

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Rediseño del Sistema de Producción en Proyectos de Pilotes Pre-Excavados en la Empresa PSV Constructores S. A. Mediante la Simulación Para Reducción de Costos

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOR

Gustavo Perez Herrera

ASESOR

Marcos Gregorio Baca Lopez

<https://orcid.org/0000-0003-4741-0122>

Chiclayo, 2021

Índice

Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Marco Teórico	6
Metodología y Resultados	13
Discusión	16
Conclusiones	16
Referencias	17

Resumen

La empresa PSV Constructores se dedica a la elaboración de proyectos de construcción civil de pilotes pre-excavados, los cuales llevan como materia indispensable picas, para esto la empresa tiene un serio problema en los costos de producción puesto que en plena ejecución el número de picas no es el adecuado entonces debe incurrir en sobre compras de estas haciendo que el proyecto tenga más plazo de entrega. Se elaboro el diagnostico de los posibles fallos en la subida de costos, también se diseñó la simulación para la mejora del proceso siendo así la reducción de los costos en la compra innecesaria de nuevas picas haciendo que los proyectos tengan retrasos y sean multados por penalidades.

Palabras claves: Picas, reducción de costos, índice de penalidades.

Abstract

The company PSV Constructores is dedicated to the development of civil construction projects of pre-excavated piles, which have pikes as essential material, for this the company has a serious problem in production costs since in full execution the number of piles It is not the appropriate one, so they must incur over purchases of these, making the project have a longer delivery time. The diagnosis of possible failures in the cost increase was elaborated, the simulation was also designed to improve the process, thus reducing the costs in the unnecessary purchase of new spades, causing the projects to have delays and to be fined by penalties.

Keywords: Spades, cost reduction, penalty rate.

Introducción

La empresa PSV Constructores S.A se dedica al desarrollo de diseños, gerencia de proyectos y construcciones de obras civiles y montaje. También se especializa en ejecución de cimentaciones profundas y obras portuarias. Por su gran trayectoria PSV es líder como empresa en ingeniería de cimentaciones profundas e ingeniería de materiales y portuaria, con ayuda de su personal capacitado; uso estricto de metodologías, implementación de tecnología propia y constante actualización e investigación en técnicas de cimentaciones profundas. El objetivo de la empresa es ser una de las mejores teniendo en cuenta las necesidades de los clientes, así convirtiéndolas en soluciones de ingeniería empleando la creatividad, calidad y economía en el plazo establecido. Ellos cuentan con las normativas ISO 9001:2015, la cual le permite estandarizar los procesos en términos de calidad, ISO 14001:2015 para el manejo del medio ambiente, así como OHSAS 18001:2007 la cual corresponde a seguridad y salud ocupacional. Pero como toda empresa de ejecución de proyectos en construcción civil cuenta con problemas tanto para su evaluación como para su elaboración es por ello que la problemática presente para el trabajo, actualmente, existe un aumento de los costos de producción debido al poco combustible del que requiere la maquinaria (picas) para poder ejercer en un proyecto de pilotes pre-excavados. Esto conlleva a parones en las obras de proyectos grandes, cuyo impacto económico no es favorable para los ingresos de la empresa y tampoco quedan bien con el plazo establecido puesto que esto genera tiempos muertos. Otro de los puntos que generan problemas es la falta de picas pues para un proyecto regularmente se pide un número determinado de picas pero éstas no llegan a ser exactas para la ejecución de la obra, esto genera retrasos puesto que las picas se tendrían que pedir de por vía aérea o marítima haciendo un tiempo de entrega estimado de entre 7 y 30 días respectivamente; afectando notablemente en el tiempo y haciendo recargos en la labor de la cadena de suministros interna de PSV. Por lo cual se genera la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo afectara los costos con el rediseño del sistema de producción de PSV Constructores S.A mediante la simulación? Teniendo como objetivo general disminuir los costos con el rediseño del sistema de producción de la constructora PSV mediante simulación. Como objetivos específicos se tiene, diagnosticar las causas y consecuencias asociadas a las sobre compras del área de producción, implementar modificaciones al proceso actual de producción con la ayuda del programa de simulación ProModel con la finalidad de evidenciar mejoras operativas en el proceso productivo, como último objetivo, evaluar económica y financieramente la propuesta implementada con respecto al proceso utilizado habitualment

Marco Teórico

Herrera [1] en su estudio titulado “Mejoras en la gestión logística de la empresa constructora SUYOS S.A.C para incrementar su rentabilidad” para obtener el grado de Ingeniero Industrial. La empresa se dedica al rubro de construcción civil por lo que emplea mano de obra, maquinaria y otros elementos los cuales están diseñados para las buenas prácticas en el ámbito de construcción civil, pero se identifica problemas en su gestión logística que no permite que se tenga un buen flujo de materiales requeridos, esto conlleva a que las obras tengan un retraso de 4%. Siendo esto uno de los males que genera rutas de stock haciendo sobre gastos para la realización de las compras de los materiales que hace falta para las distintas obras por lo cual aumenta el tiempo de trabajo y genera parones. Para la solución de este proyecto se emplearon una serie de herramientas para la determinación de los problemas como la espina de Ishikawa y para la jerarquización un diagrama de Pareto, sacando así las causas raíces más incidentes dentro el proceso, además se realizó el índice de rotación, siendo 4,8, mejorando al anterior que era de 3. Siendo así, por último, se realizó el diagrama de Gantt para las actividades de cada una de las obras que normalmente ellos instalan.

Oyola [2] en su estudio titulado “Implementación de mejora continua para reducir los costos de producción en el proceso de revisión de tela cruda en una empresa textil” para obtener el grado de Ingeniero Industrial y Comercial. Indica sobre la producción textil en los procesos de Pre Hilandería, Hilandería Pre Tejeduría y Tejeduría. Este proceso se realiza para verificar las fallas originales en los procesos previos, para su posterior calificación. Parte del proceso genera problemas en sus inventarios puesto que no generan bien sus pedidos, teniendo como resultado parte de su lite time errado. Haciendo que esto genere la demora en las telas para sus compradores.

Caceres [3] en su estudio titulado “Servicio de hincado de pilotes y limpieza de paneles para plantas fotovoltaicas” para obtener el grado de magister en de Administración. Se proponen cambios en la matriz energética de Chile como meta para incrementar Fomentar la participación de energías renovables no convencionales Las plantas de energía fotovoltaica aprovechan las ventajas de la radiación del norte para construir más plantas de energía, por lo que es necesario brindar servicios de apoyo a las plantas de energía fotovoltaica, especialmente servicios de pilotaje en la fase de construcción y servicios de limpieza en la fase de operación. planta. CAVELSA tendrá derechos de agencia exclusivos para maquinaria reconocida internacionalmente El pionero del servicio de limpieza de paneles de la marca GEVA-BOT en

Chile. para él El servicio de conducción representará a Orteco. El mercado objetivo de CAVELSA serán las plantas fotovoltaicas en construcción y Las operaciones están ubicadas en las áreas II, III y metropolitana. El proyecto se evaluó a 5 años, arrojando un VAN de \$540.546.353, con una tasa de de descuento de 16,7%, una TIR de 55%, y Payback a 2 años.

Franza [4] en su investigación “Tunnelling and its effects on piles and piled structures.” Las necesidades actuales de infraestructura y servicios en áreas urbanas a menudo requieren la construcción de túneles que pueden afectar estructuras superficiales y enterradas existentes. En general, la construcción de nuevos túneles en las proximidades de cimientos profundos plantea preocupaciones relacionadas con la rotura de pilotes y daños estructurales asociados (tanto en la superestructura como en los cimientos). A pesar de su práctica importancia, pocos estudios han investigado la interacción global túnel-pilote-estructura (TPSI) y, Por lo tanto, los ingenieros generalmente compensan la falta de comprensión con un enfoque demasiado conservador. Enfoque de diseño. Para proporcionar información sobre los mecanismos de interacción de TPSI, esta investigación utilizó técnicas geotécnicas las pruebas de centrifugación como el principal método de investigación para adquirir datos relacionados con greenfield excavación de túneles en arenas y excavaciones de túneles debajo de pilotes y edificios apilados. En particular, un Se desarrolló un método novedoso para estudiar problemas de TPSI a través del acoplamiento en tiempo real de y modelado de centrífugas, mejorando las capacidades de modelado de centrífugas. Además, empírico y soluciones de forma cerrada se utilizaron para estudiar los campos de desplazamiento inducidos por túneles y se utilizaron análisis elásticos simplificados para proporcionar información sobre los mecanismos TPSI globales. Los resultados de las pruebas greenfield ilustran que la predicción del movimiento del suelo en las arenas es muy complejo debido a los efectos del arco del suelo y los cambios que ocurren cuando los túneles pasan de profundidades relativamente poco profundas a profundas, lo que resulta en mecanismos de desplazamiento alta mente no lineales. Los resultados también ilustran la correlación entre los mecanismos de desplazamiento vertical y horizontal. En particular, la influencia de la densidad relativa del suelo y la pérdida de volumen en los patrones de deformación. depende en gran medida de la profundidad relativa del túnel. Proporcionar herramientas sencillas para la ingeniería. En la práctica, se proponen soluciones empíricas y de forma cerrada. Movimientos de tierra previstos Proporcionar suficiente precisión para evaluaciones preliminares, aunque las limitaciones de estos métodos. debería ser considerado.

Las pruebas de centrifugación en TPSI proporcionan evidencia experimental de que la pila inducida por túneles Los desplazamientos se ven afectados por método de instalación de pilotes (desplazamiento versus no desplazamiento pilotes), lo que afecta el estado del suelo antes de la excavación del túnel y la distribución de cargas entre el eje del pilote y base, factor de seguridad inicial de la cimentación del pilote, que está relacionado con la capacidad portante del pilote y el peso propio de la superestructura, y rigidez y configuración de la superestructura, que resulta en la redistribución de la carga del pilote minimizando las deformaciones estructurales. Además, los resultados muestran que el potencial de rotura de pilotes es un aspecto crítico para pilotes con factores de seguridad iniciales relativamente bajos. y que la rotura del pilote puede evitarse mediante una reducción relativa limitada en la carga del pilote debido a la superestructura. Finalmente, la importancia de la rigidez de la superestructura y el peso propio en los túneles inducidos se confirman las distorsiones estructurales. Los edificios apilados responden críticamente a los túneles debajo del profundidad de la punta del pilote en términos de deformaciones por flexión. En general, se muestra que las pilas aumentan distorsiones estructurales en comparación con cimientos poco profundos y que la rigidez de la superestructura y el peso propio disminuyen y aumentan las distorsiones de la superestructura resultantes de los túneles, respectivamente. Los resultados también se evalúan dentro del enfoque del factor de modificación; paramétrico los análisis de la interacción elástica suelo-pilote-estructura se utilizan para desarrollar gráficos de diseño simples que se puede utilizar para estimar deformaciones horizontales y factores de modificación de la relación de deflexión basados en parámetros de rigidez relativa axial y a la flexión recientemente definidos. Los sobres se comparan bien con factores de modificación de la relación de deflexión medidos a partir de pruebas de centrifugación. Se necesita más investigación para incluir los efectos de la plasticidad del suelo, el peso propio del edificio, la configuración de la superestructura y excentricidad de la estructura del túnel en estos gráficos de diseño. Esta tesis destaca las mejoras en el diseño de construcciones subterráneas que se pueden lograr combinando suelo y Ingeniería estructural.

Johansson, Spanér [5] en su investigación “Preventing groundwater intrusion into sheet-piled excavations using jet grouting” Al realizar proyectos de excavación profunda, una preocupación común es la afluencia de agua subterránea. Una posible solución para sellar excavaciones es utilizar tecnología de inyección de lechada. La práctica implica una perforación inicial a una profundidad predeterminada, seguida de una inyección de un agente cementante mediante un chorro de alta velocidad. Este arroyo erosiona y remueve la matriz inmediata del

suelo, creando una columna con características mejoradas. Fusionando columnas entre sí, se puede formar una barrera de agua. El propósito general de esta tesis de maestría fue obtener un conocimiento profundo sobre jet lechada. Esto mediante la redacción de una guía completa sobre la tecnología, centrándose en la aplicación de sellado de la base de un muro de tablestacas hincado en un lecho rocoso inclinado. Conseguir Para ello, se realizó una revisión de la literatura seguida de un análisis de tres modelos de predicción y un modelo prototipo comercial para estimar la columna con inyección de cemento diámetros. Estos modelos fueron posteriormente verificados a través de un estudio de caso de un proyecto de infraestructura sueco. El principal hallazgo de esta tesis fue que los modelos generalmente sobrestiman el diámetro de las columnas, lo que indica un riesgo de afluencia de agua subterránea si se utiliza cuando determinar los parámetros operativos. Sin embargo, dos de los modelos pueden considerarse como adecuado ya que predijeron el diámetro principalmente dentro del margen de error sugerido. Esta tesis también encontró que la excavación de columnas de prueba y las llamadas "barras pintadas" la prueba son dos métodos de verificación adecuados de los diámetros de columna. Además, Se han descrito las observaciones realizadas durante el juicio que pueden ser de ayuda al planificar futuros programas de prueba.

Alfredo, Apollonio, et-all [6] La investigación “Evaluación técnica y económica de la función de los bosques y los pilotes de madera en la reducción del riesgo aluvional en la microcuenca peri-urbana abastecedora de agua potable del Estero Las Lavanderas, Villa Mañihuales, Aysén, Chile.” Sistemática sobre el valor económico de los servicios ambientales de las tierras forestales permite evaluar los servicios de estabilidad de laderas de los ecosistemas que proporcionan los bosques. Esta acción reduce el riesgo de depósitos aluviales o deslizamientos de tierra en áreas urbanas. Es necesario promover el impacto de la producción de madera, el valor económico, el valor de la biodiversidad, el secuestro de carbono, el control de la erosión y la reducción del caudal. Introdujo el uso de pilotes de madera para la inspección de campo de la estabilización de taludes, como un método alternativo efectivo, adoptando métodos forestales apropiados para resolver la situación de emergencia en el proceso de demolición a gran escala de terrenos forestales. Se aplica a la región de Eisen en Chile. Los resultados muestran que el valor de la resistencia al corte del sistema de raíces supera con creces la proyección normal de la pendiente y el peso de los árboles en la pendiente. La rehabilitación de los bosques mediante el establecimiento de bosques en áreas quemadas y otras formas de cambios que conducirán a extracciones a gran escala de los suelos que suministran agua potable en cuencas en miniatura alrededor de las ciudades es una medida eficaz a tomar.

Guangyun, et-all [7] en su investigación “Field measurement and FE prediction of vibration reduction due to pile-raft” La industria de alta tecnología tiene requisitos severos sobre el control de vibraciones para garantizar el buen funcionamiento de la Instrumento de alta precisión. Este artículo investiga la reducción de la vibración debida a la cimentación pilote-balsa a través de la medición de campo y la predicción de elementos finitos (FE) para un taller de electrónica de alta tecnología en Suzhou Porcelana. Ensayos de vibración del suelo antes de la construcción de la estructura y ensayos de vibración del suelo después de la construcción ambos se llevan a cabo. Los resultados de las pruebas se comparan para revelar la eficacia de la base de la balsa de pilotes en reducción de vibración; y los resultados de la simulación de EF se comparan con los datos probados para evaluar el rendimiento del modelo actual. La investigación muestra que la base de la balsa de pilotes ejerce un efecto positivo general acción en el control de la vibración del suelo, ya que promedia el espacio entre la vibración del suelo y el VC-B (vibración criterio-B) curva. El modelo de predicción de FE actual tiene una predicción satisfactoria de las vibraciones horizontales a una frecuencia superior a 6 Hz, pero exagera la eficacia del aislamiento de vibraciones de la base de balsa de pilotes para y vibraciones horizontales inferiores a 6 Hz.

Hosny [8] en su investigación “Risk management framework for Continuous Flight” se presenta realizar la gestión de riesgos en la industria de la construcción tiene un efecto potencial en el proyecto éxito. Lograr el cronograma, el costo, la calidad y otros objetivos dependen en gran medida de la aplicación un enfoque de gestión de riesgos eficaz. El objetivo principal de este estudio es la construcción de un marco de gestión de riesgos para la gestión de la construcción de pilotes de sinfín de vuelo continuo (CFA) en las condiciones laborales de Egipto para descubrir las posibles categorías de riesgo a las que se enfrenta este paquete de trabajo, identificando sus causas, comportamiento de ocurrencia y efecto sobre los objetivos del proyecto. Los riesgos identificados luego se priorizan para enfocarse en los elementos más efectivos para optimizar las respuestas al riesgo. El estudio Pasó por la planificación de respuestas de riesgo proactivas y / o reactivas para riesgos altos y moderados para mejorar los riesgos positivos (oportunidades) y reducir los riesgos negativos (amenazas) para que el proyecto pueda lograr sin problemas las necesidades para las que fue emprendido. El marco estructurado se integrará más tarde con los módulos de estimación de tiempo y costos desarrollados previamente para desarrollar un Modelo de Gestión Integrada (IMM) para la construcción de pilotes (CFA) para proporcionar un riesgo más preciso datos y, en consecuencia, estimaciones de tiempo y costes más fiables. El marco fue presentado a una

muestra de organizaciones ejecutoras especializadas que se aplicarán en sus proyectos donde la retroalimentación muestra una reducción de costos y cronogramas basada en considerar este marco como una guía para administrar riesgos en sus proyectos (CFA).

Rodriguez [9] en su investigación “Efecto de levantamiento del terreno por Hincado de Pilotes en suelos blandos de Bogotá”. Debido a la acción de los pilotes, el hincado de pilotes provocará el levantamiento del suelo. Desplazamiento de suelo saturado en condiciones no drenadas y posteriores. Liquidación consolidada. La experiencia de esta evaluación Analizar el impacto de la solución reportada en la literatura y compararlo con los registros de construcción de un proyecto piloto monitoreado en el norte. Ciudad de Bogotá, presenta conclusiones sobre la aplicabilidad del método profecía. En este proyecto, los puntos de control se instalan a diferentes distancias Se mide el levantamiento desde el sitio de instalación del pilote y el suelo y Su influencia en la distancia y el número de pilotes instalados. Encontrado muy El método semi-analítico mide y predice una buena relación correspondiente Publicado por Sagasetta y Whittle. Levantamiento alcanzado 20 cm cerca del borde del proyecto, hasta 14 cm a 13 metros del borde del proyecto distancia. El efecto decae con la distancia, pero el área dentro del rango se ve afectada. La longitud de las pilas en orden de distancia, se presentan Deformación del terreno en la zona adyacente al edificio. Movimiento de tierra También sucedió en la zona de trabajo del levantamiento. pila. Después de instalar la pila, supervise Confirmar que el efecto lifting es temporal hasta que se deforme. Cree asentamientos netos en el suelo. Este es un efecto importante y debe Considerado en la construcción de pilotes en arcilla blanda.

Crisp [10] en su investigación “Toward a generalized guideline to inform optimal site investigations for pile design” Las pruebas de suelo insuficientes o inapropiadas pueden dar lugar a una serie de consecuencias indeseables y, sin embargo, no existe una directriz. Para una investigación óptima. Este estudio analiza la influencia del tipo de prueba, el número de perforaciones, la interpretación de los datos, las condiciones del suelo y la configuración estructural en el desempeño de la investigación del sitio. Además de brindar recomendaciones generales, el se determina la sensibilidad relativa de estas variables sobre el rendimiento. El desempeño se evalúa en términos del proyecto total esperado costo al tiempo que incorpora implícitamente el riesgo de daños por una investigación deficiente. El marco de este estudio implica el uso de

Suelos virtuales de una sola capa, variables, generados aleatoriamente en un análisis de Monte Carlo. Se encontró que las investigaciones óptimas pueden producir ahorros netos del orden de

varios cientos de miles de dólares australianos y características clave de un sitio futuro se identifican las pautas de investigación.

Simulación [11] conjunto de relaciones lógicas, matemáticas y probabilísticas que integran el comportamiento de un sistema bajo estudio cuando se presenta un evento determinado. El objetivo del modelo de simulación consiste, precisamente, en comprender, analizar y mejorar las condiciones de operación relevantes del sistema.

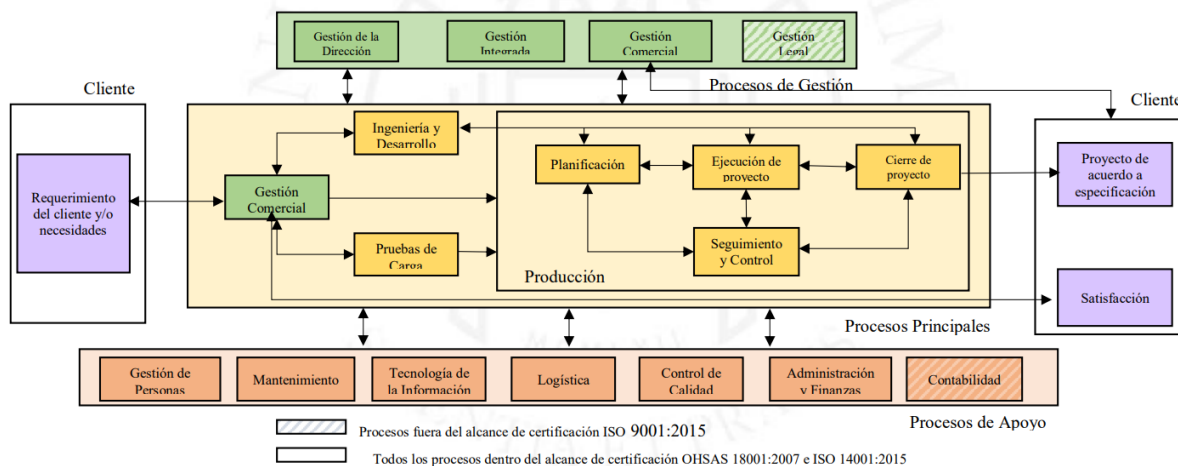
Sistema [11] nos dice que se trata de un conjunto de elementos que se interrelacionan para funcionar como un todo; desde el punto de vista de la simulación, tales elementos deben tener una frontera clara. Por ejemplo, podemos hablar del sistema de atención a clientes en un banco, del sistema de inventarios de una empresa, o del sistema de atención en la sala de emergencia de un hospital. Cada uno puede dividirse en elementos que son relevantes para la construcción de lo que será su modelo de simulación; entre ellos tenemos entidades, estado del sistema, eventos actuales y futuros, localizaciones, recursos, atributos, variables, y el reloj de la simulación, los cuales a continuación se describen:

Según E.Meyers [12], en su libro el procedimiento básico para el estudio del trabajo se divide en:

- Examinar: Son los hechos registrados, teniendo en cuestión si se justifica lo que se hace, según el propósito de la tarea.
- Establecer: Es el método más económico, teniendo en cuenta todas las restricciones y utilizando las diversas técnicas de gestión.
- Evaluar: Los resultados obtenidos con el nuevo método aplicado en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo.
- Definir: Es el nuevo método y tiempo correspondiente, y presentar dicho método a todas las personas a quienes concierne dicha actividad o tarea, utilizando demostraciones.
- Implantar: Es el nuevo método aplicando, formando y repartido a las personas interesadas, como práctica aceptada con el tiempo fijado.

Metodología y Resultados

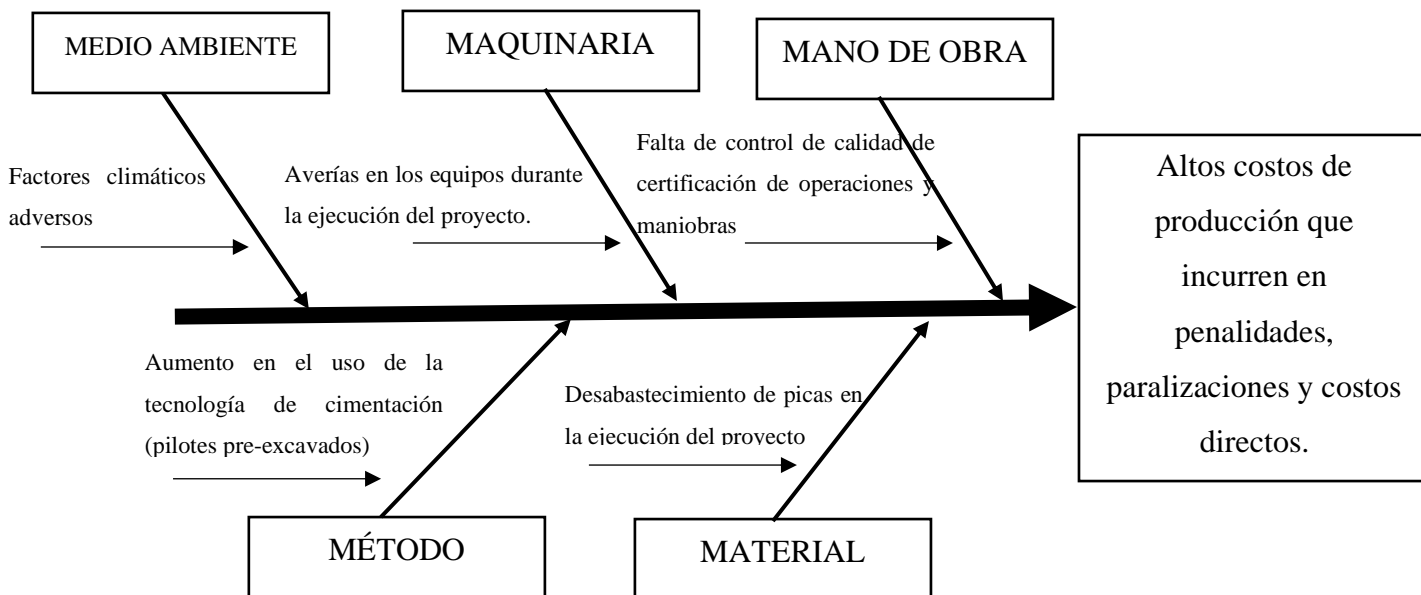
Para el objetivo del diagnóstico de las causas asociadas a las sobre compras tenemos que la empresa PSV Constructores S.A, se debe ver primero su proceso de selección de proyectos que se puede apreciar en la ilustración 1.



Fuente: PSV Constructores (2019)

Ilustración 1 Mapa de procesos

Además de la identificación de los problemas por medio de la herramienta de espina de Ishikawa. Identificando 5 de las 6M dando como resultado los altos costos de producción que incurren en penalidad.



Para el siguiente objetivo se tiene la simulación en Promodel. Alguno de los procesos se repiten para la su ejecución.

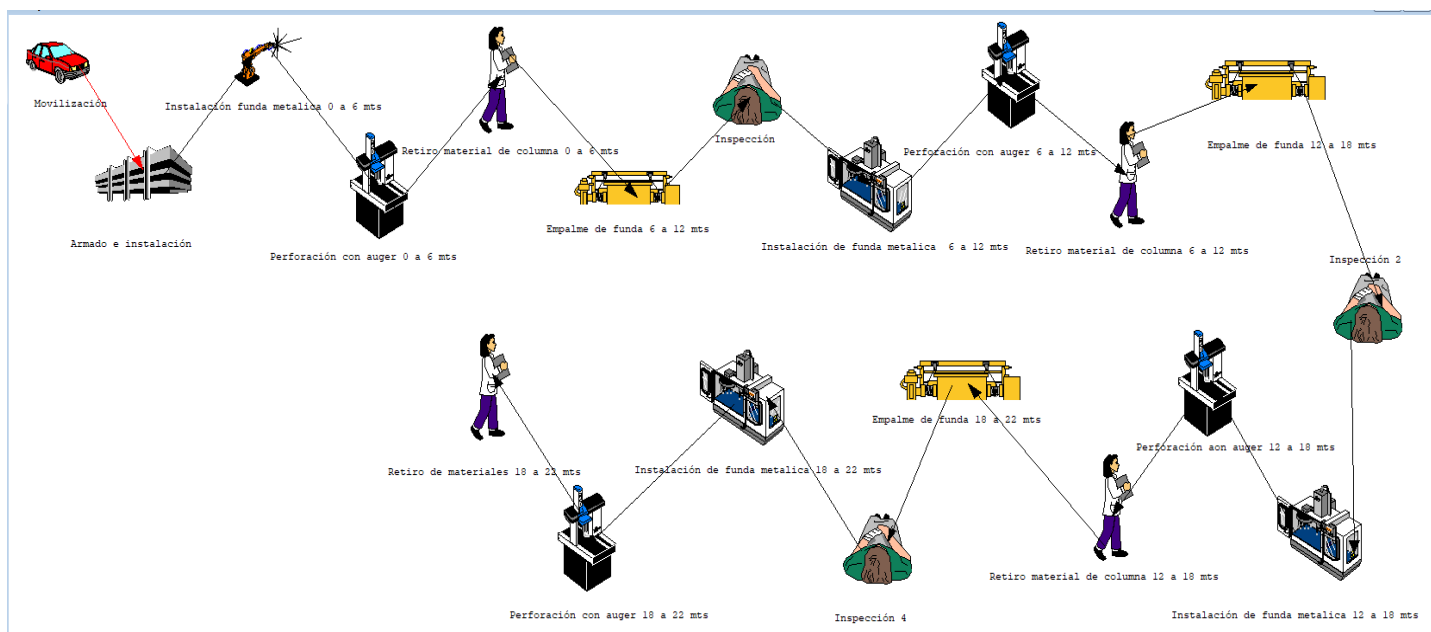


Ilustración 2 Layout del Promodel

Para la determinación de los indicadores se toma en consideración los siguientes. -

$$\text{Indicador de plazo: } \frac{\text{Plazo rela}}{\text{Palzo de ejecución}}$$

$$\text{Indicador tope por penalidad: } \frac{\text{Plazo ejecución} + \text{Días tope contrato}}{\text{Palzo de ejecución}}$$

$$\% \text{ Margen Operativo Inicial: } \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ventas}} \times 100$$

$$\% \text{ Margen Neto Inicial: } \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times 100$$

Tabla 1 Resumen de indicadores

	Indicador de plazo	Indicador tope por penalidad	% Margen Operativo Inicial	% Margen Neto Inicial
Producción del proyecto	1.41	2.06	7.44%	3.06%

Elaboración: Propia

Picas aplicadas habitualmente en un proyecto: 778 picas

Costos totales: S/. 5 187.36

Continuando con el objetivo se propondrá la mejora para la reducción de los costos de producción, tomando en consideración que el proceso también entra a tallar la parte administrativa es por ello que se mencionara el área de logística que brindara un “colchon” del 10% tanto para el combustible y los pilotos.

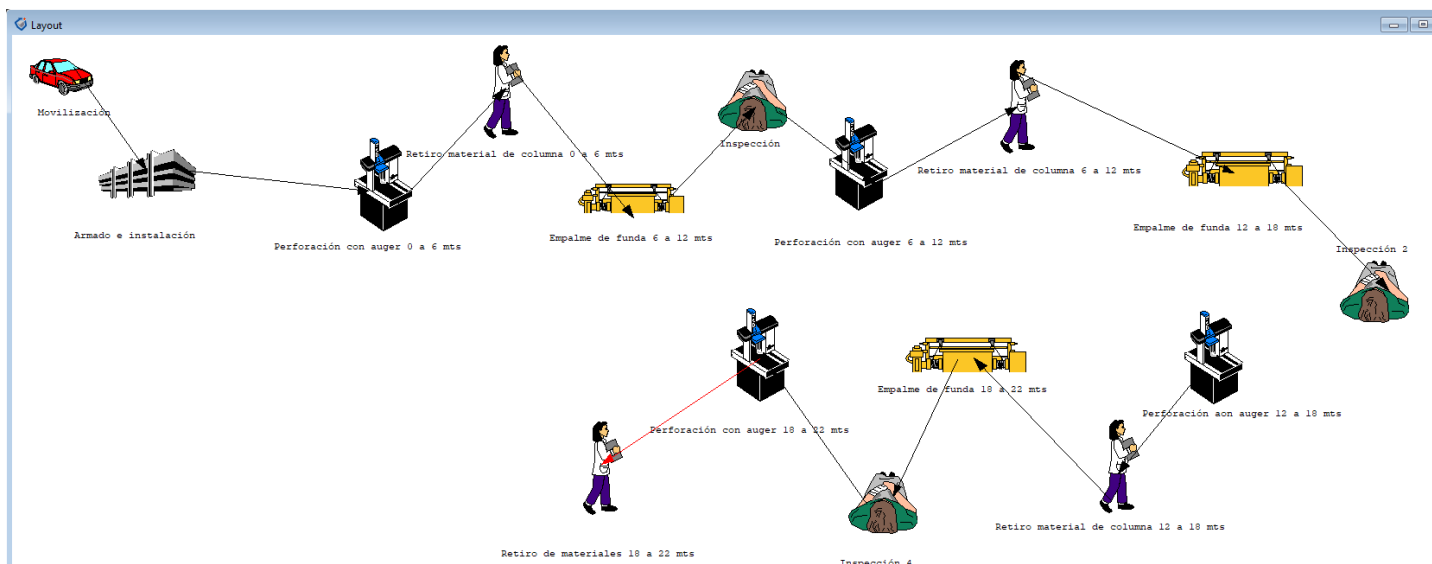


Ilustración 3 Layout mejora Promodel

Como se puede apreciar en la Ilustración 3 se tomo en consideración eliminar un proceso de la línea de instalación de la funda metálica, puesto que la parte de perforación cumple el mismo propósito en la línea productiva esto lleva a reducir el gasto combustible dentro del proceso y así ahorrando en los costos de producción

Tabla 2 Resumen nuevos indicadores

	Indicador de plazo	Indicador tope por penalidad	% Margen Operativo Inicial	% Margen Neto Inicial
Producción del proyecto	1.10	1.40	7.34%	2.15%

Picas aplicadas habitualmente en un proyecto: 704 picas

Costos totales: S/. 4 692.123

Discusión

Caceres [3] en su artículo menciona una metodología para el servicio de hincado de pilotes menciona sobre la elaboración de un proyecto fotovoltaico que aplica la misma forma de línea de producción para ello el autor elimino algunos procesos en su hincado como la funda metálica puesto que la perforación del pilote hace el mismo trabajo, teniendo así en 5 años un VAN de \$ 540 546.353 con un descuento del 16.7%. Haciendo un pequeño repaso para el presente proyecto de PSV Constructores SA se tomó la iniciativa que la parte del área de logística tome en consideración un 10% de los pilotes, siendo el colchon, para evitar el pedido de estos así reduciendo el índice de penalidades. Haciendo una reducción del casi S/. 500 soles por cada trabajo.

Hosny [8] en su artículo nos prioriza el orden que se debe hacer antes de la ejecución de un proyecto de hincado de Pilotes, mencionando su metodología de lograr un cronograma del costo, la calidad y otros objetivos que dependen en gran medida de la aplicación un enfoque de gestión de riesgos eficaz. Es por ello que, en la presente investigación, se trata de proponer más que una mejora en el proceso productos es que se realice una buena logística antes de la ejecución de los proyectos.

Alfredo [6] como metodología explica que un buen sistema sobre el valor económico de los servicios ambientales de las tierras forestales permite evaluar los servicios de estabilidad de laderas de los ecosistemas que proporcionan los bosques. Esta acción reduce el riesgo de depósitos aluviales o deslizamientos de tierra en áreas urbanas.

Conclusiones

- Para el diagnostico ser vio prioritario aplicar la herramienta de la espina de Ishikawa para identificar las falencias en el proceso esto ayudando a precisar la mejora en proceso productivo de proyecto PSV Constructores S.A, siendo el índice de penalidades reducido en 0.66 puntos de lo normalmente evidenciado.
- Para la mejora se estimó eliminar una ubicación que evite incurrir en la sobre compra de inyección de gasolina.
- Haciendo una breve comparación entre el proceso habitualmente empleado con 778 picas y el nuevo proceso propuesto de 704 picas se estima una reducción de 74 picas puesto dentro de ellos se encuentra el 10% adicional en los proyectos para evitar el sobre compra de estas por falta. Con respecto a los precios se estima una variación de S/. 495.237 en la reducción por cada uno de los proyectos que se aplican.

Referencias

- [1] H. H. Herrera Aleman, «Mejors en la gestión logística de la empresa constructora SUYOS S.A.C para incrementar su rentabilidad,» Universidad privada del norte, Trujillo, 2020.
- [2] L. E. Oyola Mandamiento, «Implementación de mejora continua para reducir los costos de producción en el proceso de revisión de tela cruda en una empresa textil,» Univesidad ESAN , Lima, 2019.
- [3] C. Caceres Padilla, «Servicios de Hincado de pilotes y limpieza de paneles para plantas fotovoltaicas,» Universidad de Chile, Santiago, 2017.
- [4] A. Franza, «Tunnelling and its effects on piles and piled structures.,» The uiversity of Nottingham, Malaysia, 2016.
- [5] L. Johansson y F. Spanér, «Preventing groundwater intrusion into sheet-piled excavations using jet grouting,» Chalmers University of Technology, Sweden, 2020.
- [6] C. D'Apollonio, J. Bobadilla, C. León, J. Cisternas, F. Davison, M. Cayuk y F. Navarro, «Evaluación técnica y económica de la función de los bosques y los pilotes de madera en la reducción del riesgo aluvional en la microcuenca peri-urbana abastecedora de agua potable del Estero Las Lavanderas, Villa Mañihuales, Aysén, Chile.,» *Aqua-LAC*, vol. 12, nº 1, 2019.
- [7] G. Gao, J. Chen, J. Yang y Y. Meng, «Field measurement and FE prediction of vibration reduction due to pile-raft,» *Sciencedirect*, vol. 101, nº 10, pp. 264-268, 2017.
- [8] H. E. Hosny, A. H. Ibrahim y R. F. Fraig, «Risk management framework for Continuous Flight,» *Sciendirect*, vol. 57, pp. 2667-2677, 2018.
- [9] J. A. Rodriguez, «Efecto de levntamiento del terreno por Hinca de Pilotes en sulos blandos de Bogotá,» *ResearchGate*, 2020.
- [10] M. J. Y. L. K. M. P. Crisp, «Toward a generalized guideline to inform optimal site investigations for pile design,» *NRC*, vol. 57, pp. 1119-1129, 2021.
- [11] E. García Dunna, H. García Reyes y L. E. Cárdenas Barrón, Simulación y análisis de sisternas con Promodel, México: Pearson, 2013.
- [12] F. E. Meyers, Estudio de tiempos y movimientos, Prentice Hall, 2000.