



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 y su relación con la productividad de las
empresas constructoras del departamento de La Libertad 2023**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

**Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción**

AUTOR:

Alcantara Heredia, Herbert Christian (orcid.org/0000-0001-7191-9151)

ASESORES:

Mg. Ávila Llacsahuanga, Luis Alberto (orcid.org/0000-0003-2514-3078)

Dr. Tello Yance, Filoter (orcid.org/0000-0002-8263-4829)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ
2023

Dedicatoria

A Dios, fuente de luz y sabiduría, dedico esta tesis como un humilde testimonio de gratitud por su guía y fortaleza a lo largo de este arduo camino académico. En cada paso que di, sentí su presencia reconfortante, inspirándome a perseverar y superar cualquier obstáculo. Gracias, Señor, por iluminar mi mente y brindarme la oportunidad de crecer y aprender.

A mi amada familia, pilar inquebrantable en mi vida, les dedico este logro con todo mi corazón. Ustedes han sido mi apoyo incondicional, mi refugio en los momentos de dificultad y mi fuente de alegría en los momentos de celebración. Gracias por su amor infinito, sus palabras de aliento y por creer en mí incluso cuando dudaba de mí mismo. Este logro es también de ustedes, porque cada paso dado ha sido impulsado por su cariño y aliento constante.

Y a mi querido hijo Salvador Alcantara Guerrero, aunque tu partida fue temprana y dolorosa, llevas un lugar especial en mi corazón que nadie más podrá ocupar. Aunque no hayas tenido la oportunidad de ver el mundo con tus ojos, tu corta existencia me enseñó el valor de la vida y la importancia de cada momento. Tu ausencia ha dejado una profunda huella en mi alma, pero también me ha dado la fuerza para seguir adelante y honrar tu memoria con cada paso que doy. Siempre serás mi pequeño ángel en el cielo, y cada logro que alcance será un tributo a tu espíritu valiente y lleno de amor.

A Dios, a mi familia y a mi querido Salvador, les dedico esta tesis con la esperanza de que mi trabajo pueda contribuir de alguna manera al bienestar de nuestra sociedad y honrar el legado de amor y esperanza que cada uno de ustedes ha dejado en mi corazón. Que sus bendiciones y guía continúen iluminando mi camino en cada etapa de mi vida. ¡Gracias, desde lo más profundo de mi ser!

Con amor y gratitud, Herbert Christian Alcantara Heredia

Agradecimiento

Quiero comenzar expresando mi gratitud a Dios, quien ha sido mi guía constante a lo largo de este camino. Su amor y misericordia han sido mi fortaleza en momentos de dificultad, y le agradezco por iluminar mi camino y darme la sabiduría necesaria para completar esta tesis.

A mi amada familia, quiero agradecerles por su amor incondicional y su apoyo constante. Gracias a mis padres, por ser mis primeros maestros y por inculcarme los valores que me han guiado hasta aquí.

Agradezco también a mis docentes de la universidad, quienes han compartido sus conocimientos y experiencias conmigo. Su dedicación y pasión por la enseñanza han sido fundamentales en mi crecimiento académico. Agradezco especialmente al Dr. Pedro Morales Salazar, por su orientación y asesoramiento durante el desarrollo de esta tesis.

Agradezco a mis amigos y compañeros de estudio, quienes han sido una fuente de apoyo, motivación y colaboración a lo largo de esta travesía académica. Sus palabras de aliento y sus discusiones enriquecedoras han sido fundamentales en mi proceso de aprendizaje.

Agradezco a todas las instituciones y organizaciones que colaboraron con mi investigación, brindándome acceso a recursos, datos y documentos necesarios para llevar a cabo este trabajo.

Declaratoria de autenticidad de los asesores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, AVILA LLACSAHUANGA LUIS ALBERTO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis Completa titulada: "Last Planner System y su relación con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023", cuyo autor es ALCANTARA HEREDIA HERBERT CHRISTIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 01 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
AVILA LLACSAHUANGA LUIS ALBERTO DNI: 09667380 ORCID: 0000-0003-2514-3078	Firmado electrónicamente por: LAVILALL01 el 07-08- 2023 14:58:31

Código documento Trilce: TRI - 0634068



Declaratoria de originalidad del autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ALCANTARA HEREDIA HERBERT CHRISTIAN estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO del programa de MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Last Planner System y su relación con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ALCANTARA HEREDIA HERBERT CHRISTIAN DNI: 42153496 ORCID: 0000-0001-7191-9151	Firmado electrónicamente por: AHEREDIAHC el 03-08- 2023 16:20:30

Código documento Trilce: INV - 1283582



Índice de contenidos

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS ASESORES	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización.....	22
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	24
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos	29
3.6. Métodos de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Asignación de Trabajadores de Empresas Constructoras de La Libertad ...</i>	25
Tabla 2 <i>Validez del Cuestionario de Variables.....</i>	28
Tabla 3 <i>Pruebas de Normalidad de las Variables y Dimensiones.....</i>	33
Tabla 4 <i>Relación Last Planner System con Productividad.....</i>	34
Tabla 5 <i>Relación de Dimensión Plan Maestro con Productividad.....</i>	35
Tabla 6 <i>Relación Dimensión Plan de Fases con Productividad.</i>	36
Tabla 7 <i>Relación Dimensión Lookahead con Productividad.</i>	37
Tabla 8 <i>Relación de Dimensión Planificación Semanal con Productividad.....</i>	38
Tabla 9 <i>Relación Dimensión Aprendizaje con Productividad.</i>	39
Tabla 10 <i>Resumen de las Pruebas de Hipótesis de la Variable Last Planner System y sus dimensiones con la Variable Productividad, de las Empresas constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.....</i>	40

Resumen

La Presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023. La investigación fue tipo básica, diseño no experimental, transeccional, alcance correlacional, cuya población y muestra fue de 36 colaboradores, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y como instrumento fue el cuestionario con escala de Likert y la validación de 3 expertos. Se manejó el programa SPSS V25 para el procesamiento de datos que permitió realizar las relaciones entre variables con una fiabilidad para ambos instrumentos de 0.992 y 0.985. Se obtuvo el valor Tau-b de Kendall de 0.666, con una significancia de 0.00, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.666, Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Se concluyó que existe una relación altamente significativa entre las variables Last Planner System y Productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad.

Palabras clave: Last Planner System, Productividad, aprendizaje, mejora continua.

Abstract

The present research aimed to analyze the relationship between the Last Planner System methodology and the productivity of Construction Companies in the La Libertad Department, 2023. The research was of basic type, non-experimental design, transactional, and correlational in scope, with a population and sample of 36 collaborators. The sampling method used was non-probabilistic convenience sampling. The data collection technique employed was a survey using a Likert scale questionnaire, which was validated by three experts. The data processing was carried out using SPSS V25 software, allowing for the examination of relationships between variables with a reliability of 0.992 and 0.985 for both instruments. The Kendall's Tau-b value obtained was 0.666, with a significance level of 0.00, which is lower than the standard 1% significance level ($P < 0.01$). Additionally, the Spearman's Rho coefficient is 0.666. Therefore, the alternative hypothesis is accepted, and the null hypothesis is rejected. It was concluded that there is a highly significant relationship between the Last Planner System and Productivity variables in the construction companies of the La Libertad department.

Keywords: Last Planner System, Productivity, learning, continuous improvement.

I. INTRODUCCIÓN

La relevancia de este estudio de investigación radica en su capacidad para enriquecer el acervo de conocimiento, proporcionar información valiosa a las compañías dedicadas a la construcción, ayudar a fomentar el desarrollo de nuevas metodologías y técnicas, generar efectos positivos tanto en la sociedad como en la economía local y regional.

La planificación es un factor fundamental en las firmas constructoras y en cualquier otro tipo de organización, ya que desempeñan un papel protagónico en el logro de metas establecidas. Un proceso de planificación eficiente tiene un impacto positivo en la efectividad de cada etapa del proyecto, lo cual a su vez se traduce en el éxito general del mismo (Hoyos y Botero 2021). Con el fin de abordar estos desafíos y reducir los efectos negativos que pueden surgir, se han desarrollado diversas herramientas desde enfoques de gestión. Estas herramientas buscan mejorar la calidad de la planificación y mitigar cualquier repercusión negativa que pueda surgir como resultado de una planificación deficiente

En ocasiones, las empresas tienden a enfocarse principalmente en los métodos de construcción, enfocándose en la optimización de la eficacia de sus procesos. Sin embargo, a menudo pasan por alto el hecho de que son las personas, el recurso humano, quienes llevan a cabo los proyectos. Esta perspectiva está respaldada por la filosofía del Last Planner System, que destaca el papel fundamental del personal en el rol de planificador final. Esto implica que debemos comenzar un cambio de mentalidad de nuestro personal, motivar a los líderes de los equipos y a todos los participantes del proyecto (Ballard, 2020). Es fundamental reconocer que la participación y la dedicación del equipo son elementos esenciales para lograr una implementación exitosa en los proyectos, incluso más allá de los métodos constructivos utilizados.

La Planificación Colaborativa y Last Planner System están estrechamente relacionados. La Planificación Colaborativa es un concepto más

amplio, mientras que Last Planner System es una metodología específica que aplica los principios Lean y de Planificación Colaborativa (Pons y Rubio, 2019).

Por otro lado, el enfoque de Construcción sin Pérdidas busca minimizar o eliminar todas las fuentes de pérdidas en los procesos de producción, lo cual conlleva una menor productividad, calidad deficiente y mayores costos, entre otros inconvenientes. Este sistema considera las actividades de producción como flujos de materiales e información, los cuales son controlados con el propósito de disminuir al mínimo la variabilidad y el tiempo de ciclo (Campero y Alarcón, 2003). En resumen, tanto Last Planner System, la Planificación Colaborativa, y el enfoque de Construcción sin Pérdidas tienen como objetivo incrementar la eficiencia y productividad en la construcción, pero cada uno ofrece un enfoque y herramientas específicas para lograrlo.

Tras la identificación de los factores relevantes, se optimizan las operaciones estratégicas de la compañía y se promueve una cultura de mejora continua. Esto conlleva un cambio en el enfoque de gestión, dejando de lado la gestión de actividades para centrarse en la gestión de personas. Los implementadores Lean desempeñan un papel importante en esta tarea, incluyendo la realización de sesiones llamadas "Pull Sessions". En estas sesiones, todos los agentes involucrados en la ejecución se comprometen a cumplir los tiempos y las especificaciones establecidas por el equipo de gestión y la empresa. A través de este compromiso y autonomía, las empresas colaboran y contribuyen a mejorar los plazos, los materiales, la calidad y especialmente la convivencia en la obra. Se realiza un seguimiento semanal de los avances y las promesas cumplidas para detectar problemas tempranamente y solucionarlos antes de que ocurran. Este sistema permite alcanzar resultados destacados al reducir los tiempos de ejecución, superar los estándares establecidos en cuanto a calidad, seguridad y bienestar de los empleados. (Brioso, 2015).

En comparación con otros sectores industriales, la construcción ha demostrado una productividad de la más baja a lo largo de la historia, tanto en períodos de crisis como en épocas de crecimiento económico (Cortés, 2016).

En España, el 2007, la productividad media por hora trabajada era de 28 euros para para la economía en su conjunto y de 23 euros para la construcción (CNAE, 2009). Los estudios de McKinsey señalan que la productividad en la construcción está a la par del que existía hace 80 años (McKinsey, 2016).

En Chile, entre 1986 y 2015, se observó que la productividad en la construcción tuvo un impacto negativo en el crecimiento del PIB. Durante este período, se evidenció que el uso ineficiente de los recursos por parte de las empresas constructoras restó crecimiento al valor agregado de la construcción, disminuyendo entre 0,4 y 0,8 puntos porcentuales. Es importante destacar que este resultado se vio influenciado por la caída significativa de la productividad durante la crisis asiática y subprime (Idrovo y Serey, 2018)

Las empresas del sector construcción deben prepararse para enfrentar desafíos de crecimiento mediante la incorporación de innovación en su estrategia empresarial. Esto implica nuevas tecnologías que ayuden a regular el flujo de trabajo, optimizar los recursos y fomentar el trabajo colaborativo. El objetivo es incrementar la capacidad competitiva y la productividad en el sector.

El enfoque del Last Planner tiene como objetivos incrementar la confiabilidad de la planificación y, como resultado, incrementar el rendimiento en los proyectos. Este sistema proporciona herramientas efectivas de control y planificación, incluso en proyectos de gran complejidad, inciertos o de ejecución rápida. Se ha concebido para gestionar la incertidumbre y aumentar la fiabilidad de los planes. Esto se logra mediante la implementación de acciones en varios niveles del sistema de planificación (Andrade y Arrieta, 2010).

Mediante la implementación de las herramientas y procedimientos propuestos, se logran compromisos confiables en la planificación y una adecuada preparación del trabajo, lo que garantiza un flujo de trabajo más confiable y eficiente entre las cuadrillas (Campero y Alarcón, 2003).

Last Planner System es una metodología que gestiona proyectos y se focaliza en la planificación y ejecución colaborativa del trabajo en equipo,

fomentando la transparencia, la comunicación y la mejora continua. Esta metodología implica la intervención de todo el equipo en la planeación y ejecución del proyecto, desde el diseño hasta la fase de construcción. Esto permite detectar y solucionar problemas de manera temprana, mejorando así la eficiencia y la productividad del equipo.

Implementar Last Planner en las compañías constructoras es de interés en la búsqueda de mejorar la productividad del sector. Sin embargo, su implementación no siempre resulta en un aumento de la productividad esperado.

La resistencia a los cambios del trabajador y la falta de capacitaciones adecuada en el uso del Last Planner System son posibles causas de la problemática. Además, puede haber falta de apoyo de la alta gerencia en la implementación del sistema, lo que puede resultar en una falta de recursos para su correcta implementación y mantenimiento.

Los efectos de esta problemática es la reducción de la productividad de las constructoras, la insatisfacción de los clientes debido a retrasos en las entregas del producto y la privación de oportunidades de negocio frente a la competencia. Además, puede generar un ambiente de trabajo poco colaborativo y poco comprometido, lo que puede afectar el ambiente organizacional y la motivación de los servidores. Por consiguiente, el problema radica en la implementación efectiva del LPS y su impacto en la productividad de las constructoras, lo que requiere un compromiso y capacitación adecuada de los trabajadores y la alta gerencia para lograr resultados óptimos.

En virtud a lo descrito el propósito del estudio es Analizar en qué medida se relacionan la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas constructoras del departamento de La Libertad en el 2023. Ya que se destaca como una herramienta altamente valiosa dentro del enfoque de Lean Construction para gestionar la incertidumbre en la planificación, con el propósito de minimizar los contratiempos y asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos. Para lograrlo, se busca garantizar un control efectivo de los procesos y fomentar la productividad en todas las etapas del proyecto

Por otro lado, la formulación de la problemática general queda definido en la próxima pregunta ¿En qué medidas se relacionan la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?, y como problemas específicos: **PE1:** ¿En qué medida se relacionan el **plan maestro** de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?, **PE2:** ¿En qué medida se relacionan el **plan de fases** de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?, **PE3:** ¿En qué medida se relacionan el **Lookahead** de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?, **PE4:** ¿En qué medida se relacionan la **Planificación Semanal** de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?, **PE5:** ¿En qué medida se relacionan el **Aprendizaje** de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?.

Esta investigación tiene como justificación la conveniencia de evidenciar la relevancia del Last Planner System y su relación directa con la productividad de las empresas constructoras de La Libertad; para mejorar la confiabilidad de la planificación, ya que fomenta la intervención de todo el equipo en la planeación y ejecución del proyecto, desde el diseño hasta la fase de construcción, Esto permite detectar y solucionar problemas de manera temprana, mejorando así la eficiencia y la productividad del equipo.

Como justificación social radica en la posibilidad de que las empresas constructoras implementen LPS en la planeación de sus proyectos. Esto permitiría Una optimización más eficiente de los recursos, tanto materiales como equipos, así como una integración más efectiva de la obra en general. Como resultado, se espera que las empresas sean capaces de entregar sus proyectos dentro del tiempo, la calidad y el presupuesto establecidos.

La justificación se fundamenta en que el enfoque del Sistema del Último Planificador se orienta hacia la creación de planes y tareas de mayor nivel de minuciosidad, con una visión compartida y una integración más sólida entre los miembros del staff técnico, directivo y los clientes involucrados. Es fundamental que todos participen en la planeación de un proyecto, desde el proceso de procura hasta su finalización, ya que esto será de ayuda para investigaciones posteriores. Además, esto proporcionará un precedente para el desarrollo de investigaciones futuras.

La justificación práctica se basa en las posibilidades de establecer la incidencia del Last Planner System en los CEOs de las empresas constructoras de la Libertad, al brindarles una herramienta probada y efectiva para aumentar la productividad, mejorar la eficiencia y lograr una gestión de proyectos más efectiva. Al adoptar esta metodología, las empresas estarán en una mejor posición para disputar en un mercado cada vez más demandante y alcanzar el éxito en la actividad constructora.

Desde una perspectiva metodológico, el estudio se cataloga como una investigación de naturaleza básica, que emplea un enfoque correlacional y cuantitativo no experimental. Se realizó un análisis de la influencia del LPS en la productividad de empresas constructoras ubicadas en el Departamento de La Libertad. Los resultados obtenidos resultaron valiosos para ilustrar esta investigación y se proyectan como una fuente de utilidad para futuros estudios.

En esta investigación se tiene como objetivo general: Analizar la relación de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023, así como los objetivos específicos fueron: **OE1**: Establecer la relación del Plan maestro de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **OE2**: Establecer la relación del Plan de Fases de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **OE3**. Establecer la relación del Lookahead de la metodología Last Planner

System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **OE4**: Establecer la relación de la Planificación Semanal de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **OE5**: Establecer la relación del Aprendizaje de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Finalmente, se tuvo como hipótesis general: **Hi**: Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023, **Ho**: Last Planner System no se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023, Asimismo, se planteó por hipótesis específicas: **HE1**: El plan maestro de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **HE2**: El plan de Fases de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **HE3**: El Lookahead de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **HE4**: La Planificación Semanal de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; **HE5**: El Aprendizaje de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto al contexto internacional, es relevante mencionar el estudio realizado por Kassab et al. (2020) sobre las implementaciones de LPS en la construcción del Puente Minnevika en Noruega. En dicha investigación, se examinaron los obstáculos que surgieron durante la implementación y se presentaron propuestas para superarlos. Se utilizó diversas metodologías de recolección de datos, incluyendo un estudio de caso singular, revisión bibliográfica, observaciones de participantes y no participantes, seis entrevistas semiestructuradas y dos encuestas. Los hallazgos del estudio revelaron que el proyecto se encaminó en las mejores prácticas según el mapa de procesos para la implementación del LPS que se encuentra descrito en la literatura especializada. Asimismo, el proyecto experimentó desafíos similares a los reportados en otros proyectos de construcción al adoptar el LPS, como la renuencia por parte de los involucrados. En conclusión, la investigación propuso acciones para superar estas dificultades, tales como proporcionar una capacitación adecuada y fomentar una actitud abierta hacia el Last Planner System. Adicionalmente, los investigadores identificaron desafíos que no se encuentran claramente descritos en la literatura, como el temor a asumir responsabilidades al realizar compromisos.

En otro estudio relevante, Del Solar et al. (2021) se enfocaron en analizar el grado de conocimiento de los profesionales implicados del sector construcción en España acerca del modelo de trabajo colaborativo, específicamente las herramientas BIM y Last planner system (LPS). El estudio constó de tres etapas para analizar la implementación de LPS en el sector construcción Español. Primeramente, se realizaron encuestas a una muestra no probabilística de 300 personas para evaluar su conocimiento y uso de LPS y BIM, así como su percepción sobre la importancia de implementar estas herramientas. La segunda etapa consistió en una revisión bibliográfica sobre los obstáculos que han dificultado la aplicación de LPS en otros países. Luego se seleccionó un grupo de expertos para proponer Mejores Prácticas (MP) que permitieran evitar dichos obstáculos en la industria de la construcción española. Finalmente, en la tercera etapa, se aplicaron las MP en un proyecto de construcción de viviendas

adosadas para evaluar su viabilidad. Los resultados revelaron que la implementación de LPS en el sector construcción español aún es baja, pero los profesionales consideran que es una herramienta complementaria a BIM que puede reducir el tiempo y mejorar la calidad en la construcción. Se identificaron obstáculos para su implementación, pero se sugirió que podrían superarse mediante la aplicación de MP adaptadas a la naturaleza específica del sector de la construcción del país. La experiencia demuestra que el compromiso y la participación de toda la parte involucrada son fundamentales del éxito de la metodología LPS. Sin embargo, se reconoce que LPS no resuelve todos los problemas que pueden surgir durante la implementación del proyecto, y aún queda trabajo por hacer para su aplicación adecuada.

A sí mismo, Mäki, et al. (2019), estudiaron el aprendizaje relacionado a la aplicación del LPS y los indicadores de éxito o fracaso de su establecimiento en tres organizaciones diferentes, un organismo público de construcción, un despacho de ingeniería y una empresa constructora. La muestra consistió en los participantes involucrados en la adopción del LPS en cada una de las organizaciones, incluyendo gerentes, supervisores y trabajadores de campo. Los autores utilizaron una metodología basada en la teoría del aprendizaje expansivo para analizar los datos etnográficos recopilados a través de la observación y entrevistas con los participantes, donde encontraron que la adopción del LPS fue un proceso complejo que involucró múltiples fases y desafíos en cada una de las organizaciones estudiadas. También identificaron varios mecanismos de aprendizaje que contribuyeron al éxito o fracaso de la implementación del sistema. En conclusión, los autores destacaron la importancia de comprender los procesos de aprendizaje en las organizaciones para lograr una implementación exitosa de nuevas prácticas y tecnologías, y sugirieron que la teoría del aprendizaje expansivo puede ser una herramienta útil para analizar estos procesos.

Según Zenawi et al. (2022), que evaluaron la efectividad de implementar LPS, para optimizar el sistema actual de gestión de procesos de construcción en proyectos de carreteras en la ciudad de Addis Abeba, Etiopía; se aplicaron 56

encuestas a profesionales de los tres proyectos seleccionados de manera intencional, incluyendo la autoridad de carreteras de la ciudad de Addis Abeba, De los 56 encuestados, 35 (62,5%) fueron ingenieros civiles, 15 (26,8%) fueron profesionales de tecnología y gestión de la construcción, mientras que los restantes 6 (10,7%) fueron arquitectos; Esta investigación utilizó un diseño de investigación mixto, en términos de su propósito u objetivos, se clasifica del tipo aplicado; Los hallazgos señalan que los actuales sistemas de gestión de construcción no logra minimizar el desperdicio y que LPS puede mejorar el rendimiento de los proyectos de construcción de carreteras. Además, se identificaron 38 barreras esperadas en la implementación de LPS, agrupadas en cinco categorías. Las barreras esperadas relacionadas con el trabajo son las primeras con un valor de 0.28183. También se identificaron 16 beneficios de la implementación del LPS, agrupados en cuatro categorías: beneficios de tiempo, calidad, costo y relacionados con reclamos. En general, la aplicación del LPS en proyectos de construcción de carreteras tiene muchos beneficios.

Para, Power et al. (2021), donde evalúan cómo la presencia de un facilitador de LPS dedicado, informado y competente, que permite una implementación completa de LPS, contribuye a mejorar el flujo, la productividad y la eficiencia en los proyectos de construcción; El proyecto de estudio se encuentra al sur de Irlanda. El cliente contrató a una consultoría para que brindara servicios de ingeniería, adquisiciones y gestión de construcción (EPCM), La empresa EPCM y el cliente acordaron utilizar LPS para coordinar y gestionar las operaciones de producción en el sitio. Irlanda tiene una sólida comunidad de Lean Construction (LC) y muchos contratistas tendrían conocimiento de LPS; El estudio adoptó un enfoque de métodos mixtos utilizando un diseño de estudio de caso y datos recopilados de una revisión de la literatura, un diario de observación del sitio, un análisis de la documentación del sitio y entrevistas semiestructuradas. Existen limitaciones en torno al tamaño pequeño de la encuesta, la falta de generalizabilidad y el posible sesgo de los investigadores. Los hallazgos postulan un aumento considerable de la productividad; flujo de trabajo más confiable, predecible y estable; colaboración en equipo mejorada; así como la acumulación de beneficios de seguridad,

calidad, costo y cronograma. La incorporación de un facilitador de LPS informado y competente parece ayudar a la implementación exitosa de LPS con oportunidades de valor agregado sectorial y social.

En el ámbito nacional, Mejía y Chávez (2021) Proponen la implementación de LPS en el contexto del coronavirus, para gestionar restricciones en la etapa de planeamiento de un proyecto piloto ejecutado directamente por la región Cusco. En sus conclusiones, afirman que la implementación de LPS conlleva a un mejor desempeño, ya que proporciona herramientas adecuadas para asegurar el cumplimiento de las tareas dentro de la meta establecida. Lo cual resulta en una reducción de los inventarios intermedios estancados y mejorando el desempeño de la mano de obra.

Otro estudio realizado por Palomino (2022), el cual examino la relación de la planeación a corto plazo y la productividad del proyecto "Banda Ancha" utilizando el Last Planner System en La Libertad durante el año 2022. La muestra incluyó a 70 trabajadores del proyecto enfocado en el sector de las telecomunicaciones y la construcción de fibra óptica en la zona de T3052 Ucuncha. El enfoque del estudio fue cuantitativo con un diseño descriptivo y correlacional explicativo. Los resultados obtenidos revelaron fuerte asociación entre las variables analizadas respaldada por un ρ (rho) = 0.683 entre la planificación a corto plazo y la productividad del proyecto de banda ancha. Estos hallazgos apoyan el objetivo principal del estudio y sugieren que una planificación adecuada a corto plazo se relaciona con un mayor nivel de productividad en el proyecto.

A sí mismo para Villanueva (2019), integró Last Planner System (LPS) y el método del Valor Ganado (VG) en la obra de un muro de contención en su planeamiento y control de la ejecución de componentes estructurales. El objetivo era evaluar el impacto que tendría esta integración en el nivel de productividad de las partidas de estructuras. La muestra consistió en 25 trabajadores y la investigación se clasificó como aplicada, con un enfoque cuantitativo y experimental. Los hallazgos obtenidos del análisis estadístico de las muestras

de la partida de encofrado demostraron un incremento de la productividad de los trabajadores. Después de aplicar de manera integral LPS y el Método del VG, el porcentaje de trabajo productivo aumentó del 21.46% al 33.4%. Estos resultados indican que estas metodologías pueden mejorar el rendimiento de las obras hombre en de obras por Administración Directa, como la ejecución de muros de contención.

Para Saldaña (2022), en la cual propuso aplicar LPS en la conservación de la vía Succha - La Viña en La Libertad. El estudio fue categorizado como una investigación aplicada, con una perspectiva cuantitativa y un enfoque no experimental de corte transversal. La muestra utilizada para el estudio estuvo compuesta por el servicio de mantenimientos periódicos del Camino Vecinal, específicamente el tramo que abarca desde el empalme Li-897 Alto Succha hasta Alto Vaquería a La Viña, con una longitud de 20.250 Km, ubicada en el Distrito de Cochorco, región La Libertad. Como resultado de la aplicación del LPS, se logró una mejora significativa en la ejecución del proyecto y una reducción de 30 días en comparación con el calendario inicial del proyecto. Esto demuestra los beneficios de utilizar LPS en el mantenimiento de caminos vecinales, permitiendo una mayor eficiencia en la planeación y ejecución de partidas

Se puede nombrar a Flores (2022) donde determino la relación entre la planificación de obras y LPS en las compañías de actividad constructora en la provincia de San Martín. Se llevó a cabo utilizando un diseño de investigación cuantitativo. Cuya muestra fueron tres empresas constructoras, con un total de 32 trabajadores. La información recopilada fue examinada a través de un análisis estadístico utilizando el Alfa de Cronbach. Según las conclusiones, se determinó la relación significativa entre la planificación de obras y LPS en las compañías de actividad constructora de San Martín. El análisis estadístico mostró un valor de R de Pearson igual a 0.882**, lo que indica una correlación positiva alta, y una significancia = 0.000 < 0.01. Además, el R2 fue de 0.812, lo que significa que el 81.2% de la influencia en la planificación de obra se puede atribuir al LPS.

Estos resultados demuestran la importancia y la influencia positiva del LPS en la planeación de proyectos en compañías constructoras de San Martín.

Last Planner System se enmarca en la filosofía lean construction, buscando la perfección y un rendimiento sobresaliente en términos de productividad, y esto puede lograrse al aumentar la confiabilidad de la planeación, que a su vez se puede hacer "tomando medidas en varios niveles en el sistema de planificación" (Ballard et al., 2007). El objetivo principal del Last Planner System es reducir la incertidumbre y los cambios en la secuencia de trabajo de un proyecto, aspectos que han sido ignorados por la gestión de proyectos tradicional y que es la causa predominante que incide significativamente en la disminución del rendimiento de los proyectos de construcción (Ballard y Howell 2003; Howell y Ballard 1998).

El LPS también busca mejorar la predictibilidad de las actividades planificadas en los sitios de construcción (Mossman 2014). El Sistema Last Planner (LPS) es una metodología utilizada principalmente en la construcción para mejorar la responsabilidad de los trabajadores y la productividad. Su principal objetivo es asegurar que cada contratista y subcontratista administre su carga de trabajo y cumpla con sus responsabilidades. Esto se logra mediante la especificación del trabajo a realizar y la determinación de la secuencia en que deben completarse las diferentes fases del proyecto. Además, se establece un planificador responsable de controlar el inicio de cada fase, quien suele estar presente en cada uno de los pasos. En resumen, esta estructura de trabajo genera más previsibilidad, lo que aumenta la productividad y la responsabilidad de los empleados

Es importante indicar que la denominación Last Planner® está registrado por Lean Construction Institute, y se debe utilizar el símbolo "®" al mencionarlo por primera vez en un documento. Este sistema es holístico, esto implica que cada una de sus dimensiones o componentes resulta indispensable para la ejecución y planificación del proyecto bajo un enfoque Lean. No se debe utilizar el sistema como un menú del cual se puede elegir solo las partes deseadas. El sistema consta de cinco partes principales.

Con respecto a la variable independiente, “LPS” es una metodología para dirigir proyectos en el ámbito de la construcción que se enfoca en la colaboración y la planificación detallada para incrementar la productividad y las eficiencias en las ejecuciones de proyectos (Ballard & Howell, 1998). Consiste en la implementación de cinco dimensiones clave:

1. Plan maestro (Master Plan): En esta variable se establece la planificación a largo plazo del proyecto, definiendo los objetivos y metas del mismo, además de los recursos requeridos para su implementación.
2. Plan de Fases (Phase Pull Planning): El plan de fases implica la planificación detallada de las diversas etapas o fases del proyecto. Se identifican las actividades necesarias para cada fase y se establecen las dependencias entre ellas.
3. Lookahead: El Lookahead se refiere a la planificación y coordinación de tareas en un horizonte de tiempo cercano, generalmente de una a dos semanas. Durante este periodo, se revisa el plan de fases y se identifican las tareas a realizar en el corto plazo.
4. Planificación Semanal (Weekly Work Planning): En esta variable se realiza una planificación detallada de las tareas a realizar durante una semana específica. Se asignan responsabilidades a los equipos y se establecen los plazos y objetivos para cada tarea.
5. Aprendizaje: Evalúa los éxitos y fracasos del plan de la semana anterior. Revisa los porcentajes del plan cumplido y las categorías de variación. Identifique las causas fundamentales de las fallas del plan y desarrolla un plan para implementar lecciones aprendidas.

Estas dimensiones se implementan con el objetivo de garantizar la ejecución de las tareas dentro del plazo acordado, minimizar los retrasos y aumentar la productividad en la implementación de obras civiles (Ballard & Howell, 2003).

Entre las teorías se tiene a Lean Construction, que es una filosofía de gestión aplicada en el ámbito de la construcción que busca incrementar el valor

y minimizar los desperdicios en los procesos de construcción. Se fundamenta en los ideales y recursos de Lean Manufacturing, adaptándolos a las características y necesidades específicas del sector de la construcción. El enfoque principal del Lean Construction es suprimir las tareas que no aportan valor, reducir el tiempo de espera y optimizar la utilización del recurso disponible. Esto se logra a través de la cooperación y la mejora continua, involucrando a todos los participantes del proyecto en la identificación y eliminación de desperdicios, la planificación eficiente de las tareas y la adopción de prácticas de construcción más eficientes. El objetivo final del Lean Construction es mejorar la calidad, reducir los costos y acortar el plazo de ejecución de proyectos de construcción (Liker & Meier, 2007).

Como segunda teoría se tiene El Plan (BIM) Perú como políticas del país implementada por el Gobierno de Perú para fomentar la adopción y el uso efectivo de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la industria de la construcción del país (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2020). Consiste en una serie de acciones y lineamientos que buscan promover la integración de BIM en el desarrollo de proyectos, que incluye la fase de diseño, construcción, puesta en marcha y mantenimiento.

El objetivo principal del Plan BIM Perú es mejorar las eficiencias, calidades y sostenibilidad de las obras de infraestructura y edificaciones en el país. Para lograr esto, se establecen una serie de directrices y requisitos que deben seguir tanto los organismos públicos como los agentes privados del sector construcción. El Plan BIM Perú incluye aspectos como la capacitación y formación en BIM, la creación de estándares y guías técnicas, la implementación de plataformas y herramientas digitales, la promoción de la colaboración entre los actores del sector y la incorporación de BIM en el proceso de contrataciones y licitaciones de obras públicas. Esta estrategia busca impulsar la digitalización del sector construcción en Perú, permitiendo una mejor gestión de los proyectos, una mayor interoperabilidad entre los diferentes actores involucrados y toma de decisiones más informadas y eficientes.

Como tercera teoría tenemos La teoría de restricciones (Theory of Constraints) es una metodología desarrollada por Eliyahu M. Goldratt para

identificar y gestionar las restricciones o cuellos de botella que limitan la productividad y el rendimiento en los sistemas de producción. Esta teoría se aplica en diversos campos, incluyendo la industria de la construcción.

Según la Theory of Constraints, cada sistema de producción tiene una restricción que impide que el sistema funcione a su máximo potencial. Esta restricción puede ser un recurso, una máquina, una capacidad limitada o cualquier otro elemento que limite la producción. La teoría se centra en identificar y gestionar esta restricción de manera efectiva para incrementar la producción y el rendimiento general del sistema.

El enfoque principal de la Theory of Constraints es maximizar el flujo de trabajo a través del sistema, asegurándose de que la restricción sea utilizada de manera óptima. Para lograr esto, se debe de seguir:

1. Identificar la restricción: Se analiza el sistema y se identifica la restricción que limita la capacidad de producción. Puede ser un recurso, un proceso o cualquier otra variable que tenga un impacto significativo en el rendimiento general.
2. Explotar la restricción: Una vez identificada la restricción, se asegura de que esté siendo utilizada al máximo. Esto implica asegurarse de que el recurso o proceso esté operando de manera eficiente y no tenga tiempos muertos o ineficiencias.
3. Subordinar todo lo demás a la restricción: Se ajustan los demás procesos o recursos para que estén alineados con la restricción identificada. Esto garantiza que no se sobrecargue la restricción y que los demás elementos del sistema no generen cuellos de botella adicionales.
4. Elevar la restricción: Se busca mejorar o expandir la capacidad de la restricción para aumentar la producción del sistema en general. Esto puede implicar la implementación de mejoras tecnológicas, la adquisición de nuevos recursos o la optimización de los procesos existentes.

5. Repetir el proceso: Una vez que se ha elevado una restricción, se vuelve a evaluar el sistema para identificar la nueva restricción que limitan las capacidades de producción y se repite el ciclo de mejora continua.

La teoría de restricción ha demostrado ser efectiva en la industria de la construcción al ayudar a identificar y abordar los cuellos de botella que pueden afectar el rendimiento de los proyectos. Al aplicar esta metodología, las organizaciones pueden optimizar el flujo de trabajo, minimizar el tiempo de espera y mejorar la productividad general del sistema de construcción.

Con respecto al aspecto normativo se tiene que, el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado por Decreto Supremo N° 284-2018-EF, en su artículo 8 del párrafo 8.2, numeral 4, indica que es función de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) emitir metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, para mejorar la transparencia, calidad y eficiencia de las inversiones públicas. Asimismo, la Cuarta Disposición Complementaria Final del citado Reglamento, dispone que la implementación e incorporación de metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información a que se refiere al artículo 8 del párrafo 8.2, numeral 4 del Reglamento se realiza de manera progresiva.

Con respecto a la variable dependiente “Productividad”, se refiere a la capacidad de maximizar la eficacia, eficiencia y uso del recurso disponible para lograr los objetivos del proyecto (Smith & Merna, 2013). Se identifican tres dimensiones clave en la productividad de las empresas constructoras: control de tiempo, recursos y costos.

El control de tiempo implica las planificaciones, programaciones y seguimientos de las tareas del proyecto con el objetivo de respetar los plazos establecidos. Se busca minimizar los retrasos y mantener el proyecto en curso de manera eficiente (Smith & Merna, 2013).

El control de recursos se refiere a la gestión adecuada del recurso necesario para la ejecución de proyectos. Esto incluye materiales, maquinaria, equipos y mano de obra. Se busca utilizar los recursos de manera óptima, evitando el desperdicio y garantizando su disponibilidad oportuna (O'Brien & Fischer, 2013).

El control de costos implica la gestión y supervisión de los gastos asociados al proyecto de construcción. Se establecen presupuestos, se realizan estimaciones precisas y se monitorean los costos en relación con el progreso del proyecto. El objetivo es controlar los gastos, minimizar los desvíos presupuestarios y tomar decisiones informadas para mantener el proyecto dentro de los límites financieros (Abdelhamid & Everett, 2000).

En resumen, la productividad se logra a través del control efectivo del tiempo, los recursos y los costos. Esto implica una adecuada planificación, asignación eficiente de recursos y seguimiento constante de los costos en relación con el progreso del proyecto.

La productividad es un tema fundamental para lograr eficiencia y competitividad en el sector construcción. Existen diversas teorías y enfoques que han sido propuestos para comprender y mejorar la productividad en este contexto.

Una de las teorías relevantes es la teoría del control de tiempo, que se enfoca en la adecuada administración del tiempo en los proyectos de construcción. Según Smith y Merna (2003), el control de tiempo implica establecer un cronograma detallado, monitorear y controlar el progreso de las actividades, identificar desviaciones y tomar acciones correctivas con el fin de asegurar que el proyecto se mantenga en la dirección adecuada.

Otra teoría importante es la del control de recursos, que se centra en la gestión eficiente del recurso necesario para llevar a cabo los proyectos de construcción. Según Latham (1994), el control de recursos implica una

asignación adecuada de materiales, mano de obra, y equipos, optimizando su utilización y minimizando los desperdicios.

La teoría del control de costos también es relevante en la productividad de las empresas constructoras. Autores como O'Brien y Fischer (2013) señalan la importancia de un control efectivo de los costos en las obras civiles, a través de la estimación precisa de los costos, el monitoreo continuo del gasto y la aplicación de medidas para reducir los sobrecostos.

En conclusión, las teorías de productividad se centran en el control de tiempo, recursos y costos. Estos enfoques buscan mejorar la eficiencia y competitividad del sector construcción, a través de la gestión efectiva de estos aspectos clave. (Smith & Merna, 2003; Latham, 1994; O'Brien & Fischer, 2013).

Con respecto al aspecto normativo se tiene Decreto Supremo N° 237-2019-EF, que aprueba El Plan Nacional de Competitividad y Productividad, que tiene como objetivo mejorar la productividad en el país y establece una serie de medidas para lograrlo.

Es necesario situar el presente estudio dentro de los paradigmas ampliamente discutido, aceptado y difundido. Según Piñero y Rivera (2012, p. 19), el concepto de paradigmas está asociado con la cosmovisión. Este término es utilizado para detallar el grupo de ideologías, vivencias y valores que influyen en cómo una persona percibe la realidad y cómo responde a ella. Además, señalan que, siguiendo clasificaciones paradigmáticas o teórico-epistemológicas presentadas por Guba (1994), que clasifica en positivismo, pospositivismo, enfoques interpretativos y enfoques sociocríticos según distinción epistemológica, ontológica y metodológica. En referencia a las dos primeras diferencias, estos autores citan a Ricoy (2006), que manifiesta que el "paradigma positivista se caracteriza por ser cuantitativos, empírico-analíticos, racionalistas, gerencial sistemáticos y científicos-tecnológicos".

Por lo tanto, el paradigma positivista respalda el estudio de investigación cuyo propósito es contrastar hipótesis mediante método estadístico o establecen

valores de una variable específica a través de expresión numérica. En cuanto al post-positivismo, mencionan a Flores (2004), que afirma que es una concepción modificada del paradigma positivista. Al diferenciarse del positivismo, en el post-positivismo se enfatiza que las realidades existen, pero no pueden ser completamente aprehendidas. La realidad se comprende a partir de leyes exactas, pero solo puede ser comprendida de manera incompleta. En tal sentido, el post-positivismo y positivismo son patrones que guían la investigación cuantitativa, con el propósito de explicar los fenómenos estudiados y, por último, predecirlos y controlarlos (Guba y Lincoln, 1994).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

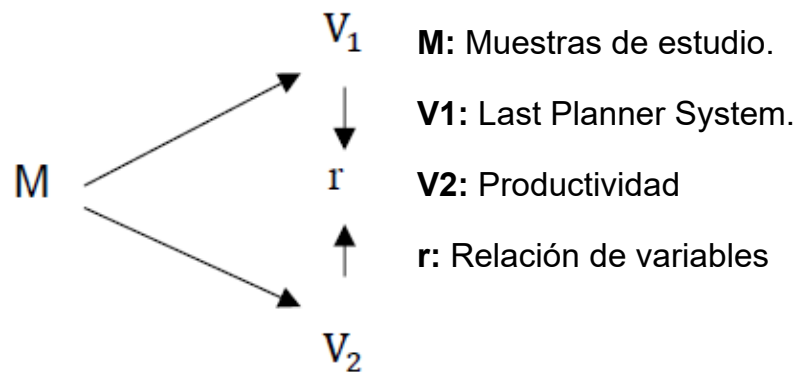
Se clasificó como básica, debido a su enfoque en el estudio de un problema con el objetivo de adquirir conocimiento. Su objetivo es comprender los fenómenos estudiados mediante el procesamiento de información amplia, con el fin de aportar al avance de investigaciones futuras y resolver obstáculos existentes en el campo (Baena, 2017). Además, el estudio basó en un enfoque correlacional, según la definición proporcionada por Gonzáles, Escoto y Chávez (2017), lo que facilita examinar la relación entre variables con el objetivo de predecir su desempeño en el futuro.

3.1.2. Diseño de investigación:

Se aplicó un diseño de investigación no experimental correlacional de corte transeccional, siguiendo las indicaciones de Bernal (2010) en su enfoque cuantitativo. Se definieron las cualidades de los eventos sociales y se desarrolló un enfoque conceptual apropiado para abordar el problema investigado, con el propósito de identificar conexiones entre las variables, utilizando un enfoque deductivo. Además, el estudio se enmarcó en un diseño no experimental, lo que implica examinar o medir sucesos y factores tal como ocurren en su entorno natural para su posterior examen (Hernández y Mendoza, 2018).

Asimismo, se clasificó como un estudio transeccional, ya que se recolectó datos de la población en un instante determinado con el fin de respaldar investigaciones y experimentos futuros (Cherry, 2018). De esta manera, se buscó obtener una instantánea de la

situación en un momento determinado para comprender las relaciones entre las variables en estudio.



3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Last Planner System.

Definición conceptual

Según la conceptualización de Ebbs et al. (2019), La metodología de planificación y control de producción conocida como Last Planner System, desarrollado para crear una secuencia de trabajos predecibles que favorecen un aprendizaje ágil en la programación, diseño, construcción y ejecución de proyectos de construcción.

Definición Operacional

Consisten en las implementaciones de cinco dimensiones claves:

1. Plan maestro (Master Plan): En esta variable se establece la planificación a largo plazo del proyecto, definiendo los objetivos y

metas del mismo, además de los recursos requeridos para su implementación.

2. Plan de Fases (Phase Pull Planning): El plan de fases implica la planificación detallada de las diversas fases o etapas del proyecto. Se identifican las actividades necesarias para cada fase y se establecen las dependencias entre ellas.
3. Lookahead: El Lookahead se refiere a la planificación y coordinación de tareas en un horizonte de tiempo cercano, generalmente de una a dos semanas. Durante este periodo, se revisa el plan de fases y se identifican las tareas a realizar en el corto plazo.
4. Planificación Semanal (Weekly Work Planning): En esta variable se realiza una planificación detallada de las tareas a realizar durante una semana específica. Se asignan responsabilidades a los equipos y se establecen los plazos y objetivos para cada tarea.
5. Aprendizaje: Evalúa los éxitos y fracasos del plan de la semana anterior. Revisa los porcentajes del plan cumplido y las categorías de variación. Identifique las causas fundamentales de las fallas del plan y desarrolla un plan para implementar lecciones aprendidas.

Estas dimensiones se implementan con el objetivo de garantizar la ejecución de las tareas dentro del plazo acordado, minimizar los retrasos y aumentar la productividad en la implementación de obras civiles (Ballard & Howell, 2003).

La variable independiente "Last Planner System" se evaluó utilizando una escala de medición ordinal, la cual se determina mediante los niveles de clasificación: bajo, medio y alto. (ver el anexo 6).

Variable 2: Productividad.

Definición Conceptual.

Capacidad de las empresas para generar valor económico a través de la utilización eficiente de sus recursos y las satisfacciones de la necesidad del cliente. (Alarcón & de la Fuente 2019).

Definición Operacional.

La productividad de las empresas constructoras se puede medir mediante la relación entre el producto o servicio entregado y el recurso utilizado para producirlo. Esta relación se expresa mediante la fórmula: $\text{productividad} = \text{producto o servicio entregado} / \text{recursos utilizados}$ (ISO, 2019). Los recursos utilizados incluyen el tiempo, el personal, los materiales y los equipos utilizados en la construcción.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

3.3.1 Población

Son integradas por cinco empresas constructoras que están llevando a cabo la implementación del LPS en la región de La Libertad. Las muestras incluyen un total de 36 trabajadores, quienes desempeñan diversos roles en las empresas, como titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, especialistas y operarios. Estos trabajadores cuentan con contratos laborales privados y se encuentran involucrados en proyectos de obras civiles. La composición de la población y sus características se muestran a continuación.

Tabla 1

Asignación de Trabajadores de Empresas Constructoras de La Libertad

Empresas Constructoras	Cantidad de Trabajadores
Empresa 1	8
Empresa 2	8
Empresa 3	7
Empresa 4	7
Empresa 5	6
Total	36

Nota: Oficina de recursos humanos de las Empresas

3.3.2 Muestra

La muestra es un subconjunto seleccionado de la población total y se utiliza como representación para recopilar información en la investigación (Bhandari, 2020). En este estudio, la muestra consistió en cinco empresas constructoras ubicadas en la Región La Libertad. La selección de estas empresas se realizó por conveniencia del investigador. Se incluyeron un total de 36 trabajadores en la muestra. Estos trabajadores se han seleccionado según los criterios establecidos por el investigador para garantizar la Calidad representativa de la muestra en relación con el objetivo de la investigación.

Criterios de Inclusión.

Titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, especialistas y operarios de ambos sexos, mayores de edad, de empresas constructoras del departamento de La Libertad 2023, que están implementando last planner system.

Criterios de exclusión.

Trabajadores de las empresas constructoras que no estén operando en el departamento de la Libertad 2023.

3.3.3 Muestreo

Se utilizó un método de sondeo no probabilístico por conveniencia. Este enfoque de muestreo implica seleccionar los elementos de la muestra según su disponibilidad y accesibilidad, sin seguir un proceso de selección aleatorio. Se eligió este método debido a la necesidad de contar con una muestra manejable, considerando el tamaño total de la población. La selección de las empresas constructoras y los trabajadores se basó en la conveniencia y disponibilidad de participación en el estudio. Aunque este tipo de muestreos no permite generalizar el resultado a toda la población, en este caso proporcionó una muestra práctica y viable para llevar a cabo el estudio dentro de los recursos y limitaciones disponibles.

3.3.4 Unidad de análisis

Integrado por representantes de cada una de las 5 empresas constructoras ubicadas en el departamento de La Libertad. Los participantes incluyeron titulares, directores, gerentes e ingenieros de campo de estas empresas. La selección de los trabajadores se realizó considerando su posición y responsabilidad dentro de las organizaciones constructoras, con el objetivo de obtener una perspectiva amplia y representativa de diferentes roles involucrados en la aplicación del LPS.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

En la recolección de información relacionados con las variables del estudio: Last Planner System y Productividad se utilizó la siguiente técnica e instrumento

Técnica.

En el contexto de esta investigación cuantitativa en particular, se hace necesario recopilar y examinar datos con el propósito de ofrecer soluciones al problema planteado, poner a prueba las hipótesis planteadas y llevar a cabo mediciones numéricas, conteos y análisis estadísticos, así como revisar documentos pertinentes. Además, es imprescindible llevar a cabo las correspondientes interpretaciones. La estrategia empleada en este estudio se basó en la realización de encuestas. Según lo expuesto por Cárdenas (2013), una encuesta se define como la aplicación de cuestionarios a un grupo específicamente seleccionado en un contexto determinado.

Instrumentos.

Se utilizó un cuestionario compuesto por un conjunto de preguntas cerradas. Según lo señalado por Useche et al. (2020), el cuestionario es una herramienta que reúne un listado de interrogantes con el objetivo de obtener respuestas relacionadas con la problemática del estudio. El instrumento se aplicó para cada variable, siendo la variable independiente (Last Planner System) constituida por 27 ítems, y la variable dependiente (Productividad) compuesta por 20 ítems.

Validez.

En relación con la validación del instrumento utilizado para recopilar los datos, se llevó a cabo un proceso de validez de contenido. Para esto, se solicitó la evaluación del cuestionario por parte de tres expertos con experiencia en el área de investigación.

Tabla 2*Validez del Cuestionario de Variables.*

Variables	N°	Especialidad	Opinión del experto
V1: Last Planner System	1	Metodólogo	Aplicable
	2	Metodólogo	Aplicable
	3	Especialista	Aplicable
V2: Productividad	1	Metodólogo	Aplicable
	2	Metodólogo	Aplicable
	3	Especialista	Aplicable

Confiabilidad.

Se evaluó el nivel de fiabilidad utilizando los estadísticos Alfa de Cronbach, para ello se utilizó el software SPSS V25. De acuerdo con lo manifestado por Taber (2018), Para un instrumento de medición se considera una medida aceptable de fiabilidad un valor de 0.70.

Se llevó a cabo mediante un ensayo previo de 16 participantes y se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para valorar la confiabilidad. El análisis se llevó a cabo mediante herramienta estadística SPSS en su versión 25.0. George y Mallery (1995), indica que se pueden hacer inferencias sobre el nivel de confiabilidad en base a los valores del coeficiente Alfa de Cronbach. Si los valores son inferiores a 0.5, se considera que la confiabilidad es inaceptable. Si los valores están entre 0.5 y 0.6, se considera que la confiabilidad es deficiente. Un rango de valores en el intervalo de 0.6 y 0.7 indica una confiabilidad aceptable. Valores en el intervalo de 0.7 y 0.8 indicarían un nivel de fiabilidad muy aceptable. Si las cifras se sitúan en el intervalo de 0.8 y 0.9, se considera buena fiabilidad. Por último, si los resultados obtenidos son superiores a 0.9, se considera que la confiabilidad es excelente.

Se obtuvieron resultados altamente satisfactorios en cuanto a la confiabilidad del cuestionario relacionado con la variable Last Planner System. Para el cuestionario general se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach fue de $\alpha = 0,992$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Además, se evaluaron cinco dimensiones específicas. Para la dimensión del Plan Maestro, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,974$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Para la dimensión del Plan de Fases, se encontró un coeficiente de $\alpha = 0,975$, también indicando una fiabilidad EXELENTE. La dimensión de Lookahead mostró un coeficiente de $\alpha = 0,954$, lo cual denota una fiabilidad EXELENTE. En cuanto a la dimensión del Plan Semanal, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,939$, indicando una fiabilidad EXELENTE. Por último, la dimensión del Aprendizaje presentó un coeficiente de $\alpha = 0,966$, también indicando una fiabilidad EXELENTE.

Con respecto a los resultados de confiabilidad del cuestionario relacionado con la variable Productividad. Para el cuestionario general se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach fue de $\alpha = 0,985$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Además, se evaluaron tres dimensiones específicas. Para Control de Tiempo, se obtuvo un coeficiente $\alpha = 0,947$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. La dimensión de Control de Recursos mostró un coeficiente de $\alpha = 0,973$ denotando una fiabilidad EXELENTE. En cuanto a la dimensión de Control de Costos, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,942$, también indicando una fiabilidad EXELENTE. Estos resultados se encuentran detallados en el anexo 7.

3.5. Procedimientos

Se llevaron a cabo gestiones de coordinación con los propietarios de cinco empresas constructoras ubicadas en departamento de La Libertad. El objetivo de estas gestiones fue obtener la autorización y facilidades para aplicar los instrumentos. Para formalizar esta solicitud, se presentó un requerimiento a las empresas solicitando su aprobación.

Posteriormente, se procedió a desarrollar un cuestionario que abarcaba las dos variables de estudio, que previamente se validó por tres especialistas. Finalmente, el cuestionario validado se envió por email a los representantes de cada empresa constructora de la Región La Libertad.

3.6. Métodos de análisis de datos

Con el propósito de examinar los datos del presente estudio se utilizaron las siguientes metodologías:

Estadística descriptiva

- Se creó una tabla de resultados donde indican los puntajes que incluía las variables "Last Planner System" y "productividad".
- Utilizando el programa Excel se generaron matrices de frecuencias estadísticas y representaciones gráficas.

Inferencia estadística

Debido al tamaño de la muestra, que era inferior a cincuenta participantes, se aplicó la prueba no paramétrica de Shapiro-Wilk. Esta prueba es un método de "bondad de ajuste" utilizado para evaluar la concordancia entre un grupo de indicadores observados y una disposición teórica específica.

Dado que los valores obtenidos no seguían una distribución paramétrica, se utilizaron dos medidas de asociación no paramétricas en este estudio. En primer lugar, se empleó el coeficiente Tau-b de Kendall (τ_b (tau-b)), que es una medida de correlación diseñada para variables ordinales y que tiene en cuenta la presencia de empates en los datos. En segundo lugar, se utilizó el coeficiente Rho de Spearman (ρ (rho)), una medida estadística no paramétrica utilizada para evaluar la asociación o correlaciones entre dos variables, cuando no se cumplen los supuestos de normalidad en las distribuciones de los datos o cuando las variables son de naturaleza ordinal.

Con el fin de realizar el análisis de la información y evaluar las hipótesis planteadas, se usó la herramienta estadística SPSS en su versión 25.0.

3.7. Aspectos éticos

En el contexto del estudio, se salvaguarda la privacidad y la identidad del participante, garantizando el cumplimiento de los principios éticos correspondientes. Estos principios incluyen la confidencialidad, el acuerdo informado, el anonimato de la información y las participaciones voluntarias

- En cuanto a la confidencialidad, se asegura que la información adquirida no serán revelados, divulgados o utilizados con fines distintos a los académicos.
- La obtención del consentimiento informado es de vital importancia, ya que se persigue obtener la autorización de las empresas constructoras para llevar a cabo la investigación y contar con su participación de forma voluntaria.
- La libertad participativa implica que el personal jerárquico de las empresas constructoras tiene la facultad de intervenir en el estudio de manera voluntaria y sin coacciones, motivados únicamente por la relevancia de la investigación.
- Desde el comienzo de la investigación, se dará prioridad al anonimato de la información, asegurando de esta manera el respeto a la confiabilidad de los participantes.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de resultados.

En el presente capítulo se exponen los resultados alcanzados que concuerdan con el problema planteado, los objetivos y las hipótesis propuestas en el marco de la investigación. En el proceso de

contratación de hipótesis, se emplearon los coeficientes τ_b (tau-b), y ρ (rho) debido a su naturaleza correlacional, cuyos resultados están incluidos según tablas cruzadas, las mismas se han descrito, analizado e interpretado para luego utilizar estos resultados en la parte de la discusión utilizando 4 elementos: Objetivos, resultados, antecedentes y la base teórica correspondiente según las variables, dimensiones e indicadores.

El resultado de la investigación se basó en el análisis de la relación entre Last Planner System y la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. En el proceso de recolección de datos durante el trabajo de campo el uso del cuestionario como instrumento, que resulto del proceso de operacionalización de las variables, la evidencia está ubicada en los Anexos N°4 del presente trabajo como medio de verificación para fines pertinentes. Seguidamente, se muestran los resultados en tablas por variables.

4.2. Contrastación de hipótesis

Tabla 3

Pruebas de Normalidad de las Variables y Dimensiones

Variable / Dimensión	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
LAST PLANNER SYSTEM	0.900	36	0.003*
Plan Maestro	0.867	36	0.000*
Plan de Fases	0.929	36	0.023
Lookahead	0.903	36	0.004
Planificación Semanal	0.839	36	0.000
Aprendizaje	0.850	36	0.000
PRODUCTIVIDAD	0.871	36	0.001
Control de Tiempo	0.842	36	0.000
Control de Recursos	0.895	36	0.002
Control de Costos	0.869	36	0.001

Nota: Estadístico SPSS V25

Interpretación:

Se decidió utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, puesto que las muestras constaban de 36 sujetos. En este contexto, se observa que el valor de significancia (Sig.) para ambas variables, tanto la independiente como la dependiente, y sus dimensiones, es menor que el nivel de significancia alfa (0.05). Esto indica que los datos de estas variables y dimensiones no siguen una distribución normal. En consecuencia, se debe emplear una prueba estadística no paramétrica, en este caso, se utilizará el coeficiente de correlación de rango de Rho de Spearman (ρ (rho)).

4.2.1 Contrastación de hipótesis general.

Ha: Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

HO: Last Planner System no se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Tabla 4

Relación Last Planner System con Productividad

			Last Planner System		
			Medio	Alto	Total
Productividad	Medio	N°	16	3	19
		%	44.4%	8.3%	52.8%
	Alto	N°	3	14	17
		%	8.3%	38.9%	47.2%
Total	Recuento	19	17	36	
	% del total	52.8%	47.2%	100.0%	

τ_b (tau-b) = 0.666 Sig. P = 0.00 < 0.01; ρ (rho) = 0.666

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

La tabla 4 muestra que la metodología Last Planner System tiene una relación de nivel medio con la productividad, representando el 44.4%, seguida por un nivel alto representado por el 38.9%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.666, con una significancia de 0.000, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.666. Estos valores indican una relación altamente significativa entre la variable Last Planner System y la variable Productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023. Por lo tanto, se confirma la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

4.2.2 Pruebas de las hipótesis específicas.

HE1: El plan maestro de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Tabla 5

Relación de Dimensión Plan Maestro con Productividad

		Productividad			
		Medio	Alto	Total	
Plan Maestro	Bajo	Nº	1	0	1
		%	2.8%	0.0%	2.8%
	Medio	Nº	13	5	18
		%	36.1%	13.9%	50.0%
	Alto	Nº	5	12	17
		%	13.9%	33.3%	47.2%
Total	Recuento	19	17	36	
	% del total	52.8%	47.2%	100.0%	

τ_b (tau-b) = 0.446 Sig. P = 0.002 < 0.01; ρ (rho) = 0.452

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

Se puede observar que el nivel de relación entre el plan maestro de la metodología Last Planner System y la productividad es medio, representando el 36.1%, seguido por un nivel alto representado por el 33.3%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.446, con una significancia de 0.002, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.452, lo que indica una relación altamente significativa entre el plan maestro y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

HE2: El plan de Fases de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Tabla 6

Relación Dimensión Plan de Fases con Productividad.

		Productividad			
		Medio	Alto	Total	
Plan de Fases	Bajo	N°	1	0	1
		%	2.8%	0.0%	2.8%
	Medio	N°	15	6	21
		%	41.7%	16.7%	58.3%
	Alto	N°	3	11	14
		%	8.3%	30.6%	38.9%
Total	Recuento	19	17	36	
	% del total	52.++8%	47.2%	100.0%	

τ_b (tau-b) = 0.503 Sig. P = 0.00 < 0.01; ρ (rho) = 0.509

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

Se puede constatar que el nivel de relación entre el plan de fases de la metodología Last Planner System y la productividad es medio, representando el 41.7%, seguido por un nivel alto representado por el 30.6%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.503, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.509, una relación altamente significativa entre el plan de fases y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

HE3: El Lookahead de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Tabla 7

Relación Dimensión Lookahead con Productividad.

		Productividad			
		Medio	Alto	Total	
LOOKAHEAD	Medio	N°	12	4	16
		%	33.3%	11.1%	44.4%
	Alto	N°	7	13	20
		%	19.4%	36.1%	55.6%
Total		Recuento	19	17	36
		% del total	52.8%	47.2%	100.0%

τ_b (tau-b) = 0.398 Sig. P = 0.009 < 0.01; ρ (rho) = 0.398

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

Se confirma que el nivel de relación entre el Lookahead de la metodología Last Planner System y la productividad es alto, representando el 36.1%, seguido por un nivel medio representado por el 33.3%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.398, con una significancia de 0.009, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.398, indicando una relación altamente significativa entre el Lookahead y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

HE4: La Planificación Semanal de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023

Tabla 8

Relación de Dimensión Planificación Semanal con Productividad.

		Productividad			Total
		Medio	Alto		
Planificación Semanal	Bajo	N°	2	0	2
		%	5.6%	0.0%	5.6%
	Medio	N°	10	1	11
		%	27.8%	2.8%	30.6%
	Alto	N°	7	16	23
		%	19.4%	44.4%	63.9%
Total	Recuento	19	17	36	
	% del total	52.8%	47.2%	100.0%	

τ_b (tau-b) = 0.581 Sig. P = 0.00 < 0.01; ρ (rho) = 0.594

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

Se confirma que el nivel de relación entre la Planificación semanal de la metodología Last Planner System y la productividad es alto, representando el 44.4%, seguido por un nivel medio representado por el 27.8%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.581, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.594, indicando una relación altamente significativa entre la Planificación semanal y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

HE5: El Aprendizaje de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Tabla 9

Relación Dimensión Aprendizaje con Productividad.

		Productividad			
		Medio	Alto	Total	
Aprendizaje	Bajo	N°	2	0	2
		%	5.6%	0.0%	5.6%
	Medio	N°	14	6	20
		%	38.9%	16.7%	55.6%
	Alto	N°	3	11	14
		%	8.3%	30.6%	38.9%
Total	Recuento	19	17	36	
	% del total	52.8%	47.2%	100.0%	

τ_b (tau-b) = 0.507 Sig. P = 0.00 < 0.01; ρ (rho) = 0.519

Nota: Cuestionario aplicado a usuarios de las Empresas Constructoras del Departamento de La Libertad, 2023.

Interpretación:

Se puede constatar que el nivel de relación entre el Aprendizaje de la metodología Last Planner System y la productividad es medio, representando el 38.9%, seguido por un nivel alto representado por el 30.6%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.507, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.519, indicando una relación altamente significativa entre el Aprendizaje y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

Tabla 10

Resumen de las Pruebas de Hipótesis de la Variable Last Planner System y sus dimensiones con la Variable Productividad, de las Empresas constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.

RELACIÓN CAUSAL DE VARIABLES	TAU-B DE KENDALL	RHO DE SPEARMAN	PROBABILIDAD (P - VALOR)	DECISIÓN	SIGNIFICANCIA
Last Planner System y Productividad	0.666	0.666	0.000<0.01	Se acepta la Ho	La relación es altamente significativa
Relación causal de las dimensiones de la variable Last Planner System con la variable Productividad					
Dimensión Plan maestro - Productividad	0.446	0.452 (positiva media)	0.002<0.01	Se acepta la H1	La relación es altamente significativa
Dimensión Plan de Fases - Productividad	0.503	0.509 (positiva media)	0.000<0.01	Se acepta la H2	La relación es altamente significativa
Dimensión Lookahead - Productividad	0.398	0.398 (positiva media)	0.009<0.01	Se acepta la H3	La relación es altamente significativa
Dimensión Plan de Fases - Productividad	0.581	0.594 (positiva media)	0.000<0.01	Se acepta la H4	La relación es altamente significativa
Dimensión Aprendizaje - Productividad	0.507	0.519 (positiva media)	0.000<0.01	Se acepta la H5	La relación es altamente significativa

Nota: Tabla 4; Tabla 5; Tabla 6; Tabla 7; Tabla 8 y Tabla 9.

Interpretación:

En conclusión, según la tabla 10 se observa que existen una relación altamente significativa entre las variables Last Planner System y la variable Productividad.

V. DISCUSIÓN

El desarrollo de esta investigación tuvo lugar en cinco empresas constructoras del Departamento de La Libertad. Debido al elevados índice de sobre costos en la ejecución de obras, retrasos en la finalización de proyectos y paralizaciones, se consideró apropiado realizar una evaluación del Last Planner System y su relación con la productividad en empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023.

Para la variable Last Planner System es un sistema de planificación de la producción a corto plazo diseñados para producir un flujo de trabajo predecible y un aprendizaje rápido en la programación, el diseño, la puesta en marcha y la ejecución de proyectos. El nombre hace referencia a la persona en el sitio que puede garantizar un flujo de trabajo predecible aguas abajo. Los propietarios, clientes o empresas constructoras pueden utilizar Last Planner System para lograr un mejor rendimiento en el diseño y la construcción a través de una mayor previsibilidad del programa y el cronograma. También, se tiene como dimensiones: plan maestro, plan de fases, Lookahead, Planificación Semanal y Aprendizaje.

De la misma manera, para la variable productividad es la Capacidad de las empresas para generar valor económico a través de la utilización eficiente de sus recursos y las satisfacciones de la necesidad del cliente. (Alarcón & de la Fuente 2019); clasificándose en las siguientes dimensiones: Control de Tiempo, Control de Recursos, y Control de Costos.

En relación con los resultados obtenidos del objetivo específico 1, que indica establecer la relación del Plan maestro de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023; Se ha determinado que el nivel es medio, representando el 36.1%, seguido por un nivel alto representado por el 33.3%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.446, con una significancia de 0.002, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.452, lo que indica una relación altamente significativa entre el plan maestro y

la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

Estos hallazgos son similares con la investigación realizadas por Flores (2022), quien también identifica una sólida correlación significativa entre la dimensión del plan maestro y la variable de planificación de obra, con un nivel elevado representando el 9.4% y un nivel moderado que constituye el 34.4%.

El Plan Maestro del Last Planner System es esencial para la productividad en proyectos de construcción. Al establecer la secuencia de actividades, asignar recursos adecuadamente, definir hitos y plazos, y fomentar la coordinación y colaboración, el Plan Maestro contribuye a una ejecución más eficiente del proyecto y, por lo tanto, a una mayor productividad en general.

Con respecto al objetivo específico 2, “Establecer la relación del Plan de Fases de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023”. Se puede constatar que el nivel es medio, representando el 41.7%, seguido por un nivel alto representado por el 30.6%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.503, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.509, lo que indica una relación altamente significativa entre el plan de fases y la variable de productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

Esta dimensión tiene una relación directa con la Productividad al establecer la secuencia y flujo de trabajo, establecer compromisos y colaboración, coordinar recursos de manera eficiente y permitir el monitoreo y la mejora continua, el Plan de Fases contribuye a una ejecución más fluida, eficiente y productiva del proyecto en cada fase.

Con respecto al objetivo específico 3, “Establecer la relación del Lookahead de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023”. Se confirma que el nivel entre el Lookahead de la metodología Last Planner System y la productividad es alto, representando el 36.1%, seguido por un nivel medio

representado por el 33.3%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.398, con una significancia de 0.009, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.398, indicando una relación altamente significativa entre el Lookahead y la variable productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023. Según Castro et al. (2022), indica que:

La aplicación de herramientas de gestión en el proceso constructivo como, Lean Construction y sus herramientas como Last Planner, Lookahead, porcentaje de plan completado PPC, Carta balance, análisis de restricciones y otras permitieron reducir o eliminar los trabajos que no agregan valor y permitir la entrega del proyecto a tiempo (pág. 239, 240)

Castro et al, al aplicar estas herramientas, dentro de ellas el Lookahead ha contribuido en mejorar la productividad en el proceso constructivo del proyecto multifamiliar spuknit – surco, Lima – 2021, en tal sentido el Lookahead del Last Planner System desempeñan un rol fundamental en la mejora de la productividad en proyectos de construcción. Al anticipar y resolver problemas, coordinar actividades, optimizar la planificación y realizar un seguimiento del avance, el Lookahead ayuda a mantener un flujo de trabajo eficiente y a superar obstáculos que podrían afectar negativamente la productividad.

Con respecto al objetivo específico 4, “Establecer la relación de la Planificación Semanal de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023”. Se confirma que el nivel entre la Planificación semanal de la metodología Last Planner System y la productividad es alto, representando el 44.4%, seguido por un nivel medio representado por el 27.8%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.581, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.594, indicando una relación altamente significativa entre la Planificación semanal y la variable productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023

La planificación semanal en el Last Planner System desempeñan un rol importante en la mejora de la productividad. Al establecer metas alcanzables, coordinar actividades, asignar responsabilidades claras y permitir un seguimiento y ajustes rápidos, la planificación semanal favorece un entorno de trabajo productivo y eficiente.

Con respecto al objetivo específico 5, “Establecer la relación del Aprendizaje de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023”. Se ha constatado que el nivel entre el Aprendizaje de la metodología Last Planner System y la productividad es medio, representando el 38.9%, seguido por un nivel alto representado por el 30.6%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.507, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.519, indicando una relación altamente significativa entre el Aprendizaje y la variable productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023.

El aprendizaje de la metodología Last Planner System está estrechamente relacionado con la productividad en proyectos de construcción, ya que evalúa los éxitos y fracasos del plan de la semana anterior. Revisa el porcentaje del plan cumplido (PPC) y las categorías de variación. Identifique las causas fundamentales de las fallas del plan y desarrolla un plan para implementar lecciones aprendidas de tal manera que los equipos mejoran su capacidad para ejecutar proyectos de manera eficiente y optimizar la productividad general.

También, el objetivo general “analizar la relación de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023”, el resultado evidencia que la metodología Last Planner System tiene un nivel medio con la productividad, representando el 44.4%, seguida por un nivel alto representado por el 38.9%. El valor Tau-b de Kendall es de 0.666, con una significancia de 0.000, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.666. Estos valores indican una relación altamente significativa entre la variable

Last Planner System y la variable Productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023. Por lo tanto, se confirma la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. De la misma manera Moscairo et al (2019) sostiene que:

La aplicación del sistema Last Planner en la ejecución de proyectos de saneamiento, la distribución del uso del tiempo en el trabajo ha sido mejorado de tal forma que el trabajo productivo promedio se incrementó de 34% a 41%, mientras que el trabajo no contributivo promedio ha sido reducido de 30% a 24% (pag.99)

A similar conclusión arribo Choy (2019), en su objetivo de conocer la influencia del sistema Last Planner en obra y su relación con los factores tiempo/beneficio en la construcción del Centro de Salud del Distrito de Saposoa, en la cual determino que:

Los resultados evidencian el valor del estadístico de significación igual a 0,00 inferior que el estadístico 0,05, con lo cual se tiene que la relación es altamente significativa; asimismo el coeficiente de correlación Rho de Spearman es de 0,778, con valor positivo, que implica una relación directa, donde a mayores niveles de planificación en obra, mayor será su relación con los factores Tiempo/Beneficio en la construcción del Centro de Salud Saposoa, Distrito de Saposoa (pág. 44)

Asimismo, Del Carpio (2021) Al integrar la metodología BIN y Last Planner System (LPS), determina que:

La combinación de ambas herramientas BIM y LPS proporcionan un mejor control del tiempo de ejecución y grandes mejoras en la productividad a la vez que cumplen los principios de la Teoría de Producción como Flujo. Los lineamientos planteados buscan un desarrollo en las herramientas informáticas usadas en la construcción tales como nuevos softwares BIM-LPS, que puedan garantizar que los futuros proyectos hospitalarios ejecutados serán exitosos y de bienestar para la población arequipeña (pág. 02).

Esto quiere decir que la adopción del Last Planner System en las empresas constructoras del departamento de La Libertad está mejorando significativamente su productividad. La planificación colaborativa, el compromiso individual, la mejora continua y la reducción de desperdicios son aspectos clave que ayudan a mejorar la eficiencia en la ejecución de los proyectos de construcción. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos y adaptar la metodología a las características y necesidades específicas de la región.

Finalmente cabe evidenciar el análisis de la confiabilidad de las variables y dimensiones, demuestra resultados altamente satisfactorios en cuanto a la confiabilidad del cuestionario relacionado con la variable Last Planner System. Para la confiabilidad se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para el cuestionario general fue de $\alpha = 0,992$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Además, se evaluaron cinco dimensiones específicas. Para la dimensión del Plan Maestro, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,974$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Para la dimensión del Plan de Fases, se logró establecer un coeficiente de $\alpha = 0,975$, lo que indica una fiabilidad EXELENTE. La dimensión de Lookahead mostró un coeficiente de $\alpha = 0,954$, lo cual denota una fiabilidad EXELENTE. En cuanto a la dimensión del Plan Semanal, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,939$, indicando una fiabilidad EXELENTE. Por último, la dimensión del Aprendizaje presentó un coeficiente de $\alpha = 0,966$, también indicando una fiabilidad EXELENTE. Con respecto a los resultados de confiabilidad del cuestionario relacionado con la variable Productividad. El coeficiente Alfa de Cronbach para el cuestionario general fue de $\alpha = 0,985$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. Además, se evaluaron tres dimensiones específicas. Para la dimensión de Control de Tiempo, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,947$, lo cual indica una fiabilidad EXELENTE. La dimensión de Control de Recursos mostró un coeficiente de $\alpha = 0,973$ denotando una fiabilidad EXELENTE. En cuanto a la dimensión de Control de Costos, se obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,942$, lo que indica una fiabilidad EXELENTE. Resultados similares encontramos en la investigación de Román (2022), al aplicar el estadístico Alfa de Cronbach, los resultados de confiabilidad revelaron que los instrumentos utilizados en la investigación en la Constructora Mi Casita son

altamente confiables al obtener una fiabilidad de 0.967 para la variable Metodología Last Planner System y de 0.968 para la variable Ejecución de Proyectos. Resultado similar obtuvo Dueñas (2021), evidenciando que el valor del coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0.927 para la muestra piloto demostró una fiabilidad EXELENTE.

Estos resultados demuestran que el instrumento empleado en la recolección de datos es confiable en cuanto a la evaluación de estas dos variables en particular; destacando que Last Planner System tiene una relación altamente significativa con la productividad de las empresas constructoras del departamento de La Libertad al mejorar la eficiencia en la planificación, fomentar la coordinación entre equipos, reducir los retrasos y retrabajos, y optimizar la gestión de recursos. Estos aspectos ayudan a mejorar la eficiencia en la ejecución de los proyectos de construcción, lo que resulta en una mayor productividad general de las empresas constructoras en la región

VI. CONCLUSIONES

6.1 Según los hallazgos del estudio, se ha establecido una relación altamente significativa entre la metodología Last Planner System y la Productividad en las empresas del sector de la construcción en el departamento de La Libertad en 2023. Esto se evidencia a través del valor Tau-b de Kendall, el cual asciende a 0.446, con una significancia de 0.002, que es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.452.

6.2 Se ha establecido una relación altamente significativa entre el Plan Maestro de la metodología Last Planner System y la productividad en las empresas del sector de la construcción en el departamento de La Libertad en 2023. Esta afirmación se respalda mediante los valores de Tau-b de Kendall = 0.446, con una significancia de 0.002, lo cual es inferior al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.452, confirmando así los resultados y validando la hipótesis planteada.

6.3 La relación del Plan de Fases de la metodología Last Planner System con la productividad en las empresas constructoras del departamento de La Libertad en 2023. Es altamente significativa ya que el valor Tau-b de Kendall es de 0.503, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.509, confirmando así los resultados y validando la hipótesis planteada.

6.4 Se ha establecido una relación altamente significativa entre el Lookahead de la metodología Last Planner System y la productividad en las empresas del sector de la construcción en el departamento de La Libertad en 2023. Esta afirmación se respalda mediante los valores de Tau-b de Kendall = 0.398, con una significancia de 0.009, lo cual es inferior al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.398, confirmando así los resultados y validando la hipótesis planteada.

6.5 La relación de la Planificación semanal de la metodología Last Planner System con la productividad en las empresas constructoras del departamento de

La Libertad en 2023, es altamente significativa, ya que el valor Tau-b de Kendall es de 0.581, con una significancia de 0.000, lo cual es menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.594, confirmando así los resultados y validando la hipótesis planteada.

6.6 Se ha establecido una relación altamente significativa entre el aprendizaje de la metodología Last Planner System y la productividad en las empresas del sector de la construcción en el departamento de La Libertad en 2023. Esta afirmación se respalda mediante los valores de Tau-b de Kendall = 0.507, con una significancia de 0.000, lo cual es inferior al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$). Además, el coeficiente Rho de Spearman es de 0.519, confirmando así los resultados y validando la hipótesis planteada.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Los empresarios del rubro de la construcción del Departamento de La Libertad adopten el Last Planner System como una metodología de gestión de proyectos. El Last Planner System permite una mejor planificación y coordinación de las tareas, lo que puede incrementar las eficiencias y la productividad en el sitio de construcción.

7.2 Es fundamental que las empresas constructoras de La Libertad proporcionen una capacitación y formación adecuadas a todos los miembros del equipo de construcción, con el propósito de que adquieran un conocimiento sólido en el uso efectivo del Last Planner System. De esta manera, se asegurará que todos estén familiarizados con el sistema y puedan implementarlo correctamente.

7.3 Last Planner System estimula la cooperación e interacción entre los distintos integrantes de un proyecto de construcción. Las empresas constructoras de La Libertad deben fomentar un ambiente de trabajo colaborativo donde los contratistas, subcontratistas y proveedores trabajen juntos para establecer metas y planificar las actividades de manera conjunta.

7.4 Es recomendable que las empresas constructoras en el departamento de La Libertad programen reuniones periódicas para revisar el avance del proyecto y realizar ajustes en la planificación según sea necesario. Estas reuniones facilitan la identificación de posibles desafíos, la resolución de problemas y garantizan el cumplimiento de los plazos establecidos.

7.5 Las empresas constructoras deben aplicar las herramientas tecnológicas, como software para gestionar proyectos y apps móviles, que mejoran la implementación del Last Planner System. Estas herramientas facilitan la comunicación en tiempo real, el seguimiento de tareas y la gestión eficiente de la información.

7.6 La productividad puede incrementarse mediante la mejora continua. Por tanto, es esencial que las empresas constructoras en el departamento de La

Libertad fomenten una cultura de aprendizaje y mejora, motivando a los equipos a identificar áreas de oportunidad y buscar soluciones innovadoras para optimizar los procesos de construcción.

7.7 Para evaluar el impacto del Last Planner System en la productividad, es imprescindible que las empresas constructoras de La Libertad realicen mediciones periódicas y análisis de desempeño. Estas evaluaciones serán fundamentales para identificar los resultados alcanzados, los obstáculos que surgieron y las oportunidades de mejora que se pueden implementar en futuros proyectos.

7.8 El Gobierno Nacional fomente las metodologías ágiles de la construcción como política de gestión de obras públicas promoviendo el conocimiento del Last Planner System. Esto puede incluir talleres, seminarios y programas de formación dirigidos a funcionarios del sector público, estableciendo mecanismos de retroalimentación y evaluación periódica del desempeño. Esto permite identificar oportunidades de mejora y abordar cualquier problema o desviación de manera oportuna. Al fomentar la transparencia y el diálogo constructivo, se puede mejorar la eficiencia en la ejecución proyectos de infraestructura pública y reducir los costos asociados y bajar los índices de obras paralizadas.

7.9 Se recomienda a los futuros maestrandos examinen el contexto específico de la industria de la construcción en su región. Pueden analizar cómo han implementado Last Planner System en proyectos de construcción similares y evaluar los resultados obtenidos. Esto les permitirá comprender mejor los desafíos y las oportunidades específicas que enfrenta la industria en relación con la adopción de metodologías ágiles.

REFERENCIAS

- Abdelhamid, T. S., & Everett, J. G. (2000). *Project control: Integrating cost and schedule in construction*. McGraw-Hill Professional Publishing.
- Álvarez, M., Soles, M., & Pellicer E. (2019). *An improvement in construction planning: Last Planner System* ®. 3(2), 60–60. <https://doi.org/10.20868/bma.2019.2.3924>.
- Andrade, M, & Arrieta, B. (2011). Last planner en subcontrato de empresa constructora. *Revista de la construcción*, 10(1), 36-52. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2011000100005>.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. (3.^a ed.). Grupo Editorial Patria®.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf.
- Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding Production: Essential Step in Production Control. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(1), 11-17.
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). The Last Planner System of Production Control. *Lean Construction Journal*, 1(1), 24-45.
- Ballard, G. (2000). The last planner system of production control. Doctor of Philosophy School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Birmingham. Salford, U.K.
- Bernal, C (2010). *Metodología de la investigación*. (3.^a ed.). Pearson.
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>.
- Bhandari, P. (2022). *Population vs. Sample | Definitions, Differences & Examples*. Scribbr. Retrieved June 21, 2023, from <https://www.scribbr.com/methodology/population-vs-sample/>.

- Brioso, X. (2015). El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de regulación en España y su inclusión en la Ley de la ordenación de la edificación. (Tesis Doctoral). <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40250>.
- Castro C & Cecili Y (2022). Aplicación de herramientas de gestión para mejorar la productividad en la etapa de diseño y proceso constructivo, en el proyecto multifamiliar spuknit – surco, Lima – 2021. (tesis para optar el grado académico de maestro en gestión de la construcción). Recuperado de: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6413>
- Cárdenas, A. (2013). Instrumentos de recolección de datos a través de los estadígrafos de deformación y apuntamiento. *Horizonte de la Ciencia*, 79-88.
<https://www.redalyc.org/journal/5709/570960879012/570960879012.pdf>.
- Campero, M., & Alarcón, L. (2003). *Administración de Proyectos Civiles*. (2.^a ed.), Ediciones Universidad Católica de Chile. 357-407 páginas.
- CNAE (2009). *Industrial Companies Survey, 2008-2014*. [Online] Available, <https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=420&capsel=420>.
- Cherry, K. (2018). *Cross-Sectional Research Method: How Does It Work? Advantages and Challenges*. <https://www.verywellmind.com/what-is-a-cross-sectional-study-2794978>.
- Choy, J. (2019). Implementación del Sistema Last Planner, y su relación con los factores tiempo/beneficio, en la construcción del Centro de Salud Saposoa. (tesis para optar el grado académico de maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92775>.
- Cortés, D (2016) *The Real Estate Situation in Spain. Productivity in the construction sector in Spain*. BBVA Research. April 2016: P19 https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2016/04/Situación_Inmobiliaria_abr16.pdf.

- Del Carpio E (2021). Control del tiempo de ejecución mediante el modelo conceptual para la integración Bim - Last Planner System en la construcción de hospitales en la ciudad de Arequipa. (tesis para optar el grado académico de maestro en ciencias con mención en: Gerencia en la Construcción). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/13701>.
- Del Solar, P; Del Rio, M; Fuente, R., & Esteban, C. (2021). Collaborative work tools in Spanish construction sector. Best prac-tice proposal to implement Last Planner System (LPS). *Informes de la Construcción*, 73(561): e383. <https://doi.org/10.3989/ic.77475>.
- Dueñas, O. (2021). Metodología Last Planner y su incidencia en la Gestión de Obras en una Empresa Constructora, Callao 2021. (tesis para optar el grado académico de maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción). Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87561>.
- Ebbs, P. & Pasquire, C., (2019). *A Facilitators ' Guide to the Last Planner ® System : A Repository of Facilitation Tips for Practitioners*, Nottingham Trent University.
- Fernandez-Solis, J. et al., (2012). Survey of Motivations, Benefits, and Implementation Challenges of Last Planner System Users. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(4), pp.354–360.
- Flores, H. (2022). *Metodología Last Planner System y planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia de San Martín – 2022*. (Tesis para obtener el grado académico de maestra en ingeniería civil con Mención en dirección de empresas de la construcción). Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95886>.
- George, D. y P. Mallery, (1995), *SPSS/PC + Step by step: a simple guide and reference*, Wadsworth Publishing Company. Belmont, CA. EEUU.
- Gonzáles, F., Escoto, M del C., y Chávez, J., (2017). *Estadística aplicada en Psicología y Ciencias de la salud. (3.ª ed.)*. Grupo Editorial Patria®. (1.ª ed.). El Manual Moderno®.

http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68346/Libro%20M_M%20cap%C3%ADtulo%208.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Guio, V., (2001). *Productividad en Obras de Construcción*, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hamzeh, F., (2011). The Lean Journey: Implementing The Last Planner ® System in Construction. In *19th Conference for the International Group of Lean Construction*. Lima, Peru, pp. 379–390
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Hoyos, M., & Botero, L. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de estudio. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 29(4), 601–621.
- Idrovo-Aguirre, B., & Serey, V. (2018). PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES DEL SECTOR CONSTRUCCION EN CHILE (1986-2015). *Revista de análisis económico*, 33(1), 29–54.
<https://doi.org/10.4067/s0718-88702018000100029>.
- Kassab, O., Young B., & Laedre, O. (2020). “Implementation of Last Planner® System in an Infrastructure Project.” In: Tommelein, I.D. and Daniel, E. (eds.). *Proc. 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC28)*, Berkeley, California, USA, doi.org/10.24928/2020/0089, online at iglc.net.
- Latham, M. (1994). *Constructing the team: Final report of the Government/Industry Review of Procurement and Contractual Arrangements in the UK Construction Industry*. HMSO
- Liker, J. K., & Meier, D. P. (2007). *The Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill

- Mäki, T., Kerosuo, H., & Koskenvesa, A. (2019). This has been a real uphill battle: three organisations for the adoption of Last Planner System. *Revista canadiense de ingeniería civil*. **47** (2): 109-117. <https://doi.org/10.1139/cjce-2018-0405>
- McKinsey (2016). Imagining construction's digital future.
- Mejía, D y Chávez, G. (2021). *Implementación de sistema Last Planner para la mejora de la etapa de planeación en la construcción de muros de contención, caso región Cusco*. (Tesis para obtener el grado académico de maestro en dirección de la construcción). Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/659150>.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2020). Plan BIM Perú: Estrategia Nacional de Implementación de BIM en el Perú. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/486718-ministerio-de-vivienda-presento-la-estrategia-nacional-para-la-implementacion-de-la-metodologia-bim-en-el-peru>.
- Moscairo Chura, J. B., & Valdivia Daza, R. V. (2019). Mejoramiento de la productividad en proyectos de saneamiento básico rural; caso de estudio: Construcción de casetas sanitarias ejecutados por la empresa SICMA S.A.C. en la region de Puno durante los periodos 2016 – 2017 (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10757/625897>.
- Ninaya D (2020). Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC contratistas srl” – Huaraz – 2016. (tesis para optar el grado de doctor en Administración). Recuperado de: <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4218>
- O'Brien, J. J., & Fischer, E. M. (2013). Construction supply chain management handbook. CRC Press.
- Palomino, C. (2022). Planificación a corto plazo y la productividad del proyecto “Banda Ancha”, mediante Last Planner, La Libertad-2022. (Tesis para obtener el grado académico de maestra en ingeniería civil con Mención en

- dirección de empresas de la construcción). Recuperado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/113254>
- Piñero, M. & Rivera, M. (2012). *Investigación Cualitativa: Orientaciones Procedimentales*. UPEL-IBD. Primera Edición.
- Pons, J. F., & Rubio, I. (2019). Colección guías prácticas de lean Construction Lean Construction y la Planificación Colaborativa Metodología del Last Planner® System. España: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Obtenido de <https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>.
- Power, W., Sinnott, D., & Lynch, P. (2021). Evaluating the Efficacy of a Dedicated Last Planner® System Facilitator to Enhance Construction Productivity. *Construction Economics and Building*, 21(3). <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v21i3.7640>.
- Román G (2022). Metodología Last Planner System y ejecución de proyectos de Techo Propio en la Constructora Mi Casita, Ciudad de Moyobamba – 2022. (tesis para optar el grado académico de maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción). Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94972>.
- Saldaña, C (2022). *Aplicación de la metodología Last Planner System en el Mantenimiento del Camino Vecinal Alto Succha – La Viña – La Libertad – 2022*. (Tesis para obtener el grado académico de maestra en ingeniería civil con Mención en dirección de empresas de la construcción). Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87952>
- Smith, N. J., & Merna, T. (2013). *Construction management: Theory and practice*. Wiley-Blackwell.
- Smith, N. J., & Merna, T. (2003). *Control of time in construction*. Thomas Telford.
- Taber, K. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science*

Education [en línea], vol. 48, no. 6, pp. 1273-1296. ISSN 15731898. DOI 10.1007/s11165-016-9602-2. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9602-2>.

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B. & Perozo, É., (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789566037040. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.

Villanueva, A. (2019). Integración del método del valor ganado (PMI) y el Sistema Last Planner ® (LCI) en la planificación y control de ejecución de las partidas de estructuras de la construcción de un muro de contención en la municipalidad distrital de Uchumayo – Arequipa. (Tesis para obtener el grado académico de maestro en ciencias con mención en Gerencia en la Construcción). Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8898>.

Zenawi M., Belachew A., & Abenezer T. (2022). The Usefulness of Adopting the Last Planner System in the Construction Process of Addis Ababa Road Projects, *Advances in Civil Engineering*. Article ID 7846593, 12 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7846593>.

ANEXOS

ANEXOS 1 – Matriz de Operacionalización de la variable: Last Planner System

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Last Planner System	El Last Planner System es un método de planificación y control de producción desarrollado para crear un flujo de trabajo predecible y favorecer un aprendizaje ágil en la programación, diseño, construcción y ejecución de proyectos de construcción. (Ebbs y Pasquire 2019)	Last Planner System, Consiste en la implementación de cinco dimensiones claves: 1. Plan maestro (Master Plan): En esta variable se establece la planificación a largo plazo del proyecto, definiendo los objetivos y metas del mismo, además de los recursos requeridos para su implementación. 2. Plan de Fases (Phase Pull Planning): El plan de fases implica la planificación detallada de las diferentes etapas o fases del proyecto. Se identifican las actividades necesarias para cada fase y se establecen las dependencias entre ellas.	Plan Maestro	<ul style="list-style-type: none"> - Define el alcance - Identificar restricciones del proyecto - Fijar hitos - Especificar entregables. - Establecimiento de primeros compromisos de cumplimiento 	Ordinal politémica tipo Likert
			Plan de Fases	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar limitaciones en fases - Duraciones e inicios. - Conciencia de cómo el trabajo de unos afecta a los demás - Planificación en reversa. - Plan Colaborativo. - Identifica la Duración de las contingencias. 	
			Lookahead	<ul style="list-style-type: none"> - Ventana de producción (3-6 semanas). - Identificar Restricciones. - Plan de cumplimiento de restricciones (PCR) - Inventario de trabajo ejecutable (ITE) - Sectorización. - Tren de actividades 	Niveles de escala: <ul style="list-style-type: none"> - Bajo - Medio - Alto
			Planificación semanal	<ul style="list-style-type: none"> - Asumir compromisos confiables - Plan de trabajo comprometido. - Liberación de frente de trabajo a demanda (LFTD). 	

-
3. Lookahead: se refiere a la planificación y coordinación de tareas en un horizonte de tiempo cercano, generalmente de una a dos semanas. Durante este periodo, se revisa el plan de fases y se identifican las tareas a realizar en el corto plazo.
 4. Planificación Semanal (Weekly Work Planning): En esta variable se realiza una planificación detallada de las tareas a realizar durante una semana específica. Se asignan responsabilidades a los equipos y se establecen los plazos y objetivos para cada tarea
 5. Aprendizaje: Evalúa los éxitos y fracasos del plan de la semana anterior. Revisa el porcentaje del plan cumplido (PPC) y las categorías de variación. Identifique las causas fundamentales de las fallas del plan y desarrolla un plan para implementar lecciones aprendidas.

Aprendizaje

- Rápido aprendizaje.
 - Ajuste de restricciones.
 - Capturas de métricas
 - Porcentaje del plan cumplido (PPC)
 - Causas de No Cumplimiento (CNC)
-

Estas dimensiones de Last Planner System se implementan con el Propósito de garantizar el cumplimiento de las asignaciones en el tiempo establecido, minimizar los retrasos y aumentar la productividad en la implementación de obras civiles (Ballard & Howell, 2003).

ANEXOS 2 – Matriz de Operacionalización de la variable: Productividad

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable dependiente: Productividad	<p>Capacidad de la empresa para generar valor a través de la utilización eficiente de sus recursos y la satisfacción de las necesidades de sus clientes. (Alarcón y de la Fuente 2019).</p>	<p>La productividad de las empresas constructoras se puede medir mediante la relación entre el producto o servicio entregado y los recursos utilizados para producirlo. Esta relación se expresa mediante la fórmula: $\text{productividad} = \frac{\text{producto o servicio entregado}}{\text{recursos utilizados}}$ (ISO, 2019). Los recursos utilizados incluyen el tiempo, el personal, los materiales y los equipos utilizados en la construcción.</p>	Control de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - Plazo Programado - Plazo Ejecutado - Curva S 	Ordinal politómica tipo Likert
			Control de recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales - Equipos - Recursos Humanos 	Opciones de respuesta: <ul style="list-style-type: none"> - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
			Control de Costos	<ul style="list-style-type: none"> - Costo directo - Costos indirectos - brecha 	Niveles de escala: <ul style="list-style-type: none"> - Bajo - Medio - Alto

ANEXOS 3 – Matriz de Consistencia

Título: Last Planner System y su relación con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.							
Autor: Alcantara Heredia, Herbert Christian							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
			Variable I: Last Planner System				
			DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	NIVELES O RANGOS
<p>Problema General: ¿En qué medida se relaciona la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p> <p>Problemas Específicos. PE1: ¿En qué medida se relaciona el plan maestro de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p> <p>PE2: ¿En qué medida se relaciona el plan de Fases de la metodología Last Planner System con la productividad</p>	<p>Objetivo General: Analizar la relación de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.</p> <p>Objetivos Específicos. OE1: Establecer la relación del Plan maestro de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>OE2: Establecer la relación del Plan de Fases de la metodología Last Planner System con la productividad</p>	<p>Hipótesis General: HI: Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023. HO: Last Planner System no se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>Hipótesis Específicos HE1: El plan maestro de la metodología Last Planner System se</p>	Plan maestro	<ul style="list-style-type: none"> - Define el alcance - Identificar restricciones del proyecto. - Fijar hitos - Especificar entregables. - Establecimiento de primeros compromisos de cumplimiento 	Ordinal Politémica tipo Likert		
			Plan de Fases	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar limitaciones en fases - Duraciones e inicios. - conciencia de cómo el trabajo de unos afecta a los demás. - Planificación en reversa. - Plan colaborativo. 	Ordinal Politémica tipo Likert		

<p>de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p> <p>PE3: ¿En qué medida se relaciona el Lookahead de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p> <p>PE4: ¿En qué medida se relaciona la Planificación Semanal de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p> <p>PE5: ¿En qué medida se relaciona el Aprendizaje de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023?</p>	<p>de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>OE3: Establecer la relación del Lookahead de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>OE4: Establecer la relación de la Planificación Semanal de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>OE5: Establecer la relación del Aprendizaje de la metodología Last Planner System con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p>	<p>relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023</p> <p>HE2: El plan de Fases de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p> <p>HE3: El Lookahead de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p>	<p></p> <p>Lookahead</p> <p>Planificación Semanal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica la Duración de las contingencias. - Ventana de producción (3-6 semanas). - Identificar Restricciones. - Plan de cumplimiento de restricciones (PCR). - Inventario de trabajo ejecutable (ITE) - Sectorización. - Tren de actividades. - Asumir compromisos confiables - Plan de trabajo comprometido. - Liberación de frente de trabajo a demanda (LFTD) 		<p>Ordinal Politémica tipo Likert</p> <p>Ordinal Politémica tipo Likert</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------	--

<p>Departamento de La Libertad 2023?</p>		<p>HE4: La Planificación Semanal de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023</p> <p>HE5: El Aprendizaje de la metodología Last Planner System se relaciona directa y significativamente con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad 2023.</p>	<p>Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rápido aprendizaje. - Ajuste de restricciones. - Capturas de métricas - Porcentaje del plan cumplido (PPC) - Causas de No Cumplimiento (CNC). 			<p>Ordinal Politémica tipo Likert</p>	
Variable D: Productividad							
DIMENSIONES		INDICADORES		ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	NIVELES O RANGOS	
<p>Control de Tiempo</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Plazo Programado. - Plazo Ejecutado. - Curva S 			<p>Ordinal Politémica tipo Likert</p>		
<p>Control de Recursos</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Materiales - Equipos - Recursos Humanos 			<p>Ordinal Politémica tipo Likert</p>		
<p>Control de Costos</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Costo directo - Costos indirectos. - brecha 			<p>Ordinal Politémica tipo Likert</p>		

ANEXOS 4 – Instrumento de recolección de datos
Cuestionario para medir la Metodología Last Planner System

Datos informativos:

Empresa:

Área de trabajo:

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para analizar la relación de la metodología Last Planner System en la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Así mismo se le pide ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas. Se le agradece por anticipado su valiosa participación y colaboración, considerando que los resultados de este estudio de investigación científica proporcionarían información valiosa a las empresas constructoras, ayudando a fomentar el desarrollo de nuevas metodologías y técnicas, tener un impacto positivo en la sociedad y en la economía local y regional.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 27 ítems. Cada ítem incluye cinco alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con una equis (x) en el recuadro que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces ocurren estas situaciones en su ámbito provincial.

- Si no ocurre jamás, marca la alternativa **NUNCA**
- Si ocurre rara vez, marca la alternativa **CASI NUNCA**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES**
- Si ocurren muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE**
- Si ocurren continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE**

Nº	ÍTEMS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
PLAN MAESTRO						
1	La elaboración del Plan maestro define claramente el alcance del proyecto.					
2	La empresa cuando elabora el plan maestro identifica restricciones.					

3	El plan maestro define claramente sus hitos o partidas principales del proyecto					
4	Los hitos o partidas principales son planteadas de forma adecuada para una eficaz ejecución de estas.					
5	En la elaboración del plan maestro la empresa establece los entregables principales del proyecto.					
6	En la elaboración del plan maestro el equipo técnico del proyecto se compromete al cumplimiento de sus obligaciones.					
PLAN DE FASES						
7	El plan de fases ayuda a identificar y prevenir posibles obstáculos en cada etapa de la construcción					
8	Percibes que el plan de fases te permite tener una visión clara de la construcción en cada etapa al establecer duraciones y fechas de inicio de los hitos o actividades					
9	En el plan de fases permite al equipo adquirir conciencia de como el trabajo de unos afecta a los demás					
10	Este enfoque inverso permite identificar los plazos críticos y establecer una secuencia lógica de las actividades que debe seguirse para lograr la fecha objetivo					
11	El equipo sale de la sala con la sensación de haber contribuido al proceso de toma de decisiones y con la confianza de expresarse libremente.					
12	Durante el plan de fases, los participantes revisan el programa de actividades y las restricciones existentes, lo que les permite identificar las posibles contingencias y evaluar su impacto en la duración total del proyecto					
LOOKAHEAD						
13	La ventana de producción se extrae del plan de fases, cuyo objetivo es generar flujo predecible de trabajo durante la fase de ejecución					
14	EL Lookahead, identifica nuevas restricciones y condiciones necesarias para garantizar que las tareas se puedan ejecutar dentro del plazo establecido					
15	En el Plan de cumplimiento de restricciones, se asignan responsables a fin de liberar trabajos para que exista un flujo de trabajo.					

16	Las restricciones gestionadas de manera eficiente y liberadas a tiempo, nos permite obtener un inventario de trabajo ejecutable en forma de ordenes de producción concretas					
17	La sectorización permitir un mayor control y coordinación de las tareas en la ventana de producción a corto y mediano plazo.					
18	El tren de actividades ayuda a reducir los tiempos de espera, y mantiene a las cuadrillas en constante actividad.					
PLANIFICACIÓN SEMANAL						
19	Los últimos planificadores (operarios) asumen compromisos confiables de avance de obra, y exponen la responsabilidad que están asumiendo					
20	En la planificación semanal se arma un plan de trabajo comprometido con actividades específicas a realizar, con metas cuantitativas claras					
21	La liberación de frente de trabajo a demanda lo utiliza para garantizar que los recursos necesarios estén disponibles y preparados para su uso en el frente de trabajo cuando se necesiten					
APRENDIZAJE						
22	Se genera un rápido aprendizaje al fomentar la retroalimentación continua					
23	El ajuste de restricciones permite al equipo a identificar y abordar las limitaciones que están obstaculizando el flujo de trabajo eficiente					
24	La empresa captura métricas como: % de avance, desviación de plazo, rendimientos.					
25	Con el Porcentaje del plan cumplido la empresa mide la confiabilidad del equipo planificando					
26	La empresa calcula el Porcentaje del plan cumplido de manera semanal					
27	La empresa analiza las Causas de no Cumplimiento y toma medidas correctivas en busca de una mejora continua					

Muchas gracias por su colaboración

Cuestionario para medir la Productividad

Datos informativos:

Empresa:

Área de trabajo:

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para medir la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Así mismo se le pide ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas. Se le agradece por anticipado su valiosa participación y colaboración, considerando que los resultados de este estudio de investigación científica proporcionarían información valiosa a las empresas constructoras, ayudando a fomentar el desarrollo de nuevas metodologías y técnicas, tener un impacto positivo en la sociedad y en la economía local y regional.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 20 ítems. Cada ítem incluye cinco alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con una equis (x) en el recuadro que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces ocurren estas situaciones en su ámbito provincial.

- Si no ocurre jamás, marca la alternativa **NUNCA**
- Si ocurre rara vez, marca la alternativa **CASI NUNCA**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES**
- Si ocurren muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE**
- Si ocurren continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE**

Nº	ÍTEMS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
CONTROL DE TIEMPO						
1	La empresa planifica el cronograma en las obras.					
2	Se establece un plazo programado detallado para cada proyecto					
3	Se realiza un seguimiento regular del progreso con relación al plazo programado					
4	Se ajustan las actividades y los recursos para cumplir con el plazo programado					

5	La duración real de los proyectos se encuentra dentro de los límites establecidos en el plazo del contrato acordado.					
6	Se utilizan herramientas como la curva S para visualizar y controlar el avance del proyecto					
CONTROL DE RECURSOS						
7	Se cumple el control de recursos con materiales de acuerdo a las especificaciones establecidas					
8	Los materiales utilizados están dentro de los límites presupuestarios establecidos					
9	Se ha logrado mantener un nivel adecuado de inventario de materiales durante la ejecución del proyecto					
10	Se ha llevado a cabo un control efectivo de los recursos con equipos durante la ejecución del proyecto					
11	Los equipos utilizados han sido asignados y utilizados de acuerdo con la planificación establecida					
12	Se han cumplido los tiempos de disponibilidad y entrega de los equipos necesarios para el proyecto					
13	Se realiza el seguimiento adecuado de la productividad del personal en las obras.					
14	Se han establecido indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia y productividad del personal en el sitio de construcción					
15	Se han implementado medidas o acciones para mejorar la productividad del personal en las obras o proyectos.					
CONTROL DE COSTOS						
16	Se controlan continuamente los costos directos (materiales, mano de obra, equipos) del proyecto.					
17	Se logran mantener los costos directos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos					
18	Los costos indirectos son identificados y asignados correctamente en el desarrollo de los proyectos					
19	Se ha logrado mantener los costos indirectos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos					
20	Se implementan medidas de control para reducir la brecha de costos en las obras de infraestructura					

Muchas gracias por su colaboración

ANEXOS 5 – Validez de contenido, Juicio de expertos, declaración jurada.

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO LAST PLANNER SYSTEM

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de Analizar la relación de la metodología Last Planner System en la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

DIMENSIÓN 2: Plan de Fases															
Identificar limitaciones en fases	El plan de fases ayuda a identificar y prevenir posibles obstáculos en cada etapa de la construcción						X		X		X		X		
Duración e inicios.	Percibes que el plan de fases te permite tener una visión clara de la construcción en cada etapa al establecer duraciones y fechas de inicio de los hitos o actividades.						X		X		X		X		
conciencia de cómo el trabajo de unos afecta a los demás	En el plan de fases permite al equipo adquirir conciencia de como el trabajo de unos afecta a los demás						X		X		X		X		
Planificación en reversa.	Este enfoque inverso permite identificar los plazos críticos y establecer una secuencia lógica de las actividades que debe seguirse para lograr la fecha objetivo.						X		X		X		X		
Plan colaborativo.	El equipo sale de la sala con la sensación de haber contribuido al proceso de toma de decisiones y con la confianza de expresarse libremente.						X		X		X		X		
Identifica la Duración de las contingencias.	Durante el plan de fases, los participantes revisan el programa de actividades y las restricciones existentes, lo que les permite identificar las posibles contingencias y evaluar su impacto en la duración total del proyecto.						X		X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Lookahead															
Ventana de producción (3-6 semanas).	La ventana de producción se extrae del plan de fases, cuyo objetivo es generar flujo predecible de trabajo durante la fase de ejecución.						X		X		X		X		
Identificar Restricciones	EL Lookahead, identifica nuevas restricciones y condiciones necesarias para garantizar que las tareas se puedan ejecutar dentro del plazo establecido.						X		X		X		X		

Plan de cumplimiento de restricciones (PCR)	En el PCR, se asignan responsables a fin de liberar trabajos para que exista un flujo de trabajo.						X		X		X		X		X		
Inventario de trabajo ejecutable (ITE)	Las restricciones gestionadas de manera eficiente y liberadas a tiempo, nos permite obtener un ITE en forma de ordenes de producción concretas						X		X		X		X		X		
Sectorización.	La sectorización permitir un mayor control y coordinación de las tareas en la ventana de producción a corto y mediano plazo.						X		X		X		X		X		
Tren de actividades.	El tren de actividades ayuda a reducir los tiempos de espera, y mantiene a las cuadrillas en constante actividad.						X		X		X		X		X		

DIMENSIÓN 4: Planificación semanal

Asumir compromisos confiables	Los últimos planificadores (operarios) asumen compromisos confiables de avance de obra, y exponen la responsabilidad que están asumiendo.						X		X		X		X		X		
Plan de trabajo comprometido	En la planificación semanal se arma un plan de trabajo comprometido con actividades específicas a realizar, con metas cuantitativas claras						X		X		X		X		X		
Liberación de frente de trabajo a demanda (LFTD)	La LFTD lo utiliza para garantizar que los recursos necesarios estén disponibles y preparados para su uso en el frente de trabajo cuando se necesiten						X		X		X		X		X		

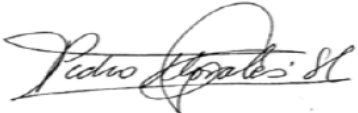
DIMENSIÓN 5: Aprendizaje

Rápido aprendizaje	Se genera un rápido aprendizaje al fomentar la retroalimentación continua						X		X		X		X		X		
Ajuste de restricciones	El ajuste de restricciones permite al equipo a identificar y abordar las limitaciones que están obstaculizando el flujo de trabajo eficiente						X		X		X		X		X		

Capturas de métricas	La empresa captura métricas como: % de avance, desviación de plazo, rendimientos.						X	X	X	X	X		
Porcentaje del plan cumplido (PPC)	Con el PPC la empresa mide la confiabilidad del equipo planificando.						X	X	X	X	X		
	La empresa calcula el PPC de manera semanal						X	X	X	X	X		
Causas de No Cumplimiento (CNC)	La empresa analiza las CNC y toma medidas correctivas en busca de una mejora continua.						X	X	X	X	X		

Firma del evaluador
DNI: 17910106

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario de la metodología Last Planner System		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	PEDRO OTONIEL MORALES SALAZAR	DNI N°	17910106
Título profesional	INGENIERO MECÁNICO, LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y ABOGADO	Celular	966814497
Grado académico	DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN		
Institución donde labora	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
Tiempo profesional en el área	15 AÑOS		
Dirección domiciliaria	Calle Las Esmeraldas 350, Urb. Santa Inés, Trujillo		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA		Lugar y Fecha:	Trujillo, 21-06-2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de medir la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) **REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) **PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) **COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) **ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) **COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

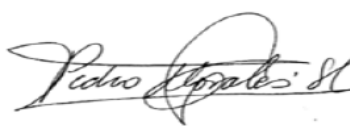
ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

DIMENSIÓN 2: Control de Recursos													
Materiales	Se cumple el control de recursos con materiales de acuerdo a las especificaciones establecidas.						X	X	X	X	X		
	Los materiales utilizados están dentro de los límites presupuestarios establecidos						X	X	X	X	X		
	Se ha logrado mantener un nivel adecuado de inventario de materiales durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X		
Equipos	Se ha llevado a cabo un control efectivo de los recursos con equipos durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X		
	Los equipos utilizados han sido asignados y utilizados de acuerdo con la planificación establecida						X	X	X	X	X		
	Se han cumplido los tiempos de disponibilidad y entrega de los equipos necesarios para el proyecto						X	X	X	X	X		
Recurso Humano	Se realiza el seguimiento adecuado de la productividad del personal en las obras.						X	X	X	X	X		
	Se han establecido indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia y productividad del personal en el sitio de construcción.						X	X	X	X	X		
	Se han implementado medidas o acciones para mejorar la productividad del personal en las obras o proyectos.						X	X	X	X	X		

DIMENSIÓN 3: Control de Costo													
Costo directo	Se controlan continuamente los costos directos (materiales, mano de obra, equipos) del proyecto							X	X	X	X	X	
	Se logran mantener los costos directos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos.							X	X	X	X	X	
Costos indirectos	Los costos indirectos son identificados y asignados correctamente en el desarrollo de los proyectos							X	X	X	X	X	
	Se ha logrado mantener los costos indirectos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos							X	X	X	X	X	
Brecha	Se implementan medidas de control para reducir la brecha de costos en las obras de infraestructura							X	X	X	X	X	

Firma del evaluador
DNI: 17910106

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario para medir la Productividad		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	PEDRO OTONIEL MORALES SALAZAR	DNI N°	17910106
Título profesional	INGENIERO MECÁNICO, LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y ABOGADO	Celular	966814497
Grado académico	DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN		
Institución donde labora	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
Tiempo profesional en el área	15 AÑOS		
Dirección domiciliaria	Calle Las Esmeraldas 350, Urb. Santa Inés, Trujillo		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA		Lugar y Fecha:	Trujillo, 21-06-2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO LAST PLANNER SYSTEM

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de Analizar la relación de la metodología Last Planner System en la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) **REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) **PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) **COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) **ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) **COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO LAST PLANNER SYSTEM

TÍTULO DE LA TESIS: Last Planner System y su relación con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.

VARIABLE: Last Planner System																	
DIMENSIÓN 1: Plan maestro																	
INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA					CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO										OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	REDACCIÓN		PERTINENCIA		COHERENCIA		ADECUACIÓN		COMPRESIÓN		
							A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Define el alcance	La elaboración del Plan maestro define claramente el alcance del proyecto.						X		X		X		X		X		
Identificar restricciones del proyecto.	La empresa cuando elabora el plan maestro identifica restricciones.						X		X		X		X		X		
Fijar hitos	El plan maestro define claramente sus hitos o partidas principales del proyecto.						X		X		X		X		X		
	Los hitos o partidas principales son planteadas de forma adecuada para una eficaz ejecución de estas.						X		X		X		X		X		
Especificar entregables.	En la elaboración del plan maestro la empresa establece los entregables principales del proyecto.						X		X		X		X		X		
Establecimiento de primeros compromisos de cumplimiento	En la elaboración del plan maestro el equipo técnico del proyecto se compromete al cumplimiento de sus obligaciones.						X		X		X		X		X		



DIMENSIÓN 2: Plan de Fases

Identificar limitaciones en fases	El plan de fases ayuda a identificar y prevenir posibles obstáculos en cada etapa de la construcción						X	X	X	X	X		
Duración e inicios.	Percibes que el plan de fases te permite tener una visión clara de la construcción en cada etapa al establecer duraciones y fechas de inicio de los hitos o actividades.						X	X	X	X	X		
conciencia de cómo el trabajo de unos afecta a los demás	En el plan de fases permite al equipo adquirir conciencia de como el trabajo de unos afecta a los demás						X	X	X	X	X		
Planificación en reversa.	Este enfoque inverso permite identificar los plazos críticos y establecer una secuencia lógica de las actividades que debe seguirse para lograr la fecha objetivo.						X	X	X	X	X		
Plan colaborativo.	El equipo sale de la sala con la sensación de haber contribuido al proceso de toma de decisiones y con la confianza de expresarse libremente.						X	X	X	X	X		
Identifica la Duración de las contingencias.	Durante el plan de fases, los participantes revisan el programa de actividades y las restricciones existentes, lo que les permite identificar las posibles contingencias y evaluar su impacto en la duración total del proyecto.						X	X	X	X	X		

DIMENSIÓN 3: Lookahead

Ventana de producción (3-6 semanas).	La ventana de producción se extrae del plan de fases, cuyo objetivo es generar flujo predecible de trabajo durante la fase de ejecución.						X	X	X	X	X		
Identificar Restricciones	EL Lookahead, identifica nuevas restricciones y condiciones necesarias para garantizar que las tareas se puedan						X	X	X	X	X		

	ejecutar dentro del plazo establecido.																		
Plan de cumplimiento de restricciones (PCR)	En el PCR, se asignan responsables a fin de liberar trabajos para que exista un flujo de trabajo.						X	X	X	X	X								
Inventario de trabajo ejecutable (ITE)	Las restricciones gestionadas de manera eficiente y liberadas a tiempo, nos permite obtener un ITE en forma de órdenes de producción concretas						X	X	X	X	X								
Sectorización.	La sectorización permitir un mayor control y coordinación de las tareas en la ventana de producción a corto y mediano plazo.						X	X	X	X	X								
Tren de actividades.	El tren de actividades ayuda a reducir los tiempos de espera, y mantiene a las cuadrillas en constante actividad.						X	X	X	X	X								

DIMENSIÓN 4: Planificación semanal

Asumir compromisos confiables	Los últimos planificadores (operarios) asumen compromisos confiables de avance de obra, y exponen la responsabilidad que están asumiendo.						X	X	X	X	X								
Plan de trabajo comprometido	En la planificación semanal se arma un plan de trabajo comprometido con actividades específicas a realizar, con metas cuantitativas claras						X	X	X	X	X								
Liberación de frente de trabajo a demanda (LFTD)	La LFTD lo utiliza para garantizar que los recursos necesarios estén disponibles y preparados para su uso en el frente de trabajo cuando se necesiten						X	X	X	X	X								

DIMENSIÓN 5: Aprendizaje


Rápido aprendizaje	Se genera un rápido aprendizaje al fomentar la retroalimentación continua						X	X	X	X	X								
--------------------	---------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--



Ajuste de restricciones	El ajuste de restricciones permite al equipo a identificar y abordar las limitaciones que están obstaculizando el flujo de trabajo eficiente							X	X	X	X	X		
Capturas de métricas	La empresa captura métricas como: % de avance, desviación de plazo, rendimientos.							X	X	X	X	X		
Porcentaje del plan cumplido (PPC)	Con el PPC la empresa mide la confiabilidad del equipo planificando.							X	X	X	X	X		
	La empresa calcula el PPC de manera semanal							X	X	X	X	X		
Causas de No Cumplimiento (CNC)	La empresa analiza las CNC y toma medidas correctivas en busca de una mejora continua.							X	X	X	X	X		


 Firma del evaluador
 DNI: 45474367

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario para medir la metodología Last Planner System		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	JANNIER AVELINO SANCHEZ AYEN	DNI N°	45474367
Título profesional	INGENIERO AGRÍCOLA	Celular	965104517
Grado académico	MAESTRO EN CIENCIAS MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL		
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO		
Tiempo profesional en el área	11 años		
Dirección domiciliaria	CALLE EL VALLE 229 – CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA		Lugar y Fecha:	Chiclayo, 20-06-2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de medir la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) **REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) **PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) **COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) **ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) **COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PRODUCTIVIDAD

TÍTULO DE LA TESIS: Last Planner System y su relación con la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023.

VARIABLE: Productividad																	
DIMENSIÓN 1: Control de tiempo																	
INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA					CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO										OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	REDACCIÓN		PERTINENCIA		COHERENCIA		ADECUACIÓN		COMPRESIÓN		
							A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Plazo Programado	La empresa planifica el cronograma en las obras.						X		X		X		X		X		
	Se establece un plazo programado detallado para cada proyecto						X		X		X		X		X		
	Se realiza un seguimiento regular del progreso con relación al plazo programado						X		X		X		X		X		
	Se ajustan las actividades y los recursos para cumplir con el plazo programado						X		X		X		X		X		
Plazo Ejecutado	La duración real de los proyectos se encuentra dentro de los límites establecidos en el plazo del contrato acordado.						X		X		X		X		X		
Curva S	Se utilizan herramientas como la curva S para visualizar y controlar						X		X		X		X		X		



	el avance del proyecto.																		
DIMENSIÓN 2: Control de Recursos																			
Materiales	Se cumple el control de recursos con materiales de acuerdo a las especificaciones establecidas.						X	X	X	X	X								
	Los materiales utilizados están dentro de los límites presupuestarios establecidos						X	X	X	X	X								
	Se ha logrado mantener un nivel adecuado de inventario de materiales durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X								
Equipos	Se ha llevado a cabo un control efectivo de los recursos con equipos durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X								
	Los equipos utilizados han sido asignados y utilizados de acuerdo con la planificación establecida						X	X	X	X	X								
	Se han cumplido los tiempos de disponibilidad y entrega de los equipos necesarios para el proyecto						X	X	X	X	X								
Recurso Humano	Se realiza el seguimiento adecuado de la productividad del personal en las obras.						X	X	X	X	X								
	Se han establecido indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia y productividad del personal en el sitio de construcción.						X	X	X	X	X								
	Se han implementado medidas o acciones para mejorar la productividad del personal en las obras o proyectos.						X	X	X	X	X								

DIMENSIÓN 3: Control de Costo																				
Costo directo	Se controlan continuamente los costos directos (materiales, mano de obra, equipos) del proyecto							X	X	X	X	X								
	Se logran mantener los costos directos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos.							X	X	X	X	X								
Costos indirectos	Los costos indirectos son identificados y asignados correctamente en el desarrollo de los proyectos							X	X	X	X	X								
	Se ha logrado mantener los costos indirectos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos							X	X	X	X	X								
Brecha	Se implementan medidas de control para reducir la brecha de costos en las obras de infraestructura							X	X	X	X	X								


 Firma del evaluador
 DNI: 45474367

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario para medir la Productividad		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	JANNIER AVELINO SANCHEZ AYEN	DNI N°	45474367
Título profesional	INGENIERO AGRÍCOLA	Celular	965104517
Grado académico	MAESTRO EN CIENCIAS MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL		
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO		
Tiempo profesional en el área	11 años		
Dirección domiciliaria	CALLE EL VALLE 229 – CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA		Lugar y Fecha:	Chiclayo, 20-06-2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO LAST PLANNER SYSTEM

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de Analizar la relación de la metodología Last Planner System en la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) **REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) **PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) **COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) **ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) **COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

DIMENSIÓN 2: Plan de Fases															
Identificar limitaciones en fases	El plan de fases ayuda a identificar y prevenir posibles obstáculos en cada etapa de la construcción							X		X		X		X	
Duración e inicios.	Percibes que el plan de fases te permite tener una visión clara de la construcción en cada etapa al establecer duraciones y fechas de inicio de los hitos o actividades.							X		X		X		X	
conciencia de cómo el trabajo de unos afecta a los demás	En el plan de fases permite al equipo adquirir conciencia de como el trabajo de unos afecta a los demás							X		X		X		X	
Planificación en reversa.	Este enfoque inverso permite identificar los plazos críticos y establecer una secuencia lógica de las actividades que debe seguirse para lograr la fecha objetivo.							X		X		X		X	
Plan colaborativo.	El equipo sale de la sala con la sensación de haber contribuido al proceso de toma de decisiones y con la confianza de expresarse libremente.							X		X		X		X	
Identifica la Duración de las contingencias.	Durante el plan de fases, los participantes revisan el programa de actividades y las restricciones existentes, lo que les permite identificar las posibles contingencias y evaluar su impacto en la duración total del proyecto.							X		X		X		X	
DIMENSIÓN 3: Lookahead															
Ventana de producción (3-6 semanas).	La ventana de producción se extrae del plan de fases, cuyo objetivo es generar flujo predecible de trabajo durante la fase de ejecución.							X		X		X		X	
Identificar Restricciones	EL Lookahead, identifica nuevas restricciones y condiciones necesarias para garantizar que las tareas se puedan ejecutar dentro del plazo establecido.							X		X		X		X	

Plan de cumplimiento de restricciones (PCR)	En el PCR, se asignan responsables a fin de liberar trabajos para que exista un flujo de trabajo.							X	X	X	X	X		
Inventario de trabajo ejecutable (ITE)	Las restricciones gestionadas de manera eficiente y liberadas a tiempo, nos permite obtener un ITE en forma de ordenes de producción concretas							X	X	X	X	X		
Sectorización.	La sectorización permitir un mayor control y coordinación de las tareas en la ventana de producción a corto y mediano plazo.							X	X	X	X	X		
Tren de actividades.	El tren de actividades ayuda a reducir los tiempos de espera, y mantiene a las cuadrillas en constante actividad.							X	X	X	X	X		

DIMENSIÓN 4: Planificación semanal

Asumir compromisos confiables	Los últimos planificadores (operarios) asumen compromisos confiables de avance de obra, y exponen la responsabilidad que están asumiendo.							X	X	X	X	X		
Plan de trabajo comprometido	En la planificación semanal se arma un plan de trabajo comprometido con actividades específicas a realizar, con metas cuantitativas claras							X	X	X	X	X		
Liberación de frente de trabajo a demanda (LFTD)	La LFTD lo utiliza para garantizar que los recursos necesarios estén disponibles y preparados para su uso en el frente de trabajo cuando se necesiten							X	X	X	X	X		

DIMENSIÓN 5: Aprendizaje

Rápido aprendizaje	Se genera un rápido aprendizaje al fomentar la retroalimentación continua							X	X	X	X	X		
Ajuste de restricciones	El ajuste de restricciones permite al equipo a identificar y abordar las limitaciones que están obstaculizando el flujo de trabajo eficiente							X	X	X	X	X		

Capturas de métricas	La empresa captura métricas como: % de avance, desviación de plazo, rendimientos.						X		X		X		X		X		
Porcentaje del plan cumplido (PPC)	Con el PPC la empresa mide la confiabilidad del equipo planificando.						X		X		X		X		X		
	La empresa calcula el PPC de manera semanal						X		X		X		X		X		
Causas de No Cumplimiento (CNC)	La empresa analiza las CNC y toma medidas correctivas en busca de una mejora continua.						X		X		X		X		X		




Francisco Javier Varillas Trelles

CIP N° 50820

Firma del evaluador

DNI: 02802250

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario para medir la metodología Last Planner System		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	FRANCISCO JAVIER VARILLAS TRELLES	DNI N°	02802250
Título profesional	INGENIERO CIVIL	Celular	968997767
Grado académico	MÁSTER EN DIRECCION DE PROYECTOS		
Institución donde labora	UTP - Piura		
Tiempo profesional en el área	20 años		
Dirección domiciliaria	Carretera Los Ejidos Km. 1.38, Loma Linda Casa 23 interior 3, Piura, Piura		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA	 Francisco Javier Varillas Trelles CIP N° 50820	Lugar y Fecha:	Piura, 19-06-2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información con el objetivo de medir la productividad de las empresas Constructoras del Departamento de La Libertad – 2023. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido:

- a) **REDACCIÓN.** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- b) **PERTINENCIA.** Es útil y adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.
- c) **COHERENCIA O CONGRUENCIA.** Existe una organización lógica en base a la relación estrecha entre: la variable y la dimensión; la dimensión y el indicador; el indicador y el ítem; el ítem y la opción de respuesta con los objetivos a lograr.
- d) **ADECUACIÓN.** Correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- e) **COMPRENSIÓN.** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda: A = 1 = Alto nivel (se acepta el ítem) B = 0 = No cumple con el criterio (se rechaza el ítem)

ESTAREMOS MUY AGRADECIDOS DE USTED

DIMENSIÓN 2: Control de Recursos													
Materiales	Se cumple el control de recursos con materiales de acuerdo a las especificaciones establecidas.						X	X	X	X	X		
	Los materiales utilizados están dentro de los límites presupuestarios establecidos						X	X	X	X	X		
	Se ha logrado mantener un nivel adecuado de inventario de materiales durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X		
Equipos	Se ha llevado a cabo un control efectivo de los recursos con equipos durante la ejecución del proyecto						X	X	X	X	X		
	Los equipos utilizados han sido asignados y utilizados de acuerdo con la planificación establecida						X	X	X	X	X		
	Se han cumplido los tiempos de disponibilidad y entrega de los equipos necesarios para el proyecto						X	X	X	X	X		
Recurso Humano	Se realiza el seguimiento adecuado de la productividad del personal en las obras.						X	X	X	X	X		
	Se han establecido indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia y productividad del personal en el sitio de construcción.						X	X	X	X	X		
	Se han implementado medidas o acciones para mejorar la productividad del personal en las obras o proyectos.						X	X	X	X	X		

DIMENSIÓN 3: Control de Costo													
Costo directo	Se controlan continuamente los costos directos (materiales, mano de obra, equipos) del proyecto							X	X	X	X	X	
	Se logran mantener los costos directos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos.							X	X	X	X	X	
Costos indirectos	Los costos indirectos son identificados y asignados correctamente en el desarrollo de los proyectos							X	X	X	X	X	
	Se ha logrado mantener los costos indirectos dentro de los límites presupuestarios establecidos en los proyectos							X	X	X	X	X	
Brecha	Se implementan medidas de control para reducir la brecha de costos en las obras de infraestructura							X	X	X	X	X	



Francisco Javier Varillas Trelles
 CIP N° 50820
 Firma del evaluador
 DNI: 02802250

FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:

Nombre del instrumento	Cuestionario para medir la Productividad		
Propósito de la evaluación	Validar el contenido del instrumento por juicio de expertos.		
Aplicado a la muestra participante	Trabajadores, entre titulares, directores, gerentes, ingenieros de campo, administrativos, y especialistas de 5 empresas constructoras de La Región La Libertad 2023.		
Nombres y apellidos del juez	FRANCISCO JAVIER VARILLAS TRELLES	DNI N°	02802250
Título profesional	INGENIERO CIVIL	Celular	968997767
Grado académico	MÁSTER EN DIRECCION DE PROYECTOS		
Institución donde labora	UTP - Piura		
Tiempo profesional en el área	20 años		
Dirección domiciliaria	Carretera Los Ejidos Km. 1.38, Loma Linda Casa 23 interior 3, Piura, Piura		
Calificación	No aplicable ()	Para mejorar ()	Aplicable (X)
FIRMA	 Francisco Javier Varillas Trelles CIP N° 50820	Lugar y Fecha:	Piura, 19-06-2023

ANEXOS 6 – Base de datos estadísticos

VARIABLE INDEPENDIENTE: LAST PLANNER SYSTEM

MUESTRA	PLAN MAESTRO							PLAN DE FASES						LOOKAHEAD						PLANIFICACIÓN SEMANAL						APRENDIZAJE							TOTAL		NIVEL										
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	SUB TOTAL	NIVEL	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	SUB TOTAL	NIVEL	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	SUB TOTAL	NIVEL	Item 19	Item 20	Item 21	SUB TOTAL	NIVEL	Item 22	Item 23	Item 24				Item 25	Item 26	Item 27	SUB TOTAL	NIVEL					
1	5	4	5	5	5	5	29	3	Alto	3	4	3	4	3	3	20	2	Medio	3	3	4	3	3	4	20	2	Medio	3	4	3	10	2	Medio	3	3	5	3	3	3	20	2	Medio	99	2	Medio
2	4	4	5	3	4	3	23	2	Medio	4	3	5	4	3	4	23	2	Medio	5	4	5	4	4	4	26	3	Alto	4	5	4	13	3	Alto	2	2	3	3	2	2	14	1	Bajo	99	2	Medio
3	5	4	5	5	5	4	28	3	Alto	2	5	3	2	3	4	19	2	Medio	5	2	3	4	3	3	20	2	Medio	4	4	3	11	2	Medio	3	3	3	4	3	4	20	2	Medio	98	2	Medio
3	5	4	3	3	5	3	23	2	Medio	5	3	5	4	3	5	25	3	Alto	3	4	3	5	4	3	22	2	Medio	3	5	3	11	2	Medio	3	4	3	3	3	2	18	2	Medio	99	2	Medio
5	4	4	4	3	4	4	23	2	Medio	3	3	4	3	3	3	19	2	Medio	5	3	5	4	3	4	24	3	Alto	3	4	5	12	2	Medio	4	4	3	3	4	3	21	2	Medio	99	2	Medio
6	5	4	5	5	5	4	28	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	5	4	4	5	5	5	28	3	Alto	4	5	5	14	3	Alto	5	4	5	5	4	5	28	3	Alto	127	3	Alto
7	3	4	4	3	5	4	23	2	Medio	4	3	5	3	4	3	22	2	Medio	5	4	3	5	4	3	24	3	Alto	3	5	3	11	2	Medio	3	4	3	3	3	3	19	2	Medio	99	2	Medio
8	5	4	5	5	5	4	28	3	Alto	4	2	4	2	3	4	19	2	Medio	3	4	3	2	4	3	19	2	Medio	4	5	4	13	3	Alto	3	4	3	3	3	4	20	2	Medio	99	2	Medio
9	5	5	5	5	5	4	29	3	Alto	4	3	5	4	3	4	23	2	Medio	5	4	5	5	4	4	27	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	124	3	Alto
10	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	4	5	5	5	4	28	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	4	5	5	29	3	Alto	132	3	Alto
11	5	5	5	5	5	4	29	3	Alto	4	5	5	4	5	4	27	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	130	3	Alto
12	4	3	4	5	4	3	23	2	Medio	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	3	4	5	3	4	4	23	2	Medio	121	3	Alto
13	5	5	5	5	5	4	29	3	Alto	4	5	5	5	5	5	29	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	132	3	Alto
14	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	3	4	3	5	4	3	22	2	Medio	127	3	Alto
15	5	5	5	5	5	4	29	3	Alto	5	4	5	5	4	5	28	3	Alto	5	4	5	5	4	5	29	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	3	5	3	4	5	3	23	2	Medio	124	3	Alto
16	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	4	4	5	28	3	Alto	5	3	5	3	4	3	23	2	Medio	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	126	3	Alto
17	4	4	4	3	4	4	23	2	Medio	4	4	3	4	3	4	22	2	Medio	3	4	5	3	4	4	23	2	Medio	4	5	4	13	3	Alto	2	3	3	3	4	3	18	2	Medio	99	2	Medio
18	5	5	5	5	5	4	29	3	Alto	4	5	4	2	4	4	23	2	Medio	5	5	5	5	4	4	28	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	4	5	5	5	5	5	29	3	Alto	124	3	Alto
19	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	134	3	Alto
20	5	4	5	5	5	4	28	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	4	5	5	14	3	Alto	5	5	5	4	5	5	29	3	Alto	130	3	Alto
21	3	5	3	4	5	3	23	2	Medio	5	5	3	4	3	3	23	2	Medio	3	4	3	5	3	4	22	2	Medio	4	5	4	13	3	Alto	2	3	3	4	3	3	18	2	Medio	99	2	Medio
22	5	5	5	4	5	4	28	3	Alto	4	4	3	4	4	3	22	2	Medio	5	4	5	5	4	4	27	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	122	3	Alto
23	4	4	3	4	4	4	23	2	Medio	4	4	3	4	3	4	22	2	Medio	5	4	5	5	4	4	27	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	116	3	Alto
24	4	3	5	4	3	4	23	2	Medio	4	4	4	4	4	3	23	2	Medio	5	3	5	3	4	3	23	2	Medio	4	5	4	13	3	Alto	2	3	2	2	4	3	16	2	Medio	98	2	Medio
25	4	3	5	4	3	4	23	2	Medio	5	4	5	4	4	5	27	3	Alto	5	5	5	4	4	4	27	3	Alto	4	5	4	13	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	119	3	Alto
26	4	4	4	4	3	4	23	2	Medio	4	4	3	4	4	3	22	2	Medio	5	3	5	4	3	4	24	3	Alto	4	3	4	11	2	Medio	2	4	3	4	3	3	19	2	Medio	99	2	Medio
27	4	3	5	4	3	4	23	2	Medio	4	3	5	4	4	3	23	2	Medio	5	3	5	3	4	3	23	2	Medio	4	5	4	13	3	Alto	2	2	3	5	2	3	17	2	Medio	99	2	Medio
28	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	5	5	5	15	3	Alto	5	5	5	5	5	5	30	3	Alto	135	3	Alto
29	5	5	5	5	4	4	28	3	Alto	5	4	3	5	4	3	24	3	Alto	3	3	3	4	3	3	19	2	Medio	3	3	3	9	2	Medio	2	4	3	3	4	3	19	2	Medio	99	2	Medio
30	3	3	5	4	4	4	23	2	Medio	3	3	5	4	5	3	23	2	Medio	5	4	5	5	4	4	27	3	Alto	5	5	4	14	3	Alto	5	5	5	5	4	5	29	3	Alto	116	3	Alto
31	3	3	3	3	4	2	18	2	Medio	3	3	3	3	2	3	17	2	Medio	4	3	3	3	3	3	19	2	Medio	2	3	2	7	1	Bajo	3	2	3	3	4	4	19	2	Medio	80	2	Medio
32	3	3	3	3	4	2	18	2	Medio	3	3	3	3	2	3	17	2	Medio	4	3	4	4	3	4	22	2	Medio	2	3	3	8	2	Medio	3	3	4	3	3	3	19	2	Medio	84	2	Medio
33	3	2	2	2	3	2	14	1	Bajo	2	2	3	2	2	3	14	1	Bajo	4	3	3	3	3	3	19	2	Medio	2	4	3	9	2	Medio	3	3	4	4	3	3	20	2	Medio	76	2	Medio
34	3	3	3	3	3	2	17	2	Medio	3	3	3	3	2	3	17	2	Medio	4	3	4	3	3	3	20	2	Medio	2	3	2	7	1	Bajo	3	3	3	3	3	3	18	2	Medio	79	2	Medio
35	3	3	3	3	4	2	18	2	Medio	3	3	3	3	2	3	17	2	Medio	4	4	4	3	3	3	21	2	Medio	2	3	3	8	2	Medio	3	3	3	3	4	3	19	2	Medio	83	2	Medio
36	4	3	3	3	3	2	18	2	Medio	3	3	3	3	2	3	17	2	Medio	4	3	3	3	3	3	19	2	Medio	2	3	3	8	2	Medio	2	2	3	2	3	2	14	1	Bajo	76	2	Medio

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

MUESTRA	CONTROL DE TIEMPO								CONTROL DE RECURSOS										CONTROL DE COSTOS						TOTAL	NIVEL		
	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	SUB TOTAL	NIVEL	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	SUB TOTAL	NIVEL	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20			SUB TOTAL	NIVEL
1	5	3	5	3	4	3	23	Regular	3	4	4	3	4	4	4	3	4	33	Regular	4	3	4	3	3	17	Regular	73	Regular
2	3	4	3	4	4	3	21	Regular	3	4	4	3	4	4	3	5	3	33	Regular	5	3	4	3	3	18	Regular	72	Regular
3	5	3	4	4	4	3	23	Regular	4	3	4	4	4	3	4	3	3	32	Regular	4	4	3	3	3	17	Regular	72	Regular
4	3	3	3	5	3	3	20	Regular	4	4	3	5	4	4	3	5	3	35	Buena	3	4	3	4	3	17	Regular	72	Regular
5	3	4	3	3	3	3	19	Regular	4	3	5	3	4	4	5	3	5	36	Buena	3	5	3	4	3	18	Regular	73	Regular
6	5	5	5	4	4	5	28	Buena	4	4	5	5	4	4	5	5	5	41	Buena	5	4	5	4	5	23	Buena	92	Buena
7	3	4	3	4	3	3	20	Regular	4	4	5	5	4	4	3	5	3	37	Buena	3	4	3	3	3	16	Regular	73	Regular
8	3	3	4	4	4	3	21	Regular	4	4	3	3	4	4	3	4	3	32	Regular	5	4	3	4	3	19	Regular	72	Regular
9	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	5	4	4	5	5	5	43	Buena	3	4	3	4	3	17	Regular	90	Buena
10	4	3	5	3	5	3	23	Regular	5	5	5	5	5	4	5	5	5	44	Buena	5	4	4	5	5	23	Buena	90	Buena
11	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	5	5	4	5	5	5	44	Buena	5	4	5	4	5	23	Buena	97	Buena
12	5	4	5	5	5	5	29	Buena	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	99	Buena
13	5	5	5	4	5	5	29	Buena	5	5	5	5	5	4	5	5	5	44	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	98	Buena
14	5	5	4	5	5	5	29	Buena	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	99	Buena
15	4	5	5	5	5	5	29	Buena	5	5	5	5	5	4	5	5	5	44	Buena	3	3	4	4	3	17	Regular	90	Buena
16	5	5	5	5	4	5	29	Buena	5	5	5	5	5	4	5	5	5	44	Buena	5	5	4	4	5	23	Buena	96	Buena
17	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	4	5	4	4	4	5	5	4	40	Buena	5	5	4	4	5	23	Buena	93	Buena
18	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	4	5	5	4	5	5	5	5	43	Buena	3	4	4	4	3	18	Regular	91	Buena
19	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	100	Buena
20	5	3	3	5	4	3	23	Regular	4	4	3	3	4	4	3	3	4	32	Regular	3	3	3	3	3	15	Regular	70	Regular
21	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	4	4	4	5	5	4	41	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	96	Buena
22	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	4	4	4	5	5	4	41	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	96	Buena
23	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	4	4	4	5	5	4	41	Buena	5	5	4	4	5	23	Buena	94	Buena
24	3	4	3	4	4	3	21	Regular	3	4	3	4	3	4	3	5	3	32	Regular	5	3	4	4	3	19	Regular	72	Regular
25	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	4	5	4	5	4	5	5	4	41	Buena	5	3	4	3	4	19	Regular	90	Buena
26	3	5	5	4	3	3	23	Regular	3	4	3	4	3	4	3	5	3	32	Regular	3	4	3	4	3	17	Regular	72	Regular
27	3	3	3	4	4	3	20	Regular	3	4	3	4	3	4	5	3	3	32	Regular	5	4	3	4	3	19	Regular	71	Regular
28	3	3	3	4	3	3	19	Regular	5	5	4	4	3	4	5	5	3	38	Buena	3	3	3	4	3	16	Regular	73	Regular
29	5	5	5	5	5	5	30	Buena	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	Buena	5	5	5	5	5	25	Buena	100	Buena
30	3	4	3	3	4	3	20	Regular	4	4	5	3	4	4	5	3	4	36	Buena	3	4	3	4	3	17	Regular	73	Regular
31	4	4	3	3	4	4	22	Regular	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28	Regular	4	3	3	3	4	17	Regular	67	Regular
32	4	4	4	3	3	4	22	Regular	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	Regular	3	2	3	2	2	12	Deficiente	61	Regular
33	4	4	3	3	3	4	21	Regular	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28	Regular	4	3	3	3	3	16	Regular	65	Regular
34	4	3	4	3	3	4	21	Regular	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	Regular	4	3	3	3	4	17	Regular	65	Regular
35	2	3	2	3	2	2	14	Deficiente	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28	Regular	4	3	3	3	3	16	Regular	58	Regular
36	4	3	3	3	3	4	20	Regular	4	3	3	3	3	3	3	4	3	29	Regular	4	3	3	3	3	16	Regular	65	Regular

ANEXOS 7 – Evidencias de Confiabilidad.

FIABILIDAD V1				FIABILIDAD V2			
LAST PLANNER SYSTEM				PRODUCTIVIDAD			
Resumen de procesamiento de casos				Resumen de procesamiento de casos			
		N	%		N	%	
Casos	Válido	16	100.0	Válido	16	100.0	
	Excluido ^a	0	0.0	Excluido ^a	0	0.0	
	Total	16	100.0	Total	16	100.0	
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.				a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			
Estadísticas de fiabilidad				Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	N de elementos			Alfa de Cronbach	N de elementos		
0.992	27			0.985	20		
PLAN MAESTRO				CONTROL DE TIEMPO			
Estadísticas de fiabilidad				Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	N de elementos			Alfa de Cronbach	N de elementos		
0.974	6			0.947	6		
PLAN DE FASES				CONTROL DE RECURSOS			
Estadísticas de fiabilidad				Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	N de elementos			Alfa de Cronbach	N de elementos		
0.975	6			0.973	9		
LOOKAHEAD				CONTROL DE COSTOS			
Estadísticas de fiabilidad				Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	N de elementos			Alfa de Cronbach	N de elementos		
0.954	6			0.942	5		
PLAN SEMANAL							
Estadísticas de fiabilidad							
Alfa de Cronbach	N de elementos						
0.939	3						
APRENDIZAJE							
Estadísticas de fiabilidad							
Alfa de Cronbach	N de elementos						
0.966	6						