



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS PARTIDAS DE COLOCACIÓN DE ACERO Y ENCOFRADO DE RESERVORIO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS APLICANDO LA CARTA BALANCE EN ÑAÑA Y ANEXOS, DISTRITO DE LURIGANCHO-CHOSICA.2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Pedro Edgardo Tiburcio Huerta
Jesús William Nolasco Gonzales

Asesor:

Ing. Manuel Nahon Vidal Velásquez

Lima - Perú

2019

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	ii
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
TABLA DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	17
1.1 Realidad problemática.....	17
1.2 Antecedentes.....	17
1.2.1 Antecedentes a nivel nacional.....	17
1.2.2 Antecedentes a nivel internacional.....	20
1.3 Bases teóricas	23
1.3.1 Definición de la herramienta Carta Balance	23
1.3.2 Rendimiento	27
1.3.3 Productividad.....	27
1.4 Formulación del problema	27
1.4.1 Problema general	27
1.4.2 Problemas específicos	27
1.5 Justificación	28
1.6 Objetivos.....	28
1.6.1 Objetivo general	28
1.6.2 Objetivo específicos	28
1.7 Hipótesis.....	29
1.7.1 Hipótesis general.....	29
1.7.2 Hipótesis específicas.....	29
CAPITULO 2: METODOLOGÍA.....	30
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	30
2.2 Muestra, muestreo y población (técnicas de recolección e instrumento).....	30
2.2.1 Población.	30
2.2.2 Muestra.	30
2.2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	30
2.2.4 Definición de Variables.....	30

2.2.5 Instrumentos.....	30
2.3 Procedimiento.....	31
2.3.1 Objetivo 1: Tiempo productivo.....	31
2.3.2 Objetivo 2: Tiempo no contributivo.....	32
2.3.3 Objetivo 3: Velocidad por proceso.....	33
2.3.4 Objetivo 4: Productividad por proceso.....	34
2.4 Desarrollo.....	35
2.4.1 Marco Teórico.....	35
2.4.1.1 Objetivo 1: Tiempo productivo.....	35
2.4.1.2. Objetivo 2: Tiempo no contributivo.....	40
2.4.1.3 Objetivo 3: Velocidad por proceso.....	44
2.4.1.4 Objetivo 4: Productividad por proceso.....	44
2.4.2. Desarrollo de investigación.....	46
2.4.2.1 Objetivo 1: Tiempo productivo.....	46
2.4.2.1.1 Colocación de acero muestra 1.....	46
2.4.2.1.2 Colocación de acero muestra 2.....	52
2.4.2.1.3 Evaluación de las muestras en la partida de colocación de acero.....	53
2.4.2.1.4 Colocación de encofrado muestra 1.....	54
2.4.2.1.5 Colocación de encofrado muestra 2.....	59
2.4.2.1.6 Evaluación de las muestras en la partida de encofrado.....	60
2.4.2.1.7 Colocación de instalación de tuberías muestra 1.....	60
2.4.2.1.8 Colocación de instalación de tuberías muestra 2.....	65
2.4.2.1.9 Evaluación de las muestras en la partida de instalación de tuberías.....	66
2.4.2.2 Objetivo 2: Tiempo no contributivo.....	66
2.4.2.2.1 Colocación de acero mejorado.....	66
2.4.2.2.2 Mejoras a las muestras en la partida de colocación de acero.....	67
2.4.2.2.3 Partida de encofrado mejorado.....	69
2.4.2.2.4 Mejora a las muestras en la partida de encofrado.....	70
2.4.2.2.5 Partida de Instalación de tuberías mejorado.....	72
2.4.2.2.6 Mejoras a las muestras en la partida de instalación de tuberías.....	72
2.4.2.3 Objetivo 3: Velocidad por proceso.....	74
2.4.2.3.1 Velocidad por proceso de colocación de acero.....	74
2.4.2.3.2 Velocidad por proceso de encofrado mejorado.....	74
2.4.2.3.3 Velocidad por proceso de instalación de tuberías mejorado.....	75
2.4.2.4 Objetivo 4: Productividad por proceso.....	75
2.4.2.4.1 Productividad por proceso de colocación de acero.....	75
2.4.2.4.2 Productividad por proceso de encofrado mejorado.....	75
2.4.2.4.3 Productividad por proceso de instalación de tuberías mejorado.....	76
2.4.3. Definiciones de Términos Básicos.....	76

CAPITULO 3: RESULTADOS	78
3.1 Descripción del proyecto.	78
3.2 Objetivo 1: Tiempo productivo	79
3.2.1 Resultados generales de tiempo productivo	79
3.2.2 Colocación de acero tiempo productivo	80
3.2.2.1 Resultados muestra 1	80
3.2.2.2 Resultados en muestra 2	83
3.2.2.3 Resultados mejorados	85
3.2.3 Encofrado tiempo productivo.....	88
3.2.3.1 Resultados en muestra 1	88
3.2.3.2 Resultados en muestra 2	91
3.2.3.3 Resultados mejorados	94
3.2.4 Instalación de tuberías tiempo productivo	96
3.2.4.1 Resultados en muestra 1	96
3.2.4.2 Resultados en muestra 2	99
3.2.4.3 Resultados mejorados	101
3.3 Objetivo 2: Tiempo no contributivo	103
3.3.1 Resultados generales de tiempo no contributivo	103
3.3.2 Tiempo no contributivo de Colocación de acero.....	104
3.3.2.1 Resultados en muestra 1	104
3.3.2.2 Resultados en muestra 2	104
3.3.2.3 Resultados mejorados	105
3.3.3 Tiempo no contributivo de Encofrado	106
3.3.3.1 Resultados en muestra 1	106
3.3.3.2 Resultados en muestra 2	106
3.3.3.3 Resultados mejorados	107
3.3.4 Tiempo no contributivo de instalación de tuberías	108
3.3.4.1 Resultados en muestra 1	108
3.3.4.2 Resultados en muestra 2	108
3.3.4.3 Resultados mejorados	109
3.4 Objetivo 3: Velocidad por proceso	110
3.4.1 Resultados generales de velocidad por proceso	110
3.5 Objetivo 4: Productividad por proceso	110
3.5.1 Resultados generales de productividad por proceso	110
CAPITULO 4: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	112
4.1 Discusión	112
4.1.1 Objetivo 1: Tiempo productivo.....	112
4.1.2 Objetivo 2: Tiempo no contributivo	112
4.1.3 Objetivo 3: Velocidad por proceso.....	113

4.1.4 Objetivo 4: Productividad por proceso.....	113
4.1. Conclusiones.....	114
4.1.1 Objetivo 1: Tiempo productivo.....	114
4.1.2 Objetivo 2: Tiempo no contributivo.....	114
4.1.3 Objetivo 3: Velocidad por proceso.....	114
4.1.4 Objetivo 4: Productividad por proceso.....	115
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS	117
ANEXOS	119
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	120
Anexo 2. Cartel de Obra.....	122
Anexo 3. Resumen de presupuesto de obra.....	123
Anexo 4. APU de proyecto.....	125
Anexo 5. APU Mejorado.....	126
Anexo 6. Plano de reservorio RAP-01.....	127
Anexo 7. Plano redes de alcantarillado.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 2. 1. Partida N° 01 Colocación del acero.....	49
Tabla N° 2. 2. Clasificación del trabajo.....	49
Tabla N° 2. 3. Carta balance, Muestra 1-Partida colocación de acero.....	51
Tabla N° 2. 4. Carta balance, Muestra 2-Partida colocación de acero.....	52
Tabla N° 2. 5. Partida N°2 Encofrado de reservorio.....	56
Tabla N° 2. 6. Clasificación del trabajo.....	56
Tabla N° 2. 7. Carta balance, Muestra 1-Partida de encofrado.....	58
Tabla N° 2. 8. Carta balance, Muestra 2-Partida encofrado.....	59
Tabla N° 2. 9. Partida N° 3: Instalación de tuberías.....	62
Tabla N° 2. 10. Clasificación de trabajo.....	63
Tabla N° 2. 11. Carta Balance, Muestra 1-Partida de instalación de tuberías.....	64
Tabla N° 2. 12. Carta Balance, Muestra 2-Partida instalación de tuberías.....	65
Tabla N° 2. 13. Diagrama de Pareto – colocación de acero.....	66
Tabla N° 2. 14. Carta balance mejorada-Partida colocación de acero.....	68
Tabla N° 2. 15. Diagrama de Pareto – Encofrado.....	69
Tabla N° 2. 16. Carta balance mejorada-Partida encofrado.....	71
Tabla N° 2. 17. Diagrama de Pareto – instalación de tuberías.....	72
Tabla N° 2. 18. Carta Balance mejorada-Partida instalación de tuberías.....	73
Tabla N° 2. 19. Velocidad de la cuadrilla de colocación de acero.....	74
Tabla N° 2. 20. Velocidad de la cuadrilla de encofrado.....	74
Tabla N° 2. 21. Velocidad de la cuadrilla de instalación de tuberías.....	75
Tabla N° 2. 22. Productividad de la cuadrilla de colocación de acero.....	75
Tabla N° 2. 23. Productividad de la cuadrilla de encofrado.....	76
Tabla N° 2. 24. Productividad de la cuadrilla de instalación de tuberías.....	76
Tabla N° 3. 1. Cuadro comparativo de trabajo productivo (antes y después).....	79
Tabla N° 3. 2. Trabajo productivo de la cuadrilla de colocación de acero.....	79
Tabla N° 3. 3. Trabajo productivo de la cuadrilla de encofrado.....	79
Tabla N° 3. 4. Trabajo productivo de la cuadrilla de instalación de tuberías.....	79
Tabla N° 3. 5. Resultados por trabajador, muestra 1-Partida colocación de acero.....	80
Tabla N° 3. 6. Resultados de trabajo productivo, muestra 1-Partida colocación de acero.....	80

Tabla N° 3. 7.	Resultados de trabajo contributivo, muestra 1-Partida colocación de acero.....	81
Tabla N° 3. 8.	Resultado General, Muestra 1-Partida colocación de acero.	82
Tabla N° 3. 9.	Resultados por trabajador, muestra 2-Partida colocación de acero.	83
Tabla N° 3. 10.	Resultados de trabajo productivo, muestra 2-Partida colocación de acero.	83
Tabla N° 3. 11.	Resultados de trabajo contributivo, muestra 2-Partida colocación de acero.	84
Tabla N° 3. 12.	Resultado General, Muestra 2-Partida colocación de acero.	84
Tabla N° 3. 13.	Resultados por trabajo mejorado.....	85
Tabla N° 3. 14.	Resultados de trabajo productivo mejorado-Partida colocación de acero.	86
Tabla N° 3. 15.	Resultados de trabajo contributivo mejorado-Partida colocación de acero.	86
Tabla N° 3. 16.	Resultado General mejorado-Partida colocación de acero.	86
Tabla N° 3. 17.	Resultados por trabajador, Muestra 1-Partida de encofrado.	88
Tabla N° 3. 18.	Resultado de trabajo productivo, Muestra 1-Partida de encofrado.....	88
Tabla N° 3. 19.	Resultado de trabajo contributorio, Muestra 1-Partida de encofrado.....	89
Tabla N° 3. 20.	Resultado General, Muestra 1-Partida de encofrado.	90
Tabla N° 3. 21.	Resultados por trabajador, Muestra 2-Partida encofrado.	91
Tabla N° 3. 22.	Resultado de trabajo productivo, Muestra 2-Partida de encofrado.....	91
Tabla N° 3. 23.	Resultado de trabajo contributorio, Muestra 2-Partida de encofrado.....	92
Tabla N° 3. 24.	Resultado General, muestra 2-Partida encofrado.	93
Tabla N° 3. 25.	Resultados por trabajador mejorado-Partida encofrado.	94
Tabla N° 3. 26.	Resultado de trabajo productivo mejorado-Partida de encofrado.....	94
Tabla N° 3. 27.	Resultado de trabajo contributivo mejorado-Partida de encofrado.	95
Tabla N° 3. 28.	Resultado General mejorado-Partida encofrado.	95
Tabla N° 3. 29.	Resultados por trabajador, muestra 1-Partida instalación de tuberías.	96
Tabla N° 3. 30.	Resultado de Trabajo productivo, muestra 1- Partida instalación de tuberías.....	96
Tabla N° 3. 31.	Resultado de Trabajo contributivo, muestra 1- Partida instalación de tuberías.	97
Tabla N° 3. 32.	Resultado General, Muestra 1-Partida instalación de tuberías.	98
Tabla N° 3. 33.	Resultados por trabajador, muestra 2-Partida instalación de tuberías.	99
Tabla N° 3. 34.	Resultado de Trabajo productivo, muestra 2- Partida instalación de tuberías.....	99
Tabla N° 3. 35.	Resultado de Trabajo contributivo, muestra 2- Partida instalación de tuberías.	100
Tabla N° 3. 36.	Resultado General, Muestra 2-Partida instalación de tuberías.	100
Tabla N° 3. 37.	Resultados por trabajador mejorado-Partida instalación de tuberías.	101

Tabla N° 3. 38.	Resultado de Trabajo productivo mejorado-Partida instalación de tuberías.....	101
Tabla N° 3. 39.	Resultado de Trabajo contributorio mejorado-Partida instalación de tuberías ..	102
Tabla N° 3. 40.	Resultado General mejorado-partida instalación de tuberías.....	102
Tabla N° 3. 41.	Cuadro comparativo de trabajo no contributivo (antes y después)	103
Tabla N° 3. 42.	Trabajo no contributivo de la cuadrilla de colocación de acero.....	103
Tabla N° 3. 43.	Trabajo no contributivo de la cuadrilla de encofrado.....	103
Tabla N° 3. 44.	Trabajo no Contributivo de la cuadrilla de instalación de tuberías	103
Tabla N° 3. 45.	Resultados de trabajo no contributivo, muestra 1-Partida colocación de acero.	104
Tabla N° 3. 46.	Resultados de trabajo no contributivo, muestra 2-Partida colocación de acero.	104
Tabla N° 3. 47.	Resultados por trabajador, mejorado-Partida colocación de acero.....	105
Tabla N° 3. 48.	Resultados de trabajo no contributivo mejorado-Partida colocación de acero.	105
Tabla N° 3. 49.	Resultado de trabajo no contributivo, Muestra 1-Partida de encofrado.....	106
Tabla N° 3. 50.	Resultado de trabajo no contributivo, Muestra 2-Partida de encofrado.....	106
Tabla N° 3. 51.	Resultado de trabajo no contributivo mejorado-Partida de encofrado	107
Tabla N° 3. 52.	Resultado de Trabajo no contributivo, muestra 1- Partida instalación de tuberías	108
Tabla N° 3. 53.	Resultado de Trabajo no contributivo, muestra 2- Partida instalación de tuberías	108
Tabla N° 3. 54.	Resultado de Trabajo no contributivo mejorado- Partida instalación de tuberías	109
Tabla N° 3. 55.	Cuadro comparativo de velocidad de la cuadrilla (antes y después).....	110
Tabla N° 3. 56.	Cuadro comparativo de productividad de la cuadrilla (antes y después).....	110
Tabla N° 3. 57.	Tabla económica comparativa.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1.1. Modelo de formato de carta de balance	25
Figura N° 2.1. TP Se muestra en la imagen trabajos de entubados y recubrimiento	38
Figura N° 2.2. Se muestra en la imagen trabajos de Colocación de acero.	39
Figura N° 2.3. TC Se muestra en la imagen trabajos de humedecimiento y limpieza de área.	41
Figura N° 2.4. Trabajos de señalización de zona de excavación.	42
Figura N° 2.5. TNC Personal descansando en horario laboral.....	43
Figura N° 2.6. TNC Personal rehidratándose.....	43
Figura N° 2.7. Colocación de acero en la cimentación del reservorio.	47
Figura N° 2.8. Colocación de acero en el cuerpo del reservorio.	47
Figura N° 2.9. Colocación de acero en reservorio.....	48
Figura N° 2.10. Colocación de acero en cúpula de reservorio.	48
Figura N° 2.11. Diagrama de proceso de colocación de acero.	50
Figura N° 2.12. Encofrado de cuerpo de reservorio apoyado RAP-01.....	54
Figura N° 2.13. Encofrado del cuerpo del reservorio.....	54
Figura N° 2.14. Encofrado de la cúpula de reservorio.....	55
Figura N° 2.15. Encofrado de la cúpula de reservorio.....	55
Figura N° 2.16. Diagrama del proceso de encofrado	57
Figura N° 2.17. Instalación de tuberías para agua potable	60
Figura N° 2.18. Instalación y nivelación de tuberías de alcantarillado.....	61
Figura N° 2.19. Instalación y nivelación de tuberías de alcantarillado.....	61
Figura N° 2.20. Instalación de tuberías de alcantarillado	62
Figura N° 2.21. Diagrama del proceso de instalación de tuberías	63
Figura N° 2.22. Diagrama de Pareto TNC.....	67
Figura N° 2.23. Diagrama de Pareto Encofrado TNC.....	69
Figura N° 2.24. Diagrama de Pareto Colocación de acero TNC	72
Figura N° 3.1. Ubicación de la zona del proyecto.	78
Figura N° 3.2. Resultados de trabajo productivo, muestra 1-Partida colocación de acero.....	81

Figura N° 3.3. Resultados de trabajo contributivo, muestra 1-Partida colocación de acero.....	81
Figura N° 3.4. Resultado General, Muestra 1-Partida colocación de acero.	82
Figura N° 3.5. Resultados de trabajo productivo, muestra 2-Partida colocación de acero.....	83
Figura N° 3.6. Resultados de trabajo contributivo, muestra 2-Partida colocación de acero.....	84
Figura N° 3.7. Resultado General, Muestra 2-Partida colocación de acero.	85

RESUMEN

La presente investigación titulada: “Mejora de la productividad en las partidas de colocación de acero y encofrado de reservorio e instalación de tubería aplicando la carta balance en Ñaña y anexos, Distrito de Lurigancho – Chosica 2019”, tiene como finalidad proponer una carta balance la cual permita mejorar la productividad de obra a través del uso de esta metodología, y a su vez cultivar los conocimientos y criterios de productividad de obra.

En el Perú la calidad de la productividad de obra se refleja en los resultados que se dan a través de las actividades ejecutadas, para lo cual en la actualidad se observan muchas deficiencias en los resultados de productividad, debido a diversos problemas como son: bajo rendimiento en la mano de obra, mala organización de las cuadrillas, pérdidas de productividad en tiempos muertos, etc.

La justificación de la presente investigación es señalar la importancia de la productividad en obras de saneamiento, en donde pocas de ellas realizan un análisis sobre la productividad en obra, y a través de la herramienta carta balance resaltaremos su importancia para así mejorar su calidad en futuros proyectos.

Por lo tanto en la presente investigación el objetivo general es utilizar la carta balance para mejorar la productividad para dichas partidas de la obra de saneamiento de Ñaña y anexos, Distrito de Lurigancho - Chosica. Esta es una herramienta de Lean Construction que toma intervalos de tiempo corto (cada uno o dos minutos), la actividad que está realizando cada obrero las mismas que son divididas en tres tipos: trabajo productivo (TP), trabajo contributorio (TC) y trabajo no contributorio (TNC). La misma que se aplicó en la presente investigación dando muy buenos resultados.

El Tipo y diseño de la investigación es aplicada, enfoque cuantitativo, tipo descriptiva. La población son las obras de saneamiento del distrito de Lurigancho - Chosica, de donde se tomó como muestra las partidas de colocación de acero y encofrado en reservorio e instalación de tuberías en la obra “Instalaciones complementarias de agua potable y alcantarillado del esquema Ñaña y anexos, distrito de Lurigancho – Chosica.

En la presente investigación nos da como resultado general un Nivel de Productividad eficiente en las partidas analizadas que son colocación de acero y encofrado en reservorio e instalación de tuberías.

Del presente estudio realizado a la obra de saneamiento de Ñaña y Anexos, Distrito de Lurigancho se concluye que se puede mejorar la productividad utilizando la herramienta carta balance. Por lo que de manera general podemos citar que la carta balance si ayuda a mejorar los resultados de la productividad en las obras de construcción. De la misma manera se puede aplicar la carta balance a otros proyectos y obtener muy buenos resultados en cuanto a optimización de la mano de obra.

Palabras claves: Productividad, Carta Balance, Tiempo productivo, Tiempo no Contributorio.

ABSTRACT

The present investigation entitled: "Improvement of productivity in steel placement and reservoir shuttering and pipeline installation by applying the balance sheet in Ñaña and annexes, District of Lurigancho - Chosica 2019", has the purpose of proposing a balance letter which allows to improve the productivity of work through the use of this methodology, and in turn cultivate the knowledge and criteria of work productivity.

In Peru, the quality of work productivity is reflected in the results that occur through the activities carried out, for which there are currently many deficiencies in productivity results, due to various problems such as: low performance in the workforce, bad organization of the gangs, loss of productivity in downtime, etc.

The justification of the present investigation is to point out the importance of productivity in sanitation works, where few of them perform an analysis on the productivity of the work, and through the letter balance tool we will highlight its importance in order to improve its quality in future projects.

Therefore, in the present investigation the general objective is to use the balance sheet to improve the productivity for these items of the sanitation work of Ñaña and annexes, District of Lurigancho - Chosica. This is a Lean Construction tool that takes short time intervals (every one or two minutes), the activity that each worker is doing, which are divided into three types: productive work (TP), contributory work (TC) and work non-contributory (TNC). The same one that was applied in the present investigation giving very good results.

The type and design of the research is applied, quantitative approach, descriptive type. The population is the sanitation works of the district of Lurigancho - Chosica, from where the pieces of steel placement and formwork in reservoir and installation of pipes in the work "Complementary installations of drinking water and sewerage of the Ñaña scheme and annexes were taken as sample. , district of Lurigancho - Chosica.

In the present investigation we have as a general result an efficient Productivity Level in the analyzed items that are steel placement and formwork in reservoir and installation of pipes.

From the present study carried out to the sanitation work of Ñaña and Anexos, District of Lurigancho, it is concluded that productivity can be improved using the letter-and-balance tool. So in a general way we can mention that the balance sheet if it helps to improve the results of productivity in construction sites. In the same way you can apply the balance sheet to other projects and obtain very good results in terms of optimization of the workforce.

Keywords: Productivity, Balance Letter, Productive Time, Non-Contributory Time.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Blas Mendez, J., & Guzman Guzman, J. (2015). *Análisis de los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y la elaboración de un modelo de gestión que permita optimizarla, en el distrito de Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Blog de Ingeniería y Construcción (2017). *Mejora de la Productividad en la Construcción – Cartas de Balance*. Lima – Perú.
- Brioso Lescano, 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*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Burneo, L. (2013). *Mejora de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera aplicando la Filosofía Lean Construcción – Carta Balance*. (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Universidad de Piura, Piura, Peru.
- Castillo, C. & Flores, M. (2016). *Optimización de la mano de obra utilizando la Carta Balance en Edificaciones multifamiliares (Caso: “Cerezos de Surco”) Santiago de Surco – Lima*. (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú.
- Chavez, J. & De La Cruz, C. (2014). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en una obra de edificación (Caso: Condominio Casa Club Recrea – El Agustino)*. (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú.
- Cerna Chavez, E. F. (2017). *Gestión productiva de la filosofía Lean Construction en el proceso de relleno en la presa Palo Redondo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Cosí Guzman, J. F. (2017). *Diagnóstico y evaluación de los niveles de productividad en la construcción mediante la filosofía Lean Construction en la Ciudad de Tacna*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- El Comercio (2013). *Obras de saneamiento inconclusas en siete regiones costaron más de S/. 104 Millones*. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/peru/lima/obras-saneamiento-inconclusas-siete-regiones-costaron-mas-104-mlls-noticia-1632792>
- Flores Mendoza, E. J., & Ramos Cornejo, M. E. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- Gabillo, S. & Mejía, F. (2015). *Optimización de la eficiencia del proceso constructivo en la partida de encofrado de vigas mediante la aplicación de cartas balance y líneas de balance, bajo un enfoque Lean, para optimizar la mano de obra en el centro comercial “Paso 28 de Julio” en la ciudad de Lima*. (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC. Lima – Perú.

- Grupo, B. (2016). *¿Qué es Lean Construction o Construcción sin pérdidas?* Recuperado de: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Que-es-Lean-Construction-83>
- Guzman, A. (2014). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos.* (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.
- Hernan de Solminihoc T. & Guillermo Thenoux Z. (2014). *Procesos y Técnicas de Construcción – Quinta Edición.* Lima – Perú.
- Inversiones y Proyectos El Alamo (2016). *Expediente Técnico.* Lima – Perú.
- Lora, J. (2014). *Metodología de Control de Productividad en la mano de obra en proyectos de construcción.* (Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú.
- Maldonado Vallejo, J. (2018). *Utilización de la herramienta Time-Last para el análisis de la productividad en la construcción.* Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Meza Marcatoma, F. (2017). *Propuesta de aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería confinada para reducir costos de ejecución.* Trujillo: Universidad Privada de Trujillo.
- Pancho Naranjo, L., & Inca Cujilema, M. (2018). *Productividad en el desarrollo de los proyectos dentro del sector público utilizando el método VSM.* Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Pazmiño Lescano, T. (2018). *Estudio comparativo de la productividad de construcción de viviendas utilizando el sistema tradicional y el sistema de muros portantes de hormigón armado.* Quito: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Publications, P. T. (2014). *La construcción en el Perú.* Obtenido de: http://www.ptp.pe/pdf/muestra_construccion_2014.pdf
- Rojas, P. (2018). *Aportes para investigar la gestión de la construcción sin pérdidas – Cartas de Balance.* Lima – Perú.
- Zelaya, C. E., Ortiz Flores, F. M., Barralaga, G., Molina Medina, J., & Recarte Suazo, G. (2013). *La productividad en operaciones de encofrado. Caso de estudio: Edificio de Ciencias de Salud UNAH-VS.* Tegucigalpa: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.