

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LAST
PLANNER PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD
EN LAS REDES DE POLIETILENO DE GAS
NATURAL PARA EL SECTOR 00600 MALLA 027 –
CARABAYLLO– LIMA NORTE 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Miguel Angel Espinoza Peña

Asesor:

Mg. Ing. Juan Miguel de la Torre Ostos

Código ORCID: 0000-0001-8226-5376

Lima - Perú

INFORME DE SIMILITUD




11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
 4 caracteres sospechosos en N.º de página
 El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Trabajos del estudiante	
	Universidad Privada Antenor Orrego	6%
2	Internet	
	repositorio.unfv.edu.pe	3%
3	Internet	
	www.scielo.cl	1%
4	Internet	
	repositorio.upn.edu.pe	1%
5	Internet	
	repositorio.unap.edu.pe	1%

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres y familiares en general, puesto que estuvieron conmigo en cada momento de este proceso. Así también, hacia Dios quien está presente en cada momento de mi desarrollo profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por ser parte de mi vida y guiarme hacia el camino del bien sin
desviarme de mi meta.

A mis padres por su apoyo incondicional y su presencia en todo este camino de aprendizaje.

A mis maestros y asesores quienes estuvieron ahí para guiarme mediante su tiempo y
conocimiento impartido, ayudándome a terminar este proyecto de forma óptima y
satisfactoria.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	26
CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	38
CAPITULO IV: CONCLUSIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales Clientes	20
Tabla 2 Etapas 5S	33
Tabla 3 Suma de ML proyecto CAR. 600-027	44
Tabla 4 Recursos mano de obra.....	46
Tabla 5 Recurso materiales.....	46
Tabla 6 Recurso de maquinaria	47
Tabla 7 Administrativo.....	47
Tabla 8 Resumen de valorizaciones	52
Tabla 9 Reportaje semanal	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Presencia en Perú	12
Figura 2 Certificaciones	13
Figura 3 Servicio Obras civiles y Electromecánicas	14
Figura 4 Servicio Geo sintéticos	15
Figura 5 Servicio Movimiento de tierras	16
Figura 6 Servicio Alquiler de equipos.....	17
Figura 7 Servicio Obras Eléctricas	18
Figura 8 Servicios complementarios	19
Figura 9 Logo de la empresa	19
Figura 10 Construcción de redes en lima, chincha, ica, pisco y nazca.....	22
Figura 11 Construcción y mantenimiento de redes internas	23
Figura 12 Proyecto gas natural con cálidda.....	23
Figura 13 Proyecto electrodunas	24
Figura 14 Proyecto c.c. Larcomar	24
Figura 15 Plano redes de polietileno-carabayllo car-sector-000600-malla-023-024-027-032	39
Figura 16 Tabla de valorizaciones.....	48
Figura 17 Certificado de avance de obra-valorización 1	49
Figura 18 Certificado de avance de obra-valorización 2.....	50
Figura 19 Certificado de avance de obra-valorización 3.....	51
Figura 20 Last planner system.....	54
Figura 21 Lista de actividades.....	55
Figura 22 Plan maestro	56
Figura 23 Lookahead.....	58
Figura 24 Restricciones	59

Figura 25 Plan semanal-semana 2	62
Figura 26 PPC-semana 2	64
Figura 28 Porcentaje del PPC acumulado	66

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional, lleva como título: “IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LAST PLANNER PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS REDES DE POLIETILENO DE GAS NATURAL PARA EL SECTOR 00600 MALLA 027 – CARABAYLLO– LIMA NORTE 2023.

El proyecto ejecutado por la empresa contempló el diseño, la construcción y la puesta en operación de las redes de polietileno que distribuyen gas natural en el sector 00600 malla 027 – Carabayllo– Lima Norte. Es por ello que la empresa en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo del OSINERGMIN N°282-2015-OS-CD puso en marcha el proyecto, teniendo en cuenta también las indicaciones y reglamentos técnicos del área de ingeniería de la empresa CÁLIDDA. El estudio empleó la herramienta Last Planner System (LPS) en la planificación y control de actividades programadas en el Plan Maestro y en la programación por fases. Se evaluó la productividad mediante la comparación de los rendimientos antes y después de la implementación del LPS, considerando los recursos de mano de obra, materiales y maquinaria. La implementación del Last Planner mejoró los indicadores de productividad, reduciendo tiempos de inactividad, mejorando la coordinación entre equipos de trabajo y optimizando el uso de los recursos. Además, se observó una mayor capacidad para cumplir con los plazos establecidos y una mejora en la calidad de los trabajos ejecutados.

Palabra Clave: Gas natural, Last Planner, productividad, Lean construction

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M., & Arrieta, B. (2011). Last planner en subcontrato de empresa constructora. *Revista de la Construcción*, 10(1), 36-52. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2011000100005>
- Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G. (2020). Exploring factors for implementing lean construction for rapid initial successes in construction. *Journal of Cleaner Production*, 277. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123295>
- Ballard, H. G. (1997). Look ahead planning, the missing link to production control. In Proc., 5th Annual Conf. of the Int. Group for Lean Construction, 13–26. *International Group for Lean Construction*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/246725587_Lookahead_Planning_The_Missing_Link_in_Production_Control
- Caldarelli, V., Filipponi, M., Saetta, S., & Rossi, F. (2022). Lean and green production for the modular construction. *Procedia Computer Science*, 200, 1298-1307. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.331>
- Chamorro, C., Hoepfner, L., Montaña, C., & Ríos, I. (2019). Procesos de gestión: los edificios sostenibles frente a los edificios tradicionales. *Revista Activos*, 17(2), 177-203. doi:<https://doi.org/10.15332/25005278/5737>
- Díaz, D., & Rolón, O. (2020). El Lean Construcción como estrategia de mejora continua en empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta. *Revista de Ingenierías Interfaces*, 3(1), 1-19. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/interfaces/article/view/8255>
- Díaz, L., Oliveira, M., Pucharelli, P., & Pinzón, J. (2019). Integration between the last planner system and the quality management system applied in the civil construction sector. *Revista Ingeniería de Construcción*, 34(2), 146-158. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v34n2/0718-5073-ric-34-02-146.pdf>
- Fauzan, M., & Sunindijo, R. (2021). Lean construction and project performance in the Australian construction industry. *Earth and Environmental Science*, 907. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/907/1/012024/pdf>
- Gao, M., Wu, X., Wang, Y.-h., & Yin, Y. (2023). Study on the mechanism of a lean construction safety planning and control system: An empirical analysis in China. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(2). doi:<https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101856>
- Hana, Y., Yang, J., Diao, Y., Jin, R., Guo, B., & Adamu, Z. (2022). Evaluación basada en procesos y resultados entre la capacitación en seguridad en la construcción tradicional y basada en realidad virtual. *Ingeniería Informática Avanzada*, 52. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101634>

- Heigermoser, D., García, B., Sidney, E., & Huat, D. (2019). BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management. *Automation in Construction*, 104, 246-254. doi:<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.019>
- Hernández, R. Fernández C. y Baptista P. (2010). Metodología de la Investigación. México DF: Mc Graw Hill.
- Kaushal, S. (2020). Review of literature of lean construction and lean tools using systematic literature review technique (2008–2018). *Ain Shams Engineering Journal*, 11(2), 465-471. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.08.012>
- Kimura, A., Bergami, L., Servare, M., & Dalla, F. (2023). Propuesta de optimización de la gestión de materiales de andamios industriales mediante la filosofía Lean Manufacturing. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(1), 56-74. doi:<https://doi.org/10.47456/bjpe.v9i1.39582>
- Latorre, A., Sanz, C., & Sánchez, B. (2019). Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación. *Informaes de la Construcción*, 71(556), e313. doi:<https://doi.org/10.3989/ic.67222>
- Lohne, J., Torp, O., Andersen, B., Aslesen, S., Bygballe, L., & Bolviken, T. (2021). El surgimiento de la construcción lean en la industria AEC noruega. *Gestión y Economía de la Construcción*, 40(7-8), 585-597. doi:<https://doi.org/10.1080/01446193.2021.1975041>
- Maraqá, M., Sacks, R., & Spatari, S. (2023). Strategies for reducing construction waste using lean principles. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 19. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200180>
- Marín, N., & Correa, L. (2019). Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León – La Purísima. *Revista Científica Pakamuros*, 8(3), 13-24. doi:<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i3.135>
- Marín, N., & Correa, L. (2020). Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León –La Purísima. *Revista Pakamuros*, 8(3), 13-24. doi:<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i3.135>
- Michalski, A., Glodzinski, E., & Bode, K. (2022). Lean construction management techniques and BIM technology – systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 196, 1036-1043. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.107>
- Montini, P., Araújo, C., Nogueira, R., Costa, I., & Rodrigues, D. (2020). Avaliação da relação da Filosofia Lean e a Cultura Organizacional: uma revisão. *Research, Society and Development*, 9(11). Obtenido de <https://com-mendeley-prod-publicsharings3.eu-west-1.amazonaws.com/adc7-CC-BY-2/10.33448/rsd-v9i11.9386.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEC0aCWV1LXdlc3QtMSJGMEQCIE0Q5j3iWM2L6U>

[5WIoC4O8ZB6tbF%2F7dHcJKs1aadOfWoAiAYRyXbULLKcazPQ0iN3PqOwDu3iu4](https://doi.org/10.3390/buildings13020556)

- Moradi, S., & Sormunen, P. (2023). Implementación de Lean Construction: un estudio bibliográfico sobre barreras, facilitadores e implicaciones. *Edificios*, 13(2). doi:<https://doi.org/10.3390/buildings13020556>
- Nagles, N. (2022). Productividad empresarial y ética sindical: Una mirada a Colombia. *Revista Internacional de Humanidades*, 2-14. doi:<https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4145>
- Orlov, A., & Kankhva, V. (2022). Lean Construction Concept Used to Develop Infrastructure Facilities for Tourism Clusters. *Buildings*, 12(1). doi:<https://doi.org/10.3390/buildings12010023>
- Pikas, E., Pedó, B., Tezel, A., Koskela, L., & Veersoo, M. (2022). Digital Last Planner System Whiteboard for Enabling Remote Collaborative Design Process Planning and Control. - *Pikas, E.; Pedó, B.; Tezel, A., Koskela, L. & Veersoo, M. (2022). Digital Last Planner System Whiteboard for Enabling Remote Collaborative Design Process Planning and Control. Sustainability*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912030>, 14(19). doi:<https://doi.org/10.3390/su141912030>
- Porras, H., Sánchez, O., & Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, 11(1), 32-53. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/298/235>
- Power, W., Sinnott, D., & Lynch, P. (2021). Evaluación de la eficacia de un facilitador del sistema Last Planner dedicado para mejorar la productividad de la construcción. *Economía de la Construcción y Edificación*, 21(3). doi:<https://doi.org/10.5130/AJCEB.v21i3.7640>
- Salazar, L., Arroyo, P., & Alarcón, L. (2020). Key Indicators for Linguistic Action Perspective in the Last Planner System. *Sustainability*, 12(20). doi:<https://doi.org/10.3390/su12208728>
- Sarhan, B., Fawzia, S., & Karim, A. (2017). Implementación de Lean Construction en la industria de la construcción de Arabia Saudita. *Economía de la Construcción y Edificación*, 17(1), 46-69. doi:<https://doi.org/10.5130/AJCEB.v17i1.5098>
- Shaour, E. (2022). The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(2). doi:<https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.07.005>
- Singh, S., & Kumar, K. (2021). A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 1153-1162. doi:<https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>
- Singh, S., & Kumar, K. (2021). A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 1153-1162. doi:<https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing*. Barcelona: Marge Books.

- Stefani, E., Barbosa, J., Montini, P., Ferreira, J., & Costa, I. (2021). Aplicabilidade da Filosofia Lean na Indústria 4.0. *Brazilian Journal of Development*, 7(3), 21335-21348.
doi:<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/25571/20354>
- Tortorella, G., Powell, D., Liu, L., Godinho, M., Jiju, A., Hines, P., & Mattos, D. (2023). How has social media been affecting problem-solving in organizations undergoing Lean Production implementation? A multi-case study. *Journal of Industrial Information Integration*, 35. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jii.2023.100515>
- Womack, J., & Jones, D. (2017). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11). doi:<https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>
- Xing, W., Hao, J., Qian, L., Tam, V., & Sikora, K. (2021). Implementing lean construction techniques and management methods in Chinese projects: A case study in Suzhou, China. *Journal of Cleaner Production*, 286. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124944>