante el proyecto y nos da la garantía de la mejora de calidad que nos pueda brindar cada trabajo a realizar así mismo es importante también porque nos ayuda a implementar la seguridad dentro de los proyectos que se realicen	Se debe implementar porque: <ul style="list-style-type: none"> • Da fiabilidad de las planificaciones • Reducción de plazos • Mejorar costos • Mejora la calidad del trabajo • Implementa la seguridad dentro del proyecto
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	Para elaborar la planificación a largo plazo de acuerdo a esta metodología last Planner lo primero que se tiene que hacer es identificar los hitos , las tareas en el cual uno puede observar los puntos más críticos de cada partida de acuerdo a eso identificarlos y genera una planificación el cual nos permite ver los diferentes etapas del proyecto, conociendo los recursos mano de obra inclusive los costos para poder desarrollar identificando estos puntos y generando un cronograma correcto se puede generar una mejor planificación maestra de acuerdo a eso si yo puedo desarrollar y verificar que todo esté de acuerdo a los hitos que se presente identificando todos los puntos críticos se va a poder desarrollar una buena planificación a largo plazo	Se necesita: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los hitos • Identificar puntos críticos de las actividades • Identificar las diferentes etapas del proyecto • Conocer los recursos que se emplearan • Generar una planificación maestra
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	El look ahead se aplica a actividades de corto plazo, son cronogramas que no te conllevan a que te extiendas mucho en alguna actividad de un proyecto, son planificaciones que se usan en tiempo corto de 1 o 2 meses máximo en el cual tu tienes que estar verificando en todo momento todos los recursos de acuerdo a las tareas que se te asignen en un proyecto estimado y eso es lo que te va ayudar a desarrollar mejor un proyecto en corto tiempo , que por lo general se da en 2 o 4 semanas y te da la facilidad de que puedas identificar rápidamente en los hitos, tareas todos los recursos que necesites o se estén dando	EL look ahead se aplica porque: <ul style="list-style-type: none"> • Es un cronograma de actividad donde no te extiendes • Planifica actividades que se ejecutan a corto tiempo • Supervisa permanente las tareas • Ayuda a desarrollar mejor un proyecto • Permite identificar los recursos necesarios de manera rápida
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	Se debe identificar las tareas a realizar en la semana para generar un plan semanal es darte una planificación de tareas específicas que realices de acuerdo con un cronograma de obra, una vez que generes unas partidas específicas durante esa semana, identificar que tengas todos los recursos , mano de obra, materiales, costos, para poder adquirir esos materiales y no tengas ningún problema para desarrollar tu planificación, ver porque otras tareas no se cumplieron en tu trabajo o informe semanal	Se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • Planificar tareas específicas • Especificar tareas de la semana • Identificación de recursos a utilizar en las tareas • Adquisición de materiales antes de realizar las tareas • Porque no se cumplió otras actividades
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead se necesita compromiso en todo momento del proyecto , es un punto donde se tiene que trabajar mas detallada en cada partida que este dentro de tu programación del proyecto, es todo un trabajo que se tiene que hacer detalladamente previniendo todos los recursos que tengas que implementar en dicha tarea para que puedas desarrollar un trabajo con una persona prácticamente que este perenne de dicha labor para que tenga un mejor control y ver la causa del porque no se cumplen que es lo que falta.	El look ahead se realiza: <ul style="list-style-type: none"> • Con compromiso en todo momento de un proyecto • Detallando todas las partidas programadas • implementando recursos para prevenir • Control constante de la actividad • Determinar la causa porque no se pueda cumplir

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Gerente de infraestructuras	Entrevista 2 Codificada
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora	El last Planner así como todas las metodologías tiene para optimizar costo tiempo y recursos , planificando de un manera siempre ordenada de una manera libre , en el caso de last Planner básicamente tú mismo vas creando tu planificación con al finalidad de optimizar costos optimizar sobre todo tiempo y que tu plazo llegue también a tiempo , si se puede optimizar plazos mucho mejor	Last Planner System consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar costos tiempo y recursos • Trabajar libre y ordenado • Uno mismo crea la planificación • Cumplir el plazo
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	En primer lugar, todo el proceso cuando uno concpeiona una idea de proyecto y hace una gestión integral del proyecto tú tienes que aplicarlo no solamente a la fase constructiva sino a todo el proceso de la elaboración desde la idea de conceptualización del proyecto en otras palabras que quiero decir que voy a tener que colocar o poner puntos de tal manera que podemos seguir todas las fases que se tenga que intervenir de manera que se completa las tareas en la fase de ejecución	Se debe implementar porque: <ul style="list-style-type: none"> • Permite concepcionar una idea • Hace una gestión integral del proyecto • Se aplica en todo proceso del proyecto desde su conceptualización • Se hará seguimiento en todas las fases de ejecución
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	Mayormente necesitamos tener para la gestión de proyecto de una construcción de un edificio que va desde su conceptualización hasta su post venta , porque bien se sabe que nosotros no solo trabajamos planificación cuando hacemos edificaciones o proyecto inmobiliario, no solo es ver el tema del tiempo sino también los recursos, los costos y ver la la disponibilidad de algunos profesionales, tener en cuenta también la salud financiera de la empresa o consorcio que lo está ejecutando , por otro lado se necesita compromiso de los participantes	Se necesita planificar para: <ul style="list-style-type: none"> • Tener la gestión del proyecto desde el inicio hasta culminar • Ver los recursos a utilizar • Estar pendientes de los recursos, costos y tiempo • Ver la disponibilidad • Tener en cuenta la salud financiera de la empresa • Compromiso de los participantes
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	Porque también es una herramienta que me permite poder generar una evaluación durante y después del proceso, si lo quiero llevar para un caso de obras públicas del estado me va permitir tener todas las herramientas para liquidar , siempre nos recomiendan y lo que debemos tener en cuenta y lo que recomiendo, es que nosotros o uno tiene que pensar de aplicarlo en todo momento que uno construye debe analizar desde el primer día tiene que ya pensar en el cierre de obra y por eso me sirve perfectamente	EL look ahead se aplica porque: <ul style="list-style-type: none"> • Permite hacer una evaluación durante y después del proceso • Permitirá tener herramientas para liquidar • Puede aplicarse en todo momento de la construcción • Permite analizar etapas desde el inicio hasta el cierre de obra • Es útil
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	En primer lugar, tus programaciones anteriores que lleven secuencia con la programación semanal que no se halla corrido al mismo tiempo tienes que ver tu disponibilidad de tus acciones tus hitos que concuere con los hitos que vas a hacer en la semana y es en base a ello evalúas personal evalúas tiempo y si te resulta de suma emergencia tener equipo o gente adicional al proceso constructivo pues tienes que tenerlo	Se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • Programaciones anteriores • Concordancia entre tareas • Disponibilidad de las acciones • Hitos o tareas de la semana • Evaluación de personal y equipo de emergencia
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead Básicamente parte del master plan y básicamente tienes que programar siempre en función del futuro entre 3 semanas y como se tiene que hacerlo tanto evalúas que actividades tienes que hacer, ver de qué manera te puede restringir que obstáculos puedes encontrar y darles seguimiento a actividades cortas.	El look ahead se realiza: <ul style="list-style-type: none"> • Como una parte del máster plan • Programando en función de futuro a 3 semanas • Que cosas me pueden restringir • Identificar obstáculos • Dando seguimiento a actividades cortas

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Ing. Supervisor	Entrevista 1 Codificada
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poder aplicar de una empresa constructora	Es una metodología que se está usando ahora en la actualidad junto con el bim en todo tipo de proyecto , para poder obtener un mejor control de los recursos los materiales que vamos a usar en obra, mejor planificación a nivel general de toda la obra y se puede aplicar para cualquier tipo de proyecto	Last Planner System consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Usarlo en todo proyecto • Control de recursos • Mejor planificación de forma general • Aplicable a diferentes tipos de proyectos
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	Se debería implementar porque nos va a ayudar a controlar y manejar el control de los recursos insumos materiales para poder evitar tanto desperdicio y perdidas , claro que es una metodología que implementa tanto compromiso de la gente para poder tener un mejor control ya que sin el compromiso del personal no se puede lograr esta metodología que es buena y nos genera mas ingresos si es aplicada correctamente	Se debe implementar porque: <ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a controlar y manejar los recursos • evitar los desperdicios • Implementación de compromiso del personal • No s genera mejores ingresos si se aplica correctamente
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	En una metodología nosotros necesitamos hacer una planificación general e la obra y para ello necesitamos conocer los hitos, ver los puntos críticos de la obra de cada actividades para poder elaborar la planificación y para ello nos ayudamos con un cronograma Gantt que denominamos el plan maestro de toda la obra y lo vamos a dividir en etapas como la subestructura y la superestructura en cada una de ellas debemos hacer el reconocimiento de las tareas que se van a hacer y para después darle un tiempo determinado y tener nuestra planificación a largo plazo	Se necesita planificar para: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer planificación general de la obra • Conocer los hitos • Ver los Puntos críticos de las actividades • Cronograma Gantt • Plan maestro • Dividir el proyecto en etapas • Reconocimiento de tareas a futuro
4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	El look ahead es una parte de la metodología que se aplica a mediano y corto plazo que tiene un parámetro de 2 o3 hasta 6 o 8 semanas para poder hacer una planificación , entonces el uso de esta metodología va hacer que nosotros estemos controlando las actividades perennemente en la obra y así poder darnos cuenta semanas antes o tiempo atrás de que actividades nos va a faltar o que recursos necesitamos para hacer esa tarea , entonces si nosotros no tenemos esos materiales o recursos no vamos a poder hacer , entonces vamos a poder detectar las fallas o deficiencias que tenemos en obra para poder avanzar y lograr el objetivo que se ha trazado que son los hitos que nos hemos nosotros nos hemos planteado, entonces básicamente es una planificación de varias semanas, teniendo en cuenta los materiales y recursos que vamos a usar en cada una de estas semanas de modo que no incumplamos con ellas	EL look ahead se aplica porque: <ul style="list-style-type: none"> • Trazar parámetro de análisis del trabajo • Controla en forma perenne las actividades en obra • Detectar los recursos que se necesitaran semana a semana • Detectar las fallas o deficiencias en obra • Permite ver las cosas que nos falta para completar la tarea • Nos ayuda a no incumplir con las tareas
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	Para realizar un plan semanal se debe conocer las actividades en ejecución de la obra teniendo en cuenta todos los requisitos que queremos, para encofrado o vaciado se requiere acero herramientas insumos costo para hacer el pago a personal ya que si no tenemos alguno de esos elementos no vamos a poder llegar a cumplir dicha actividad con la meta trazada ya que esa actividad a quedado inconclusa por falta de ese elemento, ya sea materiales o mano de obra, controlar el tiempo , coordinar para que el material no llegue fuera de tiempo	Se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer que actividades se realizaran • Contar con todos los elementos necesarios para hacer las tareas proyectadas • Evitar dejar tareas inconclusas • Control del tiempo de ejecución de las tareas • Coordinar con proveedores la entrega de materiales a tiempo
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	El look ahead es una planificación de las actividades que se realiza en cualquier etapa de la construcción y tenemos que prever que vamos a requerir , es decir una relación de insumos al detalle y si es posible trabajar con una planificación por horas de manera que exista un control más continuo, más perenne de las cuadrillas y para ello se debe tener un encargado de controlar cada una de esas actividades ya que es un trabajo colaborativo y así nos pueda indicar como va cada actividad que puede ser el capataz o operario de la actividad ya que todos estamos involucrados en las actividades de la obra	El look ahead se realiza: <ul style="list-style-type: none"> • Es usada en cualquier etapa de construcción • Prever los requerimientos • Hacer planificación por horas si fuera necesario • Control en la ejecución de las tareas • Designar un encargado por tareas • Involucrar todas las actividades

Anexo 5

Matriz de entrevistados y conclusiones

N°	pregunta	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	similitud	Diferencias	Conclusión
1	En que consiste la metodología Last Planner System para poderla aplicar de una empresa constructora	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de obra Mejora en producción Mejora de procedimientos constructivos Mejora de tiempos y recursos Mejora la calidad y seguridad de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar costos tiempo y recursos Trabajar libre y ordenado Uno mismo crea la planificación Cumplir el plazo 	<ul style="list-style-type: none"> Usarlo en todo proyecto Control de recursos Mejor planificación de forma general Aplicable a diferentes tipos de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Es una planificación general de obra Mejora y controla los tiempos y recursos Aplicarlo en todo tipo de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> El entrevistado 2 indica que la planificación es manejada por una sola persona 	Es un sistema de planificación y control de obra que se aplica en toda etapa de un proyecto y sirve para mejorar y controlar los recursos y tiempos del proyecto
2	Porque debería implementarse el uso de Last Planner System en los proyectos de construcción	<ul style="list-style-type: none"> Da fiabilidad de las planificaciones Reducción de plazos Mejorar costos Mejora la calidad del trabajo Implementa la seguridad dentro del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Permite concepcionar una idea Hace una gestión integral del proyecto Se aplica en todo proceso del proyecto desde su conceptualización Se hará seguimiento en todas las fases de ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda a controlar y manejar los recursos evitar los desperdicios Implementación de compromiso del personal Nos genera mejores ingresos si se aplica correctamente 	<ul style="list-style-type: none"> Porque ayuda a gestionar un proyecto Se necesita el compromiso Porque da fiabilidad de la planificación Mejora los ingresos 	El entrevistado 1 indica que también se implementa la calidad dentro del proyecto	Debe implementarse por que compromete a todos los involucrados dando mayor fiabilidad a las planificaciones y esto mejorara la gestión de un proyecto de modo que se pueda obtener mejores ingresos
3	Que se necesita para elaborar la planificación a largo plazo con la metodología Last Planner System	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los hitos Identificar puntos críticos de las actividades Identificar las diferentes etapas del proyecto Conocer los recursos que se emplearan Generar una planificación maestra 	<ul style="list-style-type: none"> Tener la gestión del proyecto desde el inicio hasta culminar Ver los recursos a utilizar Estar pendientes de los recursos, costos y tiempo Ver la disponibilidad Tener en cuenta la salud financiera de la empresa Compromiso de los participantes 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer planificación general de la obra Conocer los hitos Ver los Puntos críticos de las actividades Cronograma Gantt Plan maestro Dividir el proyecto en etapas Reconocimiento de tareas a futuro 	<ul style="list-style-type: none"> Debe fijarse hitos Tener etapas dentro del proyecto Elaborar un plan maestro Identificar los puntos críticos 	El entrevistado 2 indica que se debe conocer el estado financiero de la empresa	Se necesita dividir el proyecto en etapas donde identifiquemos los hitos y puntos críticos para elaborar un plan maestro de como se va a desarrollar el proyecto

4	Porque es importante aplicar Look ahead para el desarrollo de un proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Es un cronograma de actividad donde no te extiendes • Planifica actividades que se ejecutan a corto tiempo • Supervisa permanente las tareas • Ayuda a desarrollar mejor un proyecto • Permite identificar los recursos necesarios de manera rápida 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite hacer una evaluación durante y después del proceso • Permitirá tener herramientas para liquidar • Puede aplicarse en todo momento de la construcción • Permite analizar etapas desde el inicio hasta el cierre de obra • Es útil 	<ul style="list-style-type: none"> • Trazar parámetro de análisis del trabajo • Controla en forma perenne las actividades en obra • Detectar los recursos que se necesitaran semana a semana • Detectar las fallas o deficiencias en obra • Permite ver las cosas que nos falta para completar la tarea • Nos ayuda a no incumplir con las tareas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planifica tareas por intervalos de semanas • Supervisar perennemente las actividades • Permite identificar los problemas de trabajos que se programan • Ayuda a identificar las restricciones que se puedan presentar • Permite hacer la relación de cosas necesarias para esas labores 	El entrevistado 2 indica que puede usarse para hacer alguna liquidación	Es una planificación con intervalo de pocas semanas que se puede aplicar en cualquier etapa del proyecto y que nos va permitir supervisar las actividades de manera centralizada, detectando las restricciones que se puedan presentar para ir levantándolas de modo que no se queden inconclusas o detectar la razón del porque no se realizan
5	Qué criterios se debe tener en cuenta para realizar el Plan semanal del LPS	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar tareas específicas • Especificar tareas de la semana • Identificación de recursos a utilizar en las tareas • Adquisición de materiales antes de realizar las tareas • Porque no se cumplió otras actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Programaciones anteriores • Concordancia entre tareas • Disponibilidad de las acciones • Hitos o tareas de la semana • Evaluación de personal y equipo de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer actividades que se realizaran • Contar con todos los elementos necesarios para hacer las tareas proyectadas • Evitar dejar tareas inconclusas • Control del tiempo de ejecución de las tareas • Coordinar con proveedores la entrega de materiales a tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener las actividades específicas a ejecutar • Identificar los recursos que se necesitan para ejecutar lo proyectado • Coordinación con los proveedores • Crear compromisos • Evitar dejar tareas inconclusas • Tomar acciones sobre los incumplimientos 	No tienen diferencias	Se debe tener en cuenta las actividades antecesoras incompletas para incluirlas en las actividades de la semana en curso, identificar todos los recursos que se necesitan para que se concluyan y tomar acciones sobre las que queden incompletas basándolas en compromisos con los trabajadores y proveedores al momento de entrega de insumos
6	Como se realiza el look ahead de un proyecto de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Con compromiso en todo momento de un proyecto • Detallando todas las partidas programadas • implementando recursos para prevenir • Con un control constante de la actividad • Determinar la causa porque no se pueda cumplir 	<ul style="list-style-type: none"> • Como una parte del máster plan • Programando en función de futuro a 3 semanas • Que cosas me pueden restringir • Identificar obstáculos • Dando seguimiento a actividades cortas 	<ul style="list-style-type: none"> • Es usada en cualquier etapa de construcción • Prever los requerimientos • Hacer planificación por horas si fuera necesario • Control en la ejecución de las tareas • Designar un encargado por tareas • Involucrar todas las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • En cualquier etapa del proyecto • Es una parte desglosada de la planificación maestra • Tiene duración en función a futuro de 3 semanas promedio • Se designa encargado a cada actividad 	El participante 3 indica que debería hacerse por horas si fuera necesario y el participante 1 menciona que para que se cumpla se requiere compromiso de los participantes para que el proyecto camine	Se realiza tomando una parte del plan maestro para desglosar las actividades que se va a hacer en las próximas semanas y así designar un encargado en cada actividad y se puede hacer lo mismo en cualquier otra etapa del proyecto, y debiendo primar el compromiso para con las actividades del proyecto

Conclusión general

El LPS es una metodología de planificación muy buena e importante donde prima el compromiso de cumplir con las actividades proyectadas, para obtener resultados óptimos tanto en tiempo, costo y calidad de las actividades del proyecto, para ello es importante detectar los insumos que las actividades a realizar van a requerir para que no sean obstáculos al momento que lo estemos ejecutando y no nos permita culminar o dejar inconclusa la actividad por eso debe haber una persona comprometida, la cual este perenne supervisando que dichas actividades en ejecución se culminen, de modo que no restrinjan una siguiente tarea para evitar retrasos, hacer buen uso de los recursos y cumplir con la programación maestra.

Anexo 6

Guía de Observación

Empresa :	EJM Edificaciones SAC.
Ubicación :	Urbanización Puente Blanco, mz C, lote 10, Dpto 1 - Ica
Área :	Oficina de Proyectos
Observador :	Rony Guillermo Prada Hernández
<p>Redacción de lo observado sobre las cuatro personas que trabajan dentro de la unidad de estudio, donde P1: Gerente de la empresa EJM edificaciones SAC., P2: Arquitecta del proyecto y P3: coordinador de obra.</p> <p>P1: Es una persona empática que lidera el grupo de trabajo, y se observa que para realizar los trabajos de la construcción de cada uno de los módulos de las viviendas él tiene contacto con los propietarios con quienes coordina en su oficina principal de manera interna su forma de pago y tiempo de ejecución del proyecto en cual se realizara en paquetes de 4 viviendas simultaneas por el tema de procesos constructivos y que para ello previamente deben conversar asuntos de formas o medios de cancelación , ya que es una necesidad el agenciar la parte financiera para proceder con la ejecución de los trabajos ya sea un financiamiento directo o por medio de una entidad bancaria, por otro lado está en coordinación con la arquitecta para tener claro algunos detalles adicionales que algunos propietarios hacen alcance a su persona para modificaciones o adicionales de los planos originales que ella está trabajando, sobre todo en los detalles que debe presentar cuando este en ejecución para su elaboración, con el coordinador para que vaya haciendo conjuntamente con el ingeniero la planificación maestra y por fases del proyecto que será vital para que vayan identificando la cantidad de cuadrillas en cada etapa que se va ir necesitando así como de los materiales oportunos según la etapa constructiva en que se encuentren para evitar pérdidas durante su ejecución.</p> <p>Por otro lado, muestra algo de preocupación al hecho que no se pueda laborar de la manera trazada inicialmente, ya que el sustenta que no todos los propietarios cuentan con sus pagos, entonces se deberá hacer una reprogramación con los que, si están al corriente, para poder tenerlo en cuenta al momento de la adquisición de materiales agrupar las viviendas más próximas y que las distancias entre las viviendas no sean tan distantes.</p>	

P2: Se encuentro haciendo la compatibilización de los planos en concordancia con el ingeniero debido a unos pequeños cambios estructurales que el proyecto presento y algunos detalles que los propietarios le indican y que debe considerar para la etapa de acabados, que básicamente es cambio de materiales, algunos diseños entre otros; por ende no está presente en todas las reuniones de oficina, debido a las constantes reuniones con los propietarios o cliente sobre la distribución de sus ambientes, también con posibles proveedores para ver sus variaciones de diseños según lo que el cliente le solicite e indica al coordinador para que lo tenga en cuenta para el momento de la compra de los insumos de acabado

P3: Durante el proceso del desarrollo del anteproyecto es el encargado de ir seleccionando los proveedores, teniendo en cuenta los costos de los insumos que se utilizaran para las diferentes etapas constructivas del proyecto y que estos lleguen a obra según la calendarización que se les indique para no tener exceso de material en obra, hace el trabajo logístico según las etapas en las que se vaya a encontrar el proyecto, todo ello en coordinación con el ingeniero y la arquitecta para cuando ellos lo requieran, él está en constante comunicación con el ingeniero para ver el tema de la desagregación de los materiales que serán los primeros en utilizarse en la etapa inicial, con el gerente para ver los temas de ajuste comercial que pueden tener y algún documento que puedan generar la orden de compra a modo de no dejar algún insumo sin considerar al momento de la ejecución, mientras de su parte va reajustando el cronograma y definiendo las etapas del proyecto para posteriormente trabajar el look ahead de las primeras semanas, así como el personal que intervendrá en la obra, comprometiendo a los capataces para el momento de ejecución cumpla con la meta indicada.

A lo largo del desarrollo del proyecto se aprecia que el gerente muestra interés por cómo se va aplicando el sistema y que se muestre los resultados del Last Planner al finalizar el proyecto, sin embargo la arquitecta no muestra tanto interés pues ella está convencida de que el tiempo que se pueda ganar también se dilata al momento de presentar las variaciones que los propietarios le alcanzaron a diferencia del coordinador de obra que se le nota algo estresado pues está conectándose con los proveedores y de acuerdo al cambio o avance de obra el look ahead se va ir variando y los proveedores se tendrán que ir reprogramando y no todos tendrán la disposición en los tiempos que él vaya a requerir según los nuevos cambios debido a compromisos con otros clientes según su agenda..

Conclusión de la guía de observación:

De todo lo observado durante este proceso y expuesto se consuma que el Last Planner es un sistema que está brindando buenos resultados, pero es una tarea de todos para que este obtenga frutos al finalizar el proyecto ya que en todos los procesos o etapas constructivas no todos tendrán la misma disposición que uno. Se concluye que se tiene definida sus asignaciones referentes al proyecto y que no todos comparten una idea de mejora con el uso de la metodología LPS ya que no siempre están dispuestos para las reuniones Inter diarias para ver el progreso ya que también se tiene compromiso con clientes fuera de oficina para ver temas de diseño de materiales de acabados , por otro lado el más estresado es el coordinador en conjunto con el ingeniero que deben coordinar constantemente para el cumplimiento del look ahead ya que va variando según avanza el proyecto.

Anexo 7

Ficha de Análisis documentario

Empresa :	EJM Edificaciones sac.
Ubicación :	Urbanización Puente Blanco, mz C, lote 10, Dpto 1 - Ica
Área :	Oficina de Proyectos
Observador :	Rony Guillermo Prada Hernández
<p>La empresa EJM tuvo a su cargo el proyecto de la construcción de los módulos de las viviendas familiares en el alto Comatrana, siendo la primera etapa de 24 viviendas idénticas en primera instancia, cada una con un área construida de 50.30 m² y con plazo de ejecución de 18 meses, pero los avances de la ejecución de las viviendas es en paquetes de 4 vivienda por etapa y se tiene un plazo de 3 meses aproximado según el cronograma de ejecución, el cual está supeditado al pago oportuno de los propietarios para las siguientes etapas, pudiendo generar una extensión con lo proyectado teniendo en cuenta que la entrega de los módulos serán a partir de Agosto, según programación de los pagos de los propietarios o lotes inscritos, de la cual las viviendas de la etapa 1 y 2 ya estarán culminadas en su totalidad, para su ejecución de los módulos nos basamos con los siguientes documentos que son de suma importancia para el desarrollo de cada construcción de manera independiente.</p> <p>(1) El cronograma de obra, de manera global y específica, en la cual se contiene el tiempo estimado de duración del proyecto de las viviendas (3 meses) que son típicas, lo cual nos será de ayuda para supervisar con look anead e identificar los momentos en que se debe tener materiales para el avance de obra según las actividades, se muestra un trabajo de reconocimiento de todas las actividades secuenciales de modo que se pueda tener identificado mediante esta los materiales a utilizar cuya secuencia (anexo 10)</p> <p>(2) El presupuesto donde está estipulado los costos de todas las partidas de la obra, teniendo un monto del costo directo de 50,691.42 nuevos soles, al cual se le incluye gastos generales, utilidad y IGV teniendo 71,779.06 nuevos soles , el cual se ubica en (anexo 9), con el cual se obtiene el monto total de la obra por los 50.30m² de área del módulo construida, que está dentro de cada lote y que por motivo de descuento comercial entre el gerente con los propietarios llegan a un acuerdo último, para ejecutar el proyecto nosotros contamos con el costo directo para realizar la construcción, monto base del cual se optimizo 8 días posible con el uso del LPS en su ejecución.</p>	

(3) La planificación de las actividades, en la cual indica la forma secuencial de cómo se debe llevar a cabo los trabajos, esta estructura desglosable de actividades es un documento que nos ayudará para tener bajo control las actividades y con ellas poder también tener la secuencia de materiales para considerar en cualquier etapa constructiva, ya que se apreciará cual es la actividad predecesora y que actividad está próxima a realizarse de modo que se pueda tener en cuenta. (anexo 10)

Conclusión de la ficha de análisis documentario:

De todo lo apreciado durante este proceso preliminar, se concluye que con los documentos referenciales presentados se tiene un mejor control del progreso de la obra, podemos visualizar que el presupuesto es un documento importante ya que nos delimita los márgenes de costo de las partidas , las cuales nosotros debemos hacer seguimiento para ver que los materiales a emplear sean correctamente usados y no tener perdidas, así mismo el cronograma nos dará parámetros de medición para controlar los tiempos de las partidas y por lo cual se anexa un cronograma de las partidas desglosadas para su mejor control identificando las partidas según la etapa constructiva en la que se encuentre, teniendo en cuenta que este proyecto ya culminó su primera etapa y la finalidad es mejorar con las proyecciones plasmadas.

Anexo 9

Presupuesto del proyecto

Ejm Edificaciones S.A.C. PRESUPUESTO DE OBRA

Obra: Vivienda familiar	CD	S/. 50,691.42
Propietario: XXXXXXXXXXXX		
Ubicación Los Patriarcas - Alto Comatrana		

PART N°	DESCRIPCION	SUB TOTAL
01.00.00	Trazos preliminares	147.38
02.00.00	Movimiento de tierras	483.69
03.00.00	Obras de concreto simple	4,025.65
04.00.00	Obras de concreto armado	16,495.34
05.00.00	Muros y tabiquerías de albañilería	9,279.04
06.00.00	Revoques, enlucidos y molduras	3,422.88
07.00.00	Cielorazos	1,349.88
08.00.00	Pisos y pavimentos	4,923.41
09.00.00	Contrazócalos	732.78
10.00.00	Zócalos	1,096.13
11.00.00	Revestimiento de gradas y escaleras	216.19
12.00.00	Carpintería de madera	1,442.91
13.00.00	Cerrajería	268.78
14.00.00	Vidrios y cristales	1,057.54
15.00.00	Pintura	1,437.64
16.00.00	Aparatos sanitarios y accesorios	880.80
17.00.00	Instalación sanitaria	995.22
18.00.00	Sistema de agua fría	458.82
19.00.00	Instalación eléctrica	1,820.49
20.00.00	Salidas para comunicaciones	156.85

TOTAL COSTO DIRECTO	S/. 50,691.42
G.G. y U.U (20%)	S/. 10,138.29
I.G.V. (18%)	S/. 10,949.35
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	S/. 71,779.06

Son 71 mil 779 y 7/100 nuevos soles

Anexo 10

Planificación de las actividades

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES						
Obra: Vivienda familiar						
Propietario: XXXXXXXXXXXXX						
Ubicación: Los Patriarcas - Alto Comatrana						
PART N°	DESCRIPCION	SIMBOLO	ANTERIOR	SIGUIENTE	PARALELO	
01.00.00	Trazos preliminares					
01.01.00	Limpieza de terreno	A	-	B	-	
01.02.00	Trazo de niveles y replanteo	B	A	C,D	-	
02.00.00	Movimiento de tierras					
02.01.00	Excavación de zanjas para cemento H= 0.90 m	C	B	N	D	
02.02.00	Excavación para zapatas H= 1.00 a 1.20 m	D	B	N	C	
02.03.00	Relleno compactado con material propio	E	M	G	-	
02.04.00	Eliminación de material excedente	F	G	AF,AG	-	
02.05.00	Nivelación interior y apisonamiento	G	E	F	-	
03.00.00	Obras de concreto simple					
03.01.00	Cimientos corridos	H	P	I	O	
03.02.00	Encofrado de sobrecimiento	I	H,O	K,L	-	
03.03.00	Sobrecimiento de 0.15 m de ancho	K	I	M	L	
09.00.00	Contrazocalos					
09.01.00	Contrazocalo de cedro de 3/4"x3", Rondon de 3/4"	AS	AP,AQ,AR	AV,AW,AX,AY	AT	
10.00.00	Zócalos					
10.01.00	Zócalos de majólicas de 15x15 blanca de segunda	AT	AP,AQ,AR	AV,AW,AX,AY	AS	
11.00.00	Revestimiento de gradas y escaleras					
11.01.00	Forjado y revestimiento de gradas pulido coloreado	AU	AI,AJ,AK	AP,AQ,AR	AL,AM	
12.00.00	Carpintería de madera					
12.01.00	Puerta de tablero rebajado	AV	AS,AT	AZ,BA,BB,BC	AW,AX,AY	
12.02.00	Ventana de madera de cedro	AW	AS,AT	AZ,BA,BB,BC	AV,AX,AY	
12.03.00	Puerta contraatacada de 35 mm de espesor	AX	AS,AT	AZ,BA,BB,BC	AV,AW,AY	
12.04.00	Pasamanos aislados de cedro de 2"x3"	AY	AS,AT	AZ,BA,BB,BC	AV,AW,AX	
13.00.00	Cerrajería					
13.01.00	Bisagras de fierro	AZ	AV,AW,AX,AY	BE,BF	BA,BB,BC	
13.02.00	Cerrojos y picaportes	BA	AV,AW,AX,AY	BE,BF	AZ,BB,BC	
13.03.00	Cerraduras de puertas exteriores	BB	AV,AW,AX,AY	BE,BF	AZ,BA,BC	
13.04.00	Cerraduras de puertas interiores	BC	AV,AW,AX,AY	BE,BF	AZ,BA,BB	
14.00.00	Vidrios y cristales					
14.01.00	Colocación de vidrios semidobles	BD	BE,BF	-	-	
15.00.00	Pintura					
15.01.00	Pintura de cielos rasos y muros al temple	BE	AZ,BA,BB,BC	BD	BF	
15.02.00	Pintura de muros al látex	BF	AZ,BA,BB,BC	BD	BE	
16.00.00	Aparatos sanitarios y accesorios					
16.01.00	Inodoro tanque bajo blanco	BG	BP,BQ	BL,BM,BN,BO	BH,BI	
16.02.00	Lavatorio de loza blanco	BH	BP,BQ	BL,BM,BN,BO	BG,BI	
16.03.00	Tina	BI	BP,BQ	BL,BM,BN,BO	BG,BH	
16.04.00	Lavadero de cocina	BU	BL,BM,BN,BO	BS,BT,BV	BK	
16.05.00	lavadero de ropa	BK	BL,BM,BN,BO	BS,BT,BV	BL	
16.06.00	Jabonera	BL	BG,BH,BI	BJ,BK	BM,BN,BO	
16.07.00	Toallero	BM	BG,BH,BI	BJ,BK	BL,BN,BO	
16.08.00	Papelera	BN	BG,BH,BI	BJ,BK	BL,BM,BO	
16.09.00	Ganchos	BO	BG,BH,BI	BJ,BK	BL,BM,BN	
16.10.00	Colocación de aparatos sanitarios	BP	AA	BG,BH,BI	AB,AC,BQ	
16.11.00	Colocación de accesorios sanitarios	BQ	AA	BG,BH,BI	AB,AC,BP	
17.00.00	Instalación sanitaria					
17.01.00	Instalación de salida de desagüe	BR	BS,BT,BV	AO	BU	
17.02.00	Suministro 2"	BS	BJ,BK	BR,BU	BT,BV	
17.03.00	Registro de 4"	BT	BJ,BK	BR,BU	BS,BV	
17.04.00	Sombbrero de ventilación	BU	BS,BT,BV	AO	BR	
17.05.00	Caja de registro	BV	BJ,BK	BR,BU	BS,BT	
18.00.00	Sistema de agua fría					
18.01.00	Instalación de salida de agua fría	BW	S	UZ	T,V,X,Y,BX	
19.00.00	Instalación eléctrica					
19.01.00	Instalación de salida de centro de luz	BX	S	UZ	T,V,X,Y,BV	
19.02.00	Instalación de salida de pared (Braquetes)	BY	CB	CC,CD,CE	BX,BZ,CA	
19.04.00	Tomacorriente	BZ	CB	CC,CD,CE	BX,BY,CA	
19.05.00	Interruptor	CA	CB	CC,CD,CE	BX,BY,BZ	
19.06.00	Tablero de distribución	CB	AE	BY,BZ,CA	-	
20.00.00	Salidas para comunicaciones					
20.01.00	Salida para teléfono	CC	BX,BY,BZ,CA	AO	CD,CE	
20.02.00	Salida para antena de radio	CD	BX,BY,BZ,CA	AO	CC,CE	
20.03.00	Salida para timbre	CE	BX,BY,BZ,CA	AO	CC,CD	

Página 2

Anexo 11

Cronograma General Projectado

GANTT GENÉRICO PROGRAMADO: FÍSICO - FINANCIERO

Obra: Vivienda familiar																																																																																																						
Propietario: EJM edificaciones sac																																																																																																						
Ubicación: Los Patriarcas - Alto Comatrana																																																																																																						
PART N°	DESCRIPCION	COSTO \$/.	% INCIDENCIA	MES 1												MES 2												MES 3																																																																										
				SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4			SEMANA 5			SEMANA 6			SEMANA 7			SEMANA 8			SEMANA 9			SEMANA 10			SEMANA 11			SEMANA 12																																																																	
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6																																													
01.00.00	Trazos preliminares	147.38	0.30%	100% 147.38																																																																																																		
02.00.00	Movimiento de tierras	483.69	0.98%	60.2% 291.09			18.0% 86.92			21.8% 105.68																																																																																												
03.00.00	Obras de concreto simple	4,025.65	8.12%	100% 4,025.65																																																																																																		
04.00.00	Obras de concreto armado	16,495.34	33.28%	20% 3,294.44			7% 1,199.97			38% 6,261.30			33% 5,415.30			2% 324.34																																																																																						
05.00.00	Muros y tabiquerías de albañilería	9,279.04	18.72%	100% 9,279.04																																																																																																		
06.00.00	Revoques, enlucidos y molduras	3,422.88	6.90%	45% 1,549.31																																																55% 1,873.56																																																		
07.00.00	Cielorazos	1,349.88	2.72%	100% 1,349.88																																																																																																		
08.00.00	Pisos y pavimentos	4,923.41	9.93%	91% 4,477.05																																																9% 446.36																																																		
09.00.00	Contrazocalos	732.78	1.48%	100% 732.78																																																																																																		
10.00.00	Zócalos	1,096.13	2.21%	100% 1,096.13																																																																																																		
11.00.00	Revestimiento de gradas y escaleras	216.19	0.44%	100% 216.19																																																																																																		
12.00.00	Carpintería de madera	1,442.91	2.91%	100% 1,442.91																																																																																																		
13.00.00	Cerrajería	268.78	0.54%	100% 268.78																																																																																																		
14.00.00	Vidrios y cristales	27.32	0.06%	100% 27.32																																																																																																		
15.00.00	Pintura	1,437.64	2.90%	56% 808.73																																																44% 628.92																																																		
16.00.00	Aparatos sanitarios y accesorios	869.80	1.75%	100% 869.80																																																																																																		
17.00.00	Instalación sanitaria	995.22	2.01%	24.4% 242.88			63.3% 630.30			12.3% 122.04																																																																																												
18.00.00	Sistema de agua fría	458.82	0.93%	100% 458.82																																																																																																		
19.00.00	Instalación eléctrica	1,741.93	3.51%	18% 282.63			16% 282.63			21% 358.96			2% 38.85			16% 282.63			23% 399.76			6% 96.46																																																																																
20.00.00	Salidas para comunicaciones	156.85	0.32%	100% 156.85																																																																																																		

COSTO TOTAL \$/ 49,571.63

Anexo 14

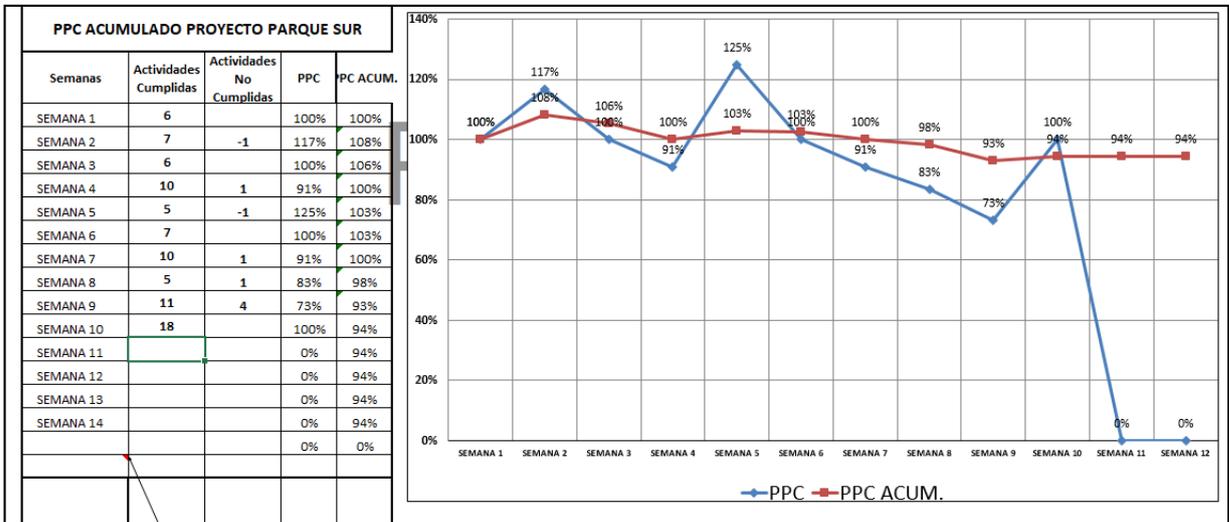
Porcentaje de Plan Completado

	PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO ACUMULADO (PPC)	
--	---	--

Obra: viviendas familiares Los Patriarcas

Propietario: EJM edificaciones sac

Ubicación: Alto Comatrana



Anexo 15

Causas de no cumplimiento

CATÁLOGO DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO				
CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	PROGRAMACION (PROG)	LOGISTICA (LOG)	CONTROL DE CALIDAD (QA/QC)	EXTERNOS (EXT)
DESCRIPCION	Todas las causas que implican: *Errores o cambios en la programación. *Inadecuada utilización de las Herramientas de Programación. *Mala asignación de recursos. *Cualquier restricción que no fue identificada de manera oportuna.	Todas las causas que implican: *Falta de equipos, herramientas o materiales en obra, que han sido requeridos oportunamente por Producción.	Todas las causas que implican: *La entrega oportuna de información a producción (planos, procedimientos, etc) *Cambios o errores en la ingeniería durante el desarrollo de las actividades del Plan Semanal.	Todas las causas que implican: *Retrasos por razones climáticas extraordinarias. *Eventos extraordinarios como marchas sindicales sin previo aviso, huelgas, accidentes, etc.
CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	CLIENTE/SUPERVISIÓN (CLI)	ERRORES DE EJECUCIÓN (EJEC)	SUBCONTRATAS (SC)	
DESCRIPCION	Todas las causas que implican Responsabilidad del Cliente (Falta de información, cambio de prioridades, cambios o errores en la ingeniería, falta de liberación de estructuras, etc).	Se consideran las causas que corresponden a atrasos debido a retrabajos en el proceso constructivo, es decir que por errores de ejecución no se pudieron cumplir otras actividades programadas.	En este punto se consideran todas las causas de incumplimiento relacionadas a la falla en la entrega de algún recurso subcontratado o al atraso debido al no cumplimiento de alguna labor encargada a una subcontrata.	
CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	EQUIPOS (EQ)	ADMINISTRATIVOS (ADM)		
DESCRIPCION	Todas las causas que implican averías o fallas en los equipos que no permitieron el cumplimiento de las actividades del Plan Semanal. Están incluidos los mantenimientos no programados de equipos.	Todas las causas que implican: *No llegada del personal especializado (incluido subcontratos). *Falta de permisos y licencias.		

ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO ACUMULADO										
SEMANA	PROG	LOG	QA/QC	EXT	SUP/CLI	EJEC	SC	EQ	SEG	ADM
sem 1										
sem 2										
sem 3										
sem 4		1.00								
sem 5										
sem 6										
sem 7										
sem 8		1.00						1.00		
sem 9	1.00					1.00	1.00			1.00
sem 10										
sem 11										
sem 12										
TOTAL	1.00	2.00	-	-	-	1.00	1.00	1.00	-	1.00
	14%	29%	0%	0%	0%	14%	14%	14%	0%	14%

CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO ACUMULADA

- PROG 15%
- LOG 29%
- QA/QC 0%
- EXT 0%
- SUP/CLI 0%
- EJEC 14%
- SC 14%
- EQ 14%
- ADM 14%
- SEG 0%

ELABORADO POR:					REVISADO POR:				
Nombre:	Nombre:				Nombre:				
Cargo:	Cargo:				Cargo:	Ingeniero Residente			
Fecha:	Fecha:				Fecha:				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20608161547
EJM Edificaciones SAC	
Nombre del Titular o Representante legal: Miguel Junes Palomino	
Nombres y Apellidos Miguel Junes Palomino	DNI: 21567436

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo no autorizo publicar la identidad de la organización, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Last Planner System para la construcción de viviendas modulares en zonas rurales de Ica - 2021	
Nombre del Programa Académico: Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción	
Autor: Nombres y Apellidos Rony Guillermo Prada Hernández	DNI: 41121603

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima, 20 de noviembre del 2021


EJM EDIFICACIONES SAC
RUC. 20608161547

Firma y sello :

Miguel Junes Palomino
GERENTE GENERAL

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.