



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA
FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE
LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES- LIMA**

PRESENTADA POR

RAYMOND JEAN PIERRE TORRES URRUNAGA

ASESOR

JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2018





CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO
LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL
MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN
DE MIRAFLORES - LIMA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

TORRES URRUNAGA, RAYMOND JEAN PIERRE

LIMA, PERÚ

2018

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, por darme vida. A mis padres y hermano, por su amor y apoyo constante. También a mi novia por estar en todo momento, a mi familia y amistades.

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a los ingenieros: Eric Prince, Yuner Solis y Juan Manuel Oblitas por su orientación y colaboración en la asesoría de la presente tesis.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	ix
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación:	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definiciones y términos básicos	30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	33
3.1 Diseño metodológico	33
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	37

4.1	Hipótesis	37
4.2	Desarrollo del Sistema Last Planner	38
4.3	Desarrollo de la herramienta Carta Balance	39
4.4	Desarrollo de la técnica de los 5 porqués	40
	CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
5.1	Sistema Last Planner	41
5.2	Carta Balance	42
5.3	Técnica de los 5 porqués	71
5.4	Discusión	74
	CONCLUSIONES	75
	RECOMENDACIONES	76
	FUENTES DE INFORMACIÓN	77
	ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Principales diferencias entre el modelo tradicional y el modelo Lean	18
Tabla 2. Instrumentos de la investigación	35
Tabla 3. Actividades agrupadas en partida de excavación y eliminación	44
Tabla 4. Personal participante en la partida de excavación y eliminación	45
Tabla 5. Resultados en porcentaje de la partida de excavación y eliminación	47
Tabla 6. Análisis individual de resultados de la partida de excavación y eliminación	48
Tabla 7. Tiempos e incidencias por tipo de actividad	48
Tabla 8. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de excavación	50
Tabla 9. Optimización del TNC en excavación y eliminación	51
Tabla 10. Optimización del TP en excavación y eliminación	51

Tabla 11. Actividades agrupadas en partida de vaciado de concreto para pavimento rígido	53
Tabla 12. Personal participante en la partida de vaciado de concreto para pavimento	54
Tabla 13. Resultados en porcentaje de la partida de vaciado de concreto para pavimento	56
Tabla 14. Análisis individual de resultados de vaciado de concreto para pavimento rígido	57
Tabla 15. Resultados de la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido	58
Tabla 16. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto	59
Tabla 17. Optimización del TNC en vaciado de concreto para pavimento	60
Tabla 18. Optimización del TP en vaciado de concreto para pavimento	60
Tabla 19. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto	62
Tabla 20. Personal participante en la partida de vaciado de concreto para pavimento	64
Tabla 21. Resultados en porcentaje de la partida de acabados de pavimento rígido	65
Tabla 22. Análisis individual de resultados en acabados de pavimento	66
Tabla 23. Resultados de la partida de acabados de pavimento rígido	67
Tabla 24. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de acabados	69
Tabla 25. Optimización del TNC en acabados de pavimento	70
Tabla 26. Optimización del TP en acabados de pavimento	70
Tabla 27. Histograma de variación de incidencias de interferencias de campo	71
Tabla 28. Variación de incidencias de interferencias de campo	71
Tabla 29. Histograma de variación de incidencias de falta de personal	72

Tabla 30. Variación de incidencias de interferencias de campo	72
Tabla 31. Histograma de variación de incidencias de problemas con subcontratistas	73
Tabla 32. Variación de incidencias de problemas con subcontratistas	73

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Modelo de Flujo de producción de Lean Production	11
Figura 2. Desperdicios	12
Figura 3. Flujos de procesos en la construcción	13
Figura 4. Flujo de procesos eficientes	14
Figura 5. Flujos y procesos eficientes	14
Figura 6. Modelo de producción tradicional	16
Figura 7. Modelo de Producción Lean	17
Figura 8. Sistema Tradicional de Planificación	19
Figura 9. Sistema del Ultimo Planificador	20
Figura 10. Programación Maestra	21
Figura 11. Ejemplo de sesión pull	22
Figura 12. Ejemplo de Look ahead de 4 semanas	23
Figura 13. Formato de Carta Balance	27
figura 14. Agrupamiento de las actividades en Productivas, Contributorias y No Contributorias	28
Figura 15. Resultados de Carta Balance	29
Figura 16. Formato de Técnica de los 5 porqué	30
Figura 17. Resultados de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)	41
Figura 18. Gráfico de resultados de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)	42

Figura 19. Histograma de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)	42
Figura 20. Excavación y eliminación	43
Figura 21. Diagrama de flujo de excavación y eliminación	45
Figura 22. Resultados de la partida de excavación y eliminación	49
Figura 23. Resultados aplicando mejoras en la partida de excavación y eliminación	50
Figura 24. Vaciado de concreto para pavimento rígido	52
Figura 25. Diagrama de flujo de vaciado de concreto para pavimento rígido	54
Figura 26. Resultados de la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido	58
Figura 27. Resultados aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido	60
Figura 28. Acabado de pavimento rígido	61
Figura 29. Diagrama de flujo de acabados de pavimento rígido	63
Figura 30. Resultados de la partida de acabados de pavimento rígido	68
Figura 31. Resultados aplicando mejoras en la partida de acabados de concreto para pavimento rígido	70

RESUMEN

La problemática que existe actualmente en la construcción y/o mejoramiento de obras viales es una baja productividad debido a una mala planificación y un incorrecto control en la ejecución de las actividades, lo que conlleva a no cumplir con los plazos de entrega, incremento en costos del presupuesto e insatisfacción por parte del cliente. La presente tesis tiene por objetivo general aplicar la filosofía Lean Construction para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta, analizar resultados y buscar mejoras. En ella se utilizaron herramientas de la filosofía Lean Construction como son el Sistema Last Planner, Carta Balance y la técnica de los 5 porqués. Con apoyo de los ingenieros de producción del Consorcio Santa Rosa se realizaron visitas a obra para darle seguimiento a la planificación y control de tiempos que tomaba ejecutar las partidas del proyecto con la finalidad de optimizar los procesos. Adicionalmente, se realizó un análisis de las causas de incumplimiento de la planificación con la intención de reducirlas.

Se corroboró mediante resultados que la aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad de obra, al estabilizar los flujos de trabajo, eliminar actividades que no generan valor y reducir incidencias de obra.

Palabras claves: Lean Construction, Productividad, Planificación, Control, Sistema Last Planner, Carta Balance, Técnica de los 5 porqués

ABSTRACT

The problem that currently exists in the construction and / or improvement of road works is low productivity due to poor planning and incorrect control in the execution of activities, which leads to failure to meet deadlines, increased budget costs and customer dissatisfaction. The general objective of this thesis is to apply the Lean Construction philosophy to improve productivity in the improvement of Pedro Miotta Avenue, analyze the results and seek improvements. Tools of the Lean Construction philosophy were used, such as the Last Planner System, Balance Chart and the 5 Why technique. With the support of the production engineers of the Santa Rosa Consortium, it was possible to make site visits to follow up on the planning and control of the times it took to execute the project items in order to optimize the processes. In addition, an analysis was made of the causes of non-compliance with the planning with the intention of reducing or eliminating them.

It was corroborated that through the application of the Lean Construction philosophy it improves work productivity, by stabilizing workflows, eliminating activities that do not generate value and reducing work incidences.

Keywords: Lean Construction, Productivity, Planning, Control, Last Planner System, Balance Chart, 5 Why Technique

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción en nuestro país tiene un crecimiento constante, esto genera una alta competitividad entre las empresas constructoras que buscan cambiar el modelo de construcción tradicional y aplicar filosofías de gestión de la producción con el objetivo de mejorar los índices de productividad, ser más eficaces y eficientes.

Esta tesis promueve la aplicación de la filosofía Lean Construction en el Perú, con la finalidad de aportar en el crecimiento de la construcción en nuestro país. Se aplican herramientas de la filosofía para mejorar, reducir la variabilidad y optimizar los tiempos de los procesos, lo que conlleva a una mejora de la productividad.

La problemática de esta investigación plantea que existe una baja productividad en las obras de construcción en el Perú que constantemente genera pérdidas en tiempo, costo y calidad. Por lo tanto, se justifica aplicar un nuevo modelo de gestión que permita desarrollar una correcta planificación, ejecución y control para mejorar la productividad de los procesos en las obras de construcción en el país.

Asimismo, es oportuno mencionar que el objetivo general de esta investigación es aplicar la filosofía Lean Construction para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta, entre los objetivos específicos se encuentran: Implementar el sistema Last Planner, aplicar la

herramienta Carta Balance y aplicar la técnica de los 5 porqués para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el distrito de San Juan de Miraflores.

En lo referente a la hipótesis, se plantea que la aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad al estabilizar los flujos de trabajo, eliminar las actividades que no generan valor, reducir incidencias y variabilidad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el Distrito de San Juan de Miraflores.

Por otro lado, este proyecto tuvo como limitaciones las siguientes: La poca disposición de empresas constructoras de proveer información y el tiempo de toma de datos. Un alcance de esta investigación es mejorar la productividad de las obras civiles mediante la aplicación de herramientas de la filosofía Lean Construction en una obra de mejoramiento vial, sector en el cual se presentan índices de baja productividad afectando directamente al tiempo, costo y calidad de los proyectos.

La estructura de la tesis contiene cinco capítulos. En el primero, se aborda el planteamiento del problema. En el segundo, se trata el marco teórico. En el tercero, se presenta la metodología; en el cuarto, se presenta el desarrollo del trabajo, y por último, en el capítulo quinto, se explican los resultados de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

En la actualidad, el crecimiento del sector construcción en el Perú es, significativamente alto, debido a la escasez de infraestructura. Sin embargo, más del 50% de empresas constructoras aplican el sistema tradicional de planificación y ejecución con procedimientos constructivos ineficientes, alta variabilidad y en la mayoría de los casos, un aumento en el tiempo y plazo de los proyectos.

La alta competitividad, en el sector, empuja a las empresas constructoras a mejorar procesos con el fin de aumentar el nivel de ganancias y así ser más competitivas. Por tal motivo, alguna de ellas está aplicando filosofías de gestión de la producción con el fin de mejorar los índices de productividad, ser más eficientes y eficaces.

La aplicación y uso de la filosofía Lean Construction se vuelve una necesidad en las empresas constructoras del Perú debido a que buscan minimizar los problemas que se generen en los proyectos, así como también descubrir nuevas formas para optimizar el uso de recursos sin afectar la calidad del trabajo.

En el presente trabajo, se analizaron los índices de productividad de las partidas críticas en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el distrito de San Juan de Miraflores, también se utilizó la herramienta carta balance para medir y mejorar los Tiempos Productivos (TP) y Tiempos Contributorios (TC) en la ejecución de los procesos. Por último, se empleó la técnica 5 porqués para identificar la causa raíz de los problemas y reducir las incidencias.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general:

¿Cómo mejorar la productividad con la aplicación de la filosofía Lean Construction en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?

1.2.2 Problemas específicos:

¿Mejorará la productividad al implementar el sistema Last Planner en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?

¿De qué manera influye la aplicación de la herramienta carta balance en la mejora de la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?

¿Existirá una mejora de la productividad aplicando la técnica de los 5 porqué en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Aplicar la filosofía Lean Construction para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores – Lima.

1.3.2 Objetivos específicos:

Implementar el sistema Last Planner para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores – Lima.

Aplicar la herramienta Carta Balance para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores – Lima.

Aplicar la técnica de los 5 porqué para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores – Lima.

1.4 Justificación:

1.4.1 Importancia de la investigación

En el Perú, las obras civiles se ven afectadas por bajos índices de productividad, incumplimiento con los plazos de entrega y sobrecostos; todos estos factores debido a una mala planificación y control en los procesos. Por tal motivo, se aplican herramientas de la filosofía Lean Construction para planificar, controlar y mejorar la utilización de recursos, reducir variabilidad e incidencias y mejorar la productividad en obra. Se realizó una encuesta a 4 ingenieros sobre los problemas en las obras viales y el conocimiento sobre la filosofía Lean Construction (Ver anexos 2 al 6).

1.4.2 Viabilidad o presupuesto

La investigación cuenta con datos del expediente técnico del proyecto, incluyendo presupuestos y rendimientos actualizados; también referencias de otros proyectos, así como material bibliográfico.

1.4.3 Alcances y limitaciones

La investigación tiene como fin mejorar la productividad de la obra civil mediante la aplicación de herramientas de la filosofía Lean Construction en una obra de pavimentación en la ciudad de Lima, sector en el cual se presentan índices de baja productividad afectando directamente al tiempo y costo de los proyectos. Se generará confiabilidad para la aplicación de la filosofía Lean.

Las limitaciones que se presentan son: La poca disposición de empresas constructoras de proveer información y el tiempo de toma de datos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

Burneo, L. (2013) presentó la tesis “Mejora de la Productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera Aplicando Filosofía Lean Construction”. (Tesis de pregrado) Universidad de Piura, Piura, Perú.

La investigación consiste en implementar la filosofía Lean Construction en actividades de mantenimiento rutinario en la “Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Sullana-Macarará” con el objetivo de mejorar la productividad y demostrar la viabilidad de la filosofía en esta área de trabajo. Se utilizan herramientas de la filosofía tales como el sistema Last Planner y la carta balance, con el objetivo de medir la productividad, analizar incidencias, realizar correcciones y generar mejoras en el flujo de trabajo. Los investigadores concluyen que con la aplicación de la filosofía Lean se mejoran los tiempos productivos y contributorios, además es importante realizar pruebas iniciales antes de comenzar cualquier tipo de

medición ya que esto permitirá mejorar la toma de datos y mejorar correctamente los procesos. Se recomienda realizar un diagnóstico inicial de los procesos, usando herramientas como carta balance y nivel general de actividad; así también, se recomienda realizar comparaciones entre distintos frentes de trabajo del proyecto para lograr tener más información que permita mejorar y complementar lo investigado.

Guzmán, A. (2014) presentó la tesis “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”. El investigador concluye que la aplicación de las herramientas de la filosofía Lean Construction tiene muy buenos resultados, tanto en la productividad como en el plazo y costo. Sin embargo, se deberían utilizar de manera constante, en todo el ciclo del proyecto para que las mejoras se vean reflejadas.

El uso del Sistema Last Planner permite reducir efectos de la variabilidad de obra. En esta investigación, se aplicaron todos los niveles de planificación y programación que contiene el sistema Last Planner, se llegó a obtener un nivel de cumplimiento de la programación de 75%. Al aplicar la herramienta Carta Balance para las actividades de vaciado de concreto y encofrado de elementos horizontales (vigas), se detectó sobredimensionamiento de las cuadrillas, pudiendo utilizar menos recursos horas hombre para realizar la misma actividad. Se recomienda implementar un control de productividad total tales como indicadores IP o ISP, así como estandarizar el uso de ciertas herramientas como Carta Balance.

Román, B. (2015) presentó la tesis “Aplicación de las Metodologías Construcción Sin Pérdidas e Innovación Tecnológica para la mejora de la productividad en procesos de pavimentación”. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

La investigación consistió en aplicar dos (2) metodologías las cuales son: Lean Construction (Nivel Organizacional) e Innovación Tecnológica (Nivel Tecnológico), con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en la productividad en proyectos de carreteras y específicamente en procesos de pavimentación. Se desarrolló una guía de aplicación práctica de ambas metodologías y se aplicó en el proyecto “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ayacucho-Abancay Km. 50+000-Km. 98+800”, se propusieron planes de mejora y se analizó la viabilidad técnica y económica de implementar equipos con tecnología innovadora a los procesos constructivos. Se recomienda aplicar los planes de mejora en nuevas investigaciones con el fin de determinar tasas de crecimiento de la productividad, así como limitaciones en su implementación.

Ortega, C. (2017) expone la tesis “Aplicación de los conceptos de la Filosofía Lean Construction Para mejorar la productividad de pavimentos rígidos”. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.

Este trabajo consiste en aplicar metodologías y principios de la filosofía Lean Construction como el sistema Last Planner, analizar los resultados obtenidos y compararlo con resultados de obras realizadas mediante el sistema tradicional de construcción en el Perú. Como resultado, el investigador comprueba que el compromiso y colaboración tanto de miembros de la obra como de la misma empresa es fundamental para lograr una implementación exitosa de la filosofía Lean Construction.

Asimismo, la implementación del sistema Last Planner genera programaciones semanales confiables, libera restricciones y reduce la variabilidad e incertidumbre, que se reduce en una optimización y mejora del flujo de trabajo. Se recomienda la implementación de la filosofía Lean Construction para tener una visión más amplia del proyecto y de los

requerimientos que se necesitan para tener éxito, partiendo de una adecuada planificación y buscando mejoras.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Llopis, A (2017) justificó la tesis “Aplicación de herramientas enfocadas a la calidad bajo el enfoque Lean Construction en actividades de pavimentación”. (Tesis de pregrado) Universidad de Alicante, España.

En la mencionada tesis, se aplican herramientas de la filosofía Lean Construction, en un caso práctico, en el cual se analizaron las restricciones y las causas de no cumplimiento de las actividades. La propuesta de esta investigación es detectar el origen de los problemas a la hora de realizar una actividad específica y proponer soluciones de mejora con el fin de estandarizar los procesos y con el objetivo de realizar una correcta gestión de calidad en la planificación de proyecto, así evitar problemas con el plazo y costos de la obra. El investigador concluye que la implementación del Sistema del Ultimo Planificador, herramienta de la filosofía Lean Construction, mejora la planificación de los proyectos de construcción ya que permite reducir la variabilidad y los imprevistos a través de la identificación de las posibles causas de no cumplimiento.

Villamizar, D. & Ortiz, L. (2017) presentaron la tesis “Implementación de los principios de Lean Construction en la Constructora Colproyectos S.A. de un proyecto de vivienda en el Municipio de Villa del Rosario”. (Tesis de pregrado) Universidad Industrial de Santander, Colombia.

En esta tesis, se establecen nuevos sistemas de medición, además del estudio de nuevas técnicas de planificación y control de proceso productivo, logística interna de obra y rendimiento productivo aplicando herramientas de la filosofía Lean Construction en la obra Arboretto. El investigador concluye que gracias a la aplicación de la filosofía Lean

Construction mejoraron los flujos de procesos, así como un incremento en la productividad; también se pudieron identificar y cuantificar fácilmente las pérdidas que evidencian oportunidades de mejora en las actividades ejecutadas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Pensamiento Lean

El pensamiento Lean o Lean Thinking constituye una metodología de trabajo que busca minimizar y eliminar desperdicios, crear procesos de trabajo eficientes buscando la mejora continua. Sus inicios datan de la Segunda Guerra Mundial, en ese entonces la productividad de Japón era superior a la de Estados Unidos; Taiichi Ohno, Ingeniero Industrial de Toyota, viajó a Estados Unidos a finales de los años 30 y observó la eficiencia de los supermercados en el proceso de eliminar despilfarros y generar valor para el cliente; no obstante, las empresas estadounidenses estaban centradas en la producción a gran escala. Ohno unió ambos conceptos y creó un modelo de gestión para Toyota con la finalidad de eliminar procesos, bajar costos y hacer partícipes a los trabajadores en todo el proceso. Así nació el pensamiento Lean

El término Lean se empezó a usar a fines de los años 80, a partir de un proyecto de investigación realizada por un equipo del Massachusetts Institute of Technology (MIT), quienes fueron a Japón con el fin de investigar sobre el sistema que se aplicaba en la industria de Toyota, al cual denominaron “Lean Production” o también conocida como “Lean Manufacturing”.

2.2.2 Lean Production

Lean Production es una filosofía de trabajo, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción centrándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicio. Se basa en los siguientes sistemas de producción:

- Gestión de la Calidad Total (TQM)
- Justo A Tiempo (JAT)
- Kaizen o Mejora Continua
- Teoría de las restricciones
- Reingeniería de procesos

Según Koskela (1992) el mejoramiento de los flujos debe centrarse en su reducción o eliminación, mientras que los procesos de conversión deben volverse más eficientes. Es decir, que el modo convencional tiene como objetivo hacer los procesos más eficientes, mientras que la filosofía Lean Production busca reducir o eliminar los desperdicios y ser más eficientes con las actividades que generan valor; lo que corresponde al modelo de flujo de procesos.

El modelo de flujo de procesos tiene como objetivo eliminar las pérdidas y reducir los tiempos de las actividades, la producción es un flujo de recursos e información desde la materia prima hasta el producto final, tal como se muestra en la figura 1:

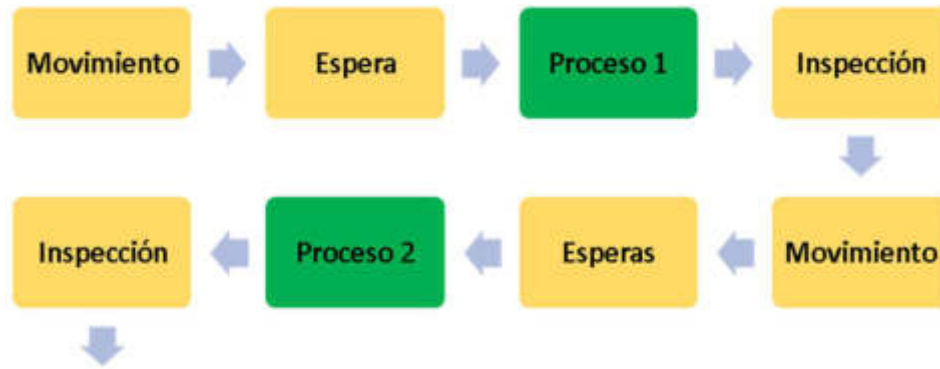


Figura 1. Modelo de Flujo de producción de Lean Production
Elaboración: el autor

Esta filosofía tiende a desarrollar los procesos buscando la mejora continua, utilizar los recursos necesarios, eliminar el desperdicio, reducir costos y tiempos y mejorar la calidad. Los principios básicos del Lean Production son los siguientes:

- Calidad.
- Minimización del desperdicio.
- Mejora continua, garantizando la calidad del producto o servicio.
- Procesos pull, produciendo cantidades en respuesta a la demanda.
- Incrementar la flexibilidad del producto terminado.
- Relación estrecha con los proveedores.

Uno de los pasos importantes en Lean Production es la identificación de los pasos que agregan valor y las que no agregan valor con el objetivo de eliminar estas últimas. En el modelo de flujo de procesos, se diferencian 7 tipos de desperdicios los que son:

- Sobreproducción
- Esperas
- Inventario

- Movimiento
- Esfuerzos
- Trabajos rehechos
- Sobre procesamiento

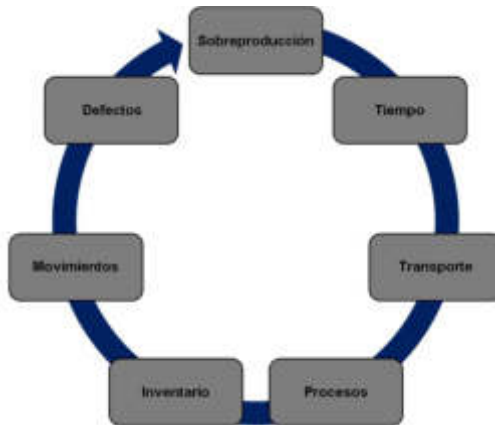


Figura 2. Desperdicios
Elaboración: el autor

2.2.3 Lean Construction

Lean Construction es la filosofía que adapta el modelo de Lean Production al sector construcción y tiene como finalidad aumentar la productividad sin descuidar la calidad. El Lean Construction Institute define al Lean Construction como una filosofía de producción que busca reducir o eliminar actividades que no agregan valor al producto, mejorar y optimizar las actividades que agregan valor.

Koskela (1992) escribió el libro “Aplicación de la nueva filosofía de la producción a la construcción”, en el cual adapta la filosofía Lean Production a la industria de la construcción. Koskela es considerado uno de los exponentes más importantes en el desarrollo de la filosofía Lean, al haber investigado sobre la aplicación del Sistema Toyota y su adaptación a la construcción.

Por su parte, Glenn Ballard aportó técnicas y herramientas para la aplicación de la filosofía Lean en la industria de la Construcción. Koskela y

Ballard se conocieron en una conferencia dada en Finlandia en 1993 y decidieron formar el Grupo Internacional de Lean Construction, así como también usar, por primera vez, el término Lean Construction. En 1997, Glen Ballard y Greg Howell crearon el Lean Construction Institute (LCI), organización en la cual se desarrollan y difunden nuevos conocimientos sobre la gestión de proyectos.

El objetivo de Lean Construction es diseñar un sistema de producción efectivo, que permita cumplir con los plazos, con la calidad y niveles de productividad altos en obra; por lo cual se mencionan los siguientes puntos a cumplirse:

- **Flujos constantes**

La filosofía Lean Construction indica que debemos centrarnos en que los flujos de las actividades sean constantes. El objetivo en este punto es que las actividades no paren y que los desperdicios se pueden reducir o eliminar posteriormente tal como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Flujos de procesos en la construcción

Elaboración: el autor

- **Flujos eficientes**

Para lograr flujos eficientes se deben tener en cuenta los procedimientos correctos para una adecuada producción, así como un tren de actividades acorde. Aplicando estos conceptos se tendrán flujos continuos y simétricos tal como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Flujo de procesos eficientes

Elaboración: el autor

● Procesos eficientes

El último paso para conseguir un sistema de producción efectivo es optimizar los procesos haciéndolos eficientes. Se pueden usar herramientas como son la carta balance y el nivel general de actividad. Este último paso se describe en la figura 5.



Figura 5. Flujos y procesos eficientes

Elaboración: el autor

2.2.3.1 Principios Lean

Según Koskela (1992), los principios de Lean Construction son los siguientes:

Reducción de las actividades que no generan valor

Reducir las actividades que producen pérdidas y que, a la vez, consumen tiempo y recursos.

Incremento del valor de la producción a través de una consideración sistemática de los requerimientos del cliente

El valor del producto lo define el cliente, así que se busca cumplir con las exigencias y expectativas de este.

Reducción de la variabilidad

Para reducir la variabilidad, hay que mantener el flujo constante de trabajo e identificar las actividades que generan pérdidas, tener en cuenta estas actividades y generar un plan de acción para minimizarlas.

Reducción de los tiempos de un ciclo

El tiempo es uno de los recursos más importantes en la generación de valor de un producto, se busca reducir los tiempos de los flujos de producción disminuyendo los tiempos de inspección, traslados, esperas, etc.

Simplificar mediante la reducción del número de pasos, partes y relaciones

Se busca reducir, minimizar o eliminar las actividades que no generan valor y hacer los procesos más simples. También buscar técnicas que simplifiquen el trabajo.

Aumentar la flexibilidad de salidas

Se puede pensar que hay una contradicción con simplificar los procesos, pero lo que se busca en este principio es manejar de manera correcta la sectorización de los lotes de producción para atender de manera rápida la demanda.

Incrementar la transparencia en los procesos

Sin transparencia se tiene mayores posibilidades de error, con este principio se busca tener mayor visibilidad en los procesos desde su inicio hasta el final.

Enfocar el control en los procesos completos

Se debe identificar el proceso en su totalidad, analizar las actividades, planificar los trabajos y buscar mejoras.

Introducir la mejora continua en el proceso

Se busca reducir la variabilidad y desperdicios, analizando las actividades y flujos de trabajo. Esto se hace periódicamente para tener mejoras continuas.

Mantener el equilibrio entre mejoras en los flujos y en las conversiones

Se deben perfeccionar los procesos existentes antes a evaluar otros ya que se busca mantener un equilibrio entre el mejoramiento de los flujos y conversiones.

Hacer benchmarking

Se busca mejorar por medio de la comparación de procesos con organizaciones reconocidas en el rubro, con la finalidad de realizar mejoras y optimizar los procesos.

2.2.3.2 Modelo tradicional vs Modelo Lean

●Modelo tradicional

El modelo tradicional se centra solo en la transformación de materia prima en producto final sin considerar las etapas en todo el proceso tal como se muestra en la figura 6, es por ello que existe un alto porcentaje de variabilidad e incertidumbre. Los problemas que se presentan al aplicar el modelo tradicional son los siguientes: Bajo control de calidad y seguridad de los procesos, errores y retrabajos, falta de coordinación entre los involucrados lo que conlleva a desconocimiento de los procesos por parte de los trabajadores, desinterés en la capacitación de los trabajadores, baja productividad, etc.



Figura 6. Modelo de producción tradicional

Fuente: Porras H., Giovanni O., Galvis J., (2014)

●Modelo Lean

En el modelo Lean, además de analizar los flujos de recursos e información durante la producción, se analizan las actividades que generan y no generan valor al producto final con el fin de eliminar estos últimos tal como se muestra en la figura 7. Todo con el objetivo de cumplir las expectativas del cliente.



Figura 7. Modelo de Producción Lean

Fuente: Porras H., Giovanni O., Galvis J., (2014)

●Diferencias entre Modelo tradicional y Modelo lean

En la tabla 1, se muestran las principales diferencias entre el modelo tradicional y el modelo Lean:

Tabla 1. Principales diferencias entre el modelo tradicional y el modelo Lean

	Modelo Tradicional	Modelo Lean
Sistema Operativo	Camino Critico	Last Planner System
	Sistema Push	Sistema Pull
	Transformación de procesos e información	Transformación, flujo de valor y generación de valor
	Ejecución de actividades lo más pronto posible	Ejecución de las actividades en el último momento responsable
	Focalización de las transacciones y contratos	Focalización en el sistema de producción
Acuerdos y términos comerciales	Fomenta el esfuerzo unilateral, asigna y transfiere el riesgo	Anima, fomenta, promueve y apoya el intercambio de información
Riesgo	Riesgo individual	Riesgo colectivo
Diseño y procesos	No todas las etapas del ciclo de vida del proyecto se tienen en cuenta en la fase de diseño	Todas las etapas del ciclo de vida del proyecto se tienen en cuenta en la fase de diseño
	Una vez que el proyecto está diseñado empieza el diseño de procesos	El proyecto y los procesos se diseñan de manera conjunta
Proceso	Lineal, inequívoco, segregado	Concurrente y multinivel
Comunicación	Basada en papel, 2 dimensiones, analógico	Medios digitales, virtuales, BIM (3,4 y 5 dimensiones)

Fuente: Pons, J. (2014)

2.2.4 Last Planner System

Glenn Ballard, en 1994, publicó el primer documento sobre el Last Planner System o Sistema del ultimo planificador. Posteriormente, fue desarrollado por Howell y Ballard en el año 2000. Dichos autores observaron

que en las obras de construcción existía alta variabilidad e incertidumbre debido a que no se planificaba correctamente.

El sistema tradicional es un Sistema Push debido a que no se analizan los flujos de manera sistemática sino general y no se consideran las restricciones que se pueda presentar.

En dicho sistema, el error principal se da porque la programación semanal indica lo que debe hacerse, los encargados de obra deciden las actividades que se harán y en campo se realiza lo que puede hacerse tal como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Sistema Tradicional de Planificación

Fuente: Pons, J. (2014)

El Sistema del ultimo planificador es un sistema de planificación y control de producción que nace con el objetivo de reducir la variabilidad e incertidumbre en las obras de construcción. A diferencia del sistema tradicional (Sistema Push), el Sistema del Ultimo Planificador es un Sistema Pull debido a que se analizan los flujos desde el final hacia adelante, programando las actividades que pueden hacerse y posteriormente definiendo lo que se hará. Ver figura 9.

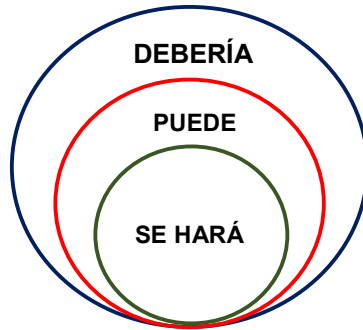


Figura 9. Sistema del Último Planificador

Fuente: Pons, J. (2014)

Se entiende por último planificador a la persona encargada de la obra, ya sea el residente, capataz u operarios, capaces de asegurar el flujo constante de producción.

Los elementos y niveles del sistema son los siguientes:

2.2.4.1 Programación Maestra

La programación maestra o programación general de obra define los hitos o metas del proyecto, incorporando a cada una de las actividades del proyecto en el espacio y tiempo en que se ejecutaran. Es general debido a que no se pueden analizar todas las actividades a detalle, presenta alta variabilidad y muchas veces no tiene mayor importancia en la ejecución de los proyectos.

Por tal motivo, la programación maestra no es detallada, pero marca fechas tentativas de hitos o metas del proyecto. La figura 10 muestra un ejemplo de programación maestra.

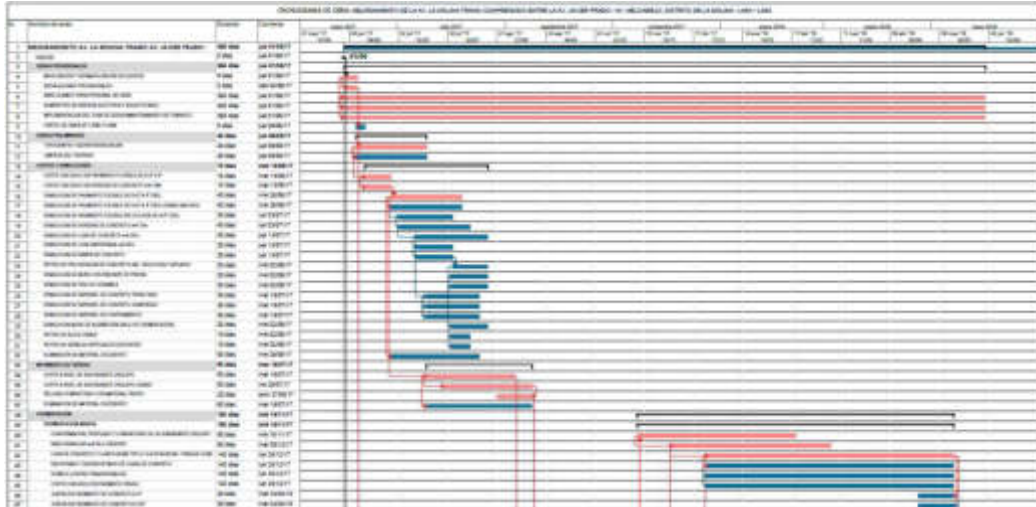


Figura 10. Programación Maestra

Elaboración: el autor

2.2.4.2 Sesiones Pull

Las sesiones Pull son reuniones de Últimos Planificadores (Encargado de obra, capataz, operarios, proveedores, etc.) en las cuales se definen, detalladamente, las fechas de ejecución de las actividades, así como también las restricciones que se presentan para ejecutar dichas actividades. Estas reuniones son de gran importancia porque se definen los hitos del proyecto de una manera detallada, se realiza una sectorización de acuerdo con la magnitud de la obra, los recursos a utilizarse para cada actividad y los responsables de que esta programación se cumpla. Sirven también para involucrar a los últimos planificadores con el proyecto que se ejecutará, así como para afianzar la relación entre ellos. (figura 11)



Figura 11 Ejemplo de sesión pull

Fuente: Centro de formación Rendel (2017)

2.2.4.3 Look Ahead

El look ahead es una programación más detallada de las actividades a ejecutarse. Comprende la planificación que se realiza en un periodo de 4 a 6 semanas y esto depende del tamaño de la obra.

En esta programación intermedia, se detallan las restricciones que se presentan para un determinado trabajo, a fin de ejecutar dicho trabajo. Se deberán levantar las observaciones previamente identificadas en las sesiones pull. En la figura 12 se observa un modelo de Look ahead.

N°	ACTIVIDADES	LOOK AHEAD PLANNING																																			
		SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5						SEMANA 6					
		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	
N°	ACTIVIDADES																																				
01	EXCAVACIÓN ZANJA, H=2.00 mts.																																				
02	ENCOFRADO FALSA ZAPATA																																				
03	PERFILADO Y LIMPIEZA DE ZANJAS																																				
04	CONCRETO FALSA ZAPATA																																				
05	TRAZO COLUMNAS Y PLACAS																																				
06	ACERO COLUMNAS Y PLACAS																																				
07	ENCOFRADO CIMENTO CORRIDO																																				
08	APLICACIÓN DE REMOVEDOR																																				
09	CONCRETO CIMENTO CORRIDO																																				
10	ACERO SOBRECIMIENTO ARMADO																																				
11	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO ARMADO																																				
12	INST. ELÉCTR./INST. SANIT. EN S/C																																				
13	CONCRETO SOBRECIMIENTO ARMADO																																				
14	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO																																				
15	CONCRETO SOBRECIMIENTO																																				
16	RELLENO Y COMPACTADO INTERIOR																																				
17	INST. ELÉCTR./INST. SANIT. EN PISO																																				
18	APISONADO DE TERRAAPLEN																																				
19	ASENTADO LADRILLO E1																																				
20	ASENTADO LADRILLO E2																																				
21	ASENTADO LADRILLO E3																																				
22	FALSO PISO																																				
23	ENCOFRADO COLUMNAS																																				
24	CONCRETO COLUMNAS																																				
25	ACERO VIGA DINTEL + INST. ELÉCTRICAS																																				
26	ENCOFRADO VIGA DINTEL																																				
27	CONCRETO VIGA DINTEL																																				
28	ASENTADO DE LADRILLO E4																																				
29	LIMPIEZA ENCOFRADO DE VIGAS Y TECHO																																				
30	ENCOFRADO COLUMNA CORTA																																				
31	ACERO VIGA TECHO																																				
32	ENCOFRADO VIGA + LOSA																																				
33	ACERO EN LOSA + PARAPETO (MECHAS)																																				
34	PROTECCIÓN CONTRA LLUVIAS																																				
35	INSTALACIONES EN LOSA																																				
36	CONCRETO LOSA																																				

Figura 12. Ejemplo de Look ahead de 4 semanas

Fuente: Chokewanca, V. Sotomayor, J (2017)

2.2.4.4 Plan de trabajo semanal

El plan de trabajo semanal reúne a aquellas actividades que se encuentran libres de restricciones y se pueden ejecutar, esta planificación es más detallada aún. Se obtiene del look ahead y en cada semana se analizan las causas de no cumplimiento ya que no todas las actividades programadas se van a ejecutar y esto por causas internas o externas al proyecto.

2.2.4.5 Análisis de restricciones

En la planificación intermedia (look ahead), se realiza un análisis de todos los factores que pueden intervenir en el proyecto y que no permiten que el trabajo sea ejecutable. Este análisis resulta de gran importancia a la hora de desarrollar una planificación ya que si alguna actividad programada para su ejecución cuenta con alguna restricción no se va a poder realizar y esto afectará el cronograma de obra. El formato de análisis de restricciones debe incluir:

- El ítem y la partida donde se encontró la restricción.
- La descripción de la restricción.
- El grupo al que pertenece la restricción como, por ejemplo: materiales, equipos, procesos, gestión, etc.
- La persona responsable o encargada de levantar esa restricción.
- El plazo en el que se debe levantar la restricción para que no afecte a la programación.
- Las respuestas del responsable sobre el avance en el levantamiento de dicha restricción.
- El estatus de la restricción, si fue levantada o no.

2.2.4.6 Porcentaje de Partidas Cumplidas (PPC)

El porcentaje de partidas cumplidas o PPC es un indicador de gestión que nos muestra el porcentaje de cumplimiento entre las partidas ejecutadas y las partidas programadas de cada semana. Este indicador nos permite conocer la efectividad de la planificación, ya que un PPC bajo a inicios de obra nos indicará que el proyecto no será exitoso.

2.2.4.7 Causas de No Cumplimiento (CNC)

Las causas de no cumplimiento o CNC es un análisis que se realiza sobre las actividades programadas y que no pudieron ser ejecutadas, aquí se determinan los factores que no permitieron que la planificación sea perfecta. Se enlistan estas restricciones y se tienen en consideración en la planificación de futuras semanas, con el objetivo de reducir la variabilidad de obra y disminuir o minimizar los factores negativos que se presentan.

2.2.5 Carta Balance

La carta balance es una herramienta gráfica de la filosofía Lean Construction que mide la productividad de las actividades en función de recursos utilizados como son las horas-hombre y horas-máquina. Según Serpell (1990), el objetivo de las cartas balance es analizar qué tan eficiente se está realizando una determinada actividad.

Las vías para mejorar la eficiencia de las cuadrillas son: Reasignar tareas entre sus miembros, modificar el tamaño de la cuadrilla o una mejora tecnológica en el proceso constructivo. El objetivo es aumentar los trabajos productivos y disminuir los no contributorios.

Serpell (1990) considera que por intermedio de las cartas balance se deben reducir los tiempos muertos o improductivos y aumentar la productividad de la actividad usando adecuadamente los recursos, propone también:

- Buscar constantemente mejoras de los procesos constructivos, vale decir, buscar la manera de optimizar los trabajos haciéndolos más productivos.
- Cuantificar los recursos de manera eficiente para cada actividad a realizar.
- Analizar el flujo de trabajo y buscar eliminar aquellas actividades improductivas.
- Realizar muestreos en días distintos para tener datos con mayor alcance acerca del trabajo a realizar.
- Analizar los resultados que arroja la carta balance y determinar las mejoras necesarias para mejorar la eficiencia del trabajo.
- Uno de los formatos a utilizar se muestra en la figura 14. También será necesario utilizar un cronómetro, una cámara de video y un lápiz o lapicero.

PROYECTO:	ACTIVIDAD:
ELABORADO POR:	DESCRIPCION:
FECHA:	
HORA DE INICIO:	

Nº	OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	OBRERO 4	OBRERO 5	OBRERO 6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						

TRABAJO PRODUCTIVO	
CODIGO	DESCRIPCION

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
CODIGO	DESCRIPCION

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CODIGO	DESCRIPCION

PERSONAL PARTICIPANTE		
CARGO	DESCRIPCION	NOMBRE Y APELLIDOS
	OBRERO 1	
	OBRERO 2	
	OBRERO 3	
	OBRERO 4	
	OBRERO 5	
	OBRERO 6	

Figura 13. Formato de Carta Balance

Elaboración: el autor

2.2.5.1 Procedimiento

Según Serpell (1990), el procedimiento para elaborar una carta balance de alguna partida es el siguiente:

- Identificar las actividades de la partida a ejecutar y agruparlas en Actividades productivas, Actividades contributivas y Actividades no contributivas, esto se realiza con ayuda del ingeniero residente y del personal de obra.

TRABAJO PRODUCTIVO	
CODIGO	DESCRIPCION
SC	COLOCACIÓN DE DOWELLS
EC	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON RETROEXCAVADORA
EL	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LANZA DISTRIBUIDORA DE PAVIMENTADORA
RO	PASO DE REGLA OSCILANTE DE PAVIMENTADORA PARA ACABADO DE CONCRETO
LP	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LAMPA
DC	DESCARGA DE CONCRETO

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
CODIGO	DESCRIPCION
IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA
PD	PREPARACIÓN DE DOWELLS
TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CODIGO	DESCRIPCION
TL	TRASLADO DE PERSONAL
EP	ESPERAS
OC	OCIO/CONVERSAR
PR	PARAR

figura 14. Agrupamiento de las actividades en Productivas, Contributorias y No Contributorias

Elaboración: el autor

- Identificadas y agrupadas las actividades se procede a elaborar la carta balance, para que no sea dificultoso tomar los datos se establece un rango máximo de 8 a 10 trabajadores.

- Con ayuda de un cronómetro se toman los datos de las actividades que realizan los trabajadores en lapsos de 1 minuto, para ello la persona encargada de tomar estos datos debe situarse en un punto donde le permita observar a todos los trabajadores.

- Se deben de tener como mínimo 300 mediciones y en días distintos para tener información con mayor exactitud.

2.2.5.2 Análisis de resultados

Los resultados se detallarán en tablas y gráficos de la partida en general y por cada trabajador, de tal manera se pueden tomar medidas correctivas para optimizar los procesos y la utilización de recursos.

	Nombre y Apellidos	Cargo	TP	TC	TNC
Obrero 1	EDDEN MARTIN COTRINA CERNA	OFICIAL	84%	11%	5%
Obrero 2	CESAR FRANCISCO VIGO YEPEZ	PEON	83%	8%	8%
Obrero 3	JONATHAN CACERES RIVERA	PEON	78%	12%	10%
Obrero 4	EBELIO SANCHEZ JARA	PEON	81%	13%	6%
Obrero 5	SEGUNDO LACHOS ALVAREZ	PEON	83%	13%	5%
Obrero 6	HENRY DE LA CRUZ	PEON	79%	10%	11%
Obrero 7	ELMER DE LA CRUZ	PEON	84%	10%	6%
Obrero 8	LEONEL BERTONI URRUNAGA DELGADO	OPERARIO	83%	11%	5%
Obrero 9	RUBEN AQUINO RAMIREZ	PEON	81%	9%	10%
Obrero 10	SANTOS DOLORES TRUJILLO	PEON	93%	5%	2%

Figura 15. Resultados de Carta Balance

Elaboración: el autor

2.2.6 Técnica de los 5 porqués

Es una técnica de análisis con la cual se busca identificar la causa raíz de un problema a través de preguntas. Esta técnica fue creada por Sakichi Toyoda e implementada en Toyota. El objetivo de esta técnica es reducir la repetitividad de problemas.

2.2.6.1 Procedimiento

El procedimiento consiste en preguntar “Por Qué” al menos 5 o veces o hasta que la causa raíz haya sido identificada. No todos los problemas tienen una sola causa raíz, por tal motivo, el método debe ser repetitivo.

2.2.6.2 Análisis de resultados

Al encontrar la causa raíz de los problemas se podrá reducir la variabilidad de estas aplicando un plan de acción para mitigar o minimizar estas causas que generan procesos improductivos. En la figura 17 se muestra un formato de la técnica de los 5 porqué:

ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ	
Problema/Situación:	Semana:
	Obra: Mejoramiento de la avenida Pedro Miotta
1 ¿Por qué está pasando este problema?	
2. ¿Por qué?	
3. ¿Por qué?	
4. ¿Por qué?	
5. ¿Por qué?	
Conclusión	
Plan de acción	

Figura 16. Formato de Técnica de los 5 porqué

Elaboración: el autor

2.3 Definiciones y términos básicos

Pons (2014) define los siguientes términos básicos:

Lean Production

Lean Production es una filosofía de gestión de procesos en el área de manufactura donde se busca optimizar los procesos y recursos.

Lean Construction

Lean Construction o construcción esbelta que busca el mejoramiento de los flujos de los procesos y la utilización correcta de los recursos de un proyecto de construcción.

Valor

Está definido por las exigencias del cliente e incluye toda actividad que aporta al proceso de transformación de flujos.

Pérdidas

Aquella actividad o trabajo que no genera valor en el flujo de procesos consume recursos y genera un desequilibrio.

Cronograma

Calendario de ejecución compuesto por distintas actividades.

Nivel General de actividad

Indicador utilizado aplicado al personal de obra en general para medir su nivel de productividad.

Trabajo Productivo

Toda actividad que genera valor a la hora de realizar un proceso.

Trabajo Contributorio

Actividades que sirven de apoyo a las actividades que generan valor a la hora de realizar un proceso.

Trabajo No Contributorio

Actividades que no generan valor y por el contrario consumen recursos a la hora de realizar un proceso.

Sobreproducción

Producción mayor a la estimada.

Esperas

Tiempos muertos en los procesos.

Inventarios

Recursos que no se consumen y por el contrario ocupan espacio en el área de trabajo.

Movimientos

Movimiento de materiales o personas que no agregan valor al producto.

Transporte

Exceso de transporte de material por no definir los puntos de acopio o almacén.

Defectos

Errores por trabajos mal realizado.

Sobre procesamiento

Realizar actividades innecesarias en el proceso de producción.

Push

Sistema tradicional donde se presenta alta variabilidad e incertidumbre y no se controlan las actividades dentro de un flujo de procesos.

Pull

Sistema en el cual se busca generar una correcta planificación, reducir variabilidad y optimizar recursos en los procesos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Los métodos utilizados en la presente investigación están divididos por tipo, nivel y diseño.

3.1.1 Diseño

3.1.1.1 Enfoque

La presente investigación utiliza la siguiente metodología:

Aplicada

Ya que la investigación busca dar solución a un problema generado por la baja productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el distrito de San Juan de Miraflores.

Cuantitativa

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque los resultados pueden medirse a base de datos estadísticos, los resultados obtenidos sirvieron para mejorar la productividad del proyecto.

Descriptiva

Es del tipo descriptivo, busca describir el proceso de las actividades en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el Distrito de San Juan de Miraflores.

3.1.1.2 Diseño de investigación

El diseño es longitudinal, prospectiva, retrospectiva y transversal.

No experimental

Debido a que se realiza sin manipular los datos obtenidos.

Longitudinal

Debido a que se tomaron muestras de información en cada etapa del proyecto de forma semanal para luego ser analizadas del modo que se pueda verificar las metas planteadas en las hipótesis.

Prospectiva

Los resultados serán evaluados durante toda la ejecución del proyecto por medio de gráficos y tablas que fueron generadas con los datos obtenidos en campo.

Retrospectiva

Por medio de la técnica de los 5 porqués se buscó identificar las razones por las que no se están realizando correctamente las actividades del proyecto.

Transversal

Es transversal porque los datos se toman en un instante y tiempo único con el objetivo de analizar y mejorar la productividad de la obra.

3.1.1.3 Nivel de investigación

Es de tipo descriptivo, describe los resultados de la planificación del proyecto para luego ser representados estadísticamente por medio del uso de tablas y gráficos comparativos.

3.1.2 Muestra

La muestra de esta investigación es el Mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores – Lima (Ver anexo 7)

3.1.3 Instrumentos

Los instrumentos utilizados se describen en la tabla 2

Tabla 2. Instrumentos de la investigación

INSTRUMENTOS	APLICADO PARA
Microsoft Office	Generar los documentos de la investigación
AutoCAD	Procesar los planos del proyecto
S10	Revisar y generar el presupuesto del proyecto
Cronometro	Controlar los tiempos en la toma de datos
Camara de video	Tomar fotografías y grabar las actividades
Cuadros Estadísticos	Analizar la productividad del proyecto

Elaboración: el autor

3.1.4 Procedimiento

El procedimiento para realizar la presente investigación es el siguiente:

- Desarrollar el programa maestro del proyecto.
- Programar las sesiones pull.

- Desarrollar con los ingenieros del proyecto el look ahead o programación intermedia de 5 semanas.
- Analizar las restricciones del proyecto.
- Desarrollar el plan de trabajo semanal.
- Analizar el porcentaje de plan cumplido (PPC) de cada semana.
- Desarrollar las respectivas cartas balance de las actividades críticas.
- Analizar los resultados de las cartas balance y proponer mejoras
- Remedir las actividades con las cartas balance aplicando las mejoras.
- Analizar las causas de no cumplimiento por medio de la técnica de los 5 porqué y proponer planes de acción.

CAPITULO IV

DESARROLLO

4.1 Hipótesis

4.1.1 Hipótesis general:

La aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad al estabilizar los flujos de trabajo, eliminar las actividades que no generan valor, reducir incidencias y aumentar la calidad de los procesos en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.

4.1.2 Hipótesis específicas:

La implementación del sistema Last Planner mejora la productividad al implementar niveles de planificación, manteniendo el Porcentaje de Plan Cumplido por encima del 60% y estabilizando los flujos de trabajo en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima

La aplicación de la herramienta carta balance influye significativamente en la productividad al permitir dimensionar correctamente las cuadrillas, aumentando el tiempo productivo (TP) entre 4 y 20 % y reduciendo el tiempo no contributorio (TNC) entre 4 y 20% en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.

La aplicación de la técnica de los 5 porqué mejora la productividad en al identificar la causa raíz de los problemas y aplicar acciones de mejora que permitan reducir las incidencias entre 30 y 80% en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima

4.2 Desarrollo del Sistema Last Planner

Implementar el Sistema Last Planner en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta requirió que el personal de obra se involucre con esta nueva filosofía de gestión.

La obra se sectorizó en 8 tramos (Ver anexo 8), con la finalidad de secuenciar las actividades, balancear los metrados y presupuestos (Ver anexo 9), entre cada sector y tener más frentes de trabajo para ejecutar.

Las reuniones semanales de planificación se realizaron los jueves por la tarde, esto con la finalidad de poder revisar las programaciones hasta el sábado y reportar algún problema.

El área de producción desarrolló el look ahead de obra con una ventana de planificación de 6 semanas (Ver anexo 10), en dicha planificación se analizaron las posibles restricciones que se podían encontrar.

Estas restricciones fueron encargadas a los ingenieros de producción de las distintas áreas de trabajo para su levantamiento, así como la fecha máxima en la que debían estar liberadas.

Por medio del look ahead se disgregó la programación por semana, se analizaron las actividades que se ejecutarían dentro de la semana entrante y ver si estaban libres de restricciones.

Semanalmente se elaboraron reportes de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC) (Ver anexo 11 al 16), estos reportes incluían las actividades que debieron ejecutarse y las actividades que realmente se ejecutaron. También se anotaron las Causas de No Cumplimiento.

Con los reportes de Porcentaje de Plan Cumplido se elaboró un gráfico en el cual se apreciaba las fluctuaciones de este a través de las semanas, esto nos indicaba que tan productiva era la planificación realizada y los planes de acción que debíamos realizar para que haya una mejora continua.

4.3 Desarrollo de la herramienta Carta Balance

Analizando la planificación por intermedio del Sistema Last Planner, se observó que había partidas críticas, que consumían mayores recursos y el avance se veía limitado por ciertos factores.

Las partidas analizadas por medio de la Carta balance fueron:

- Excavación y eliminación.
- Vaciado de pavimento rígido,
- Acabado de pavimento rígido.

Se dividieron las actividades de cada partida en Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos No Contributorios (TNC) con ayuda del área de producción.

Se identificaron los flujos de trabajo de cada partida, mediante una tabla se anotaba a cada trabajador que intervenía en la partida analizada. Se identificó a cada trabajador, por nombre o por medio de características como el color de casco, color de polo, color de pantalón, etc.

Se realizaron no menos de 300 mediciones por partida analizada, las mediciones se tomaban en lapsos de 1 min. Se tomaron más de 2 mediciones en días distintos para tener un mejor análisis.

Con estos datos se realizaron gráficos analizando los tiempos de la partida ejecutada y también por cada trabajador. También se realizó un análisis de las actividades pertenecientes a la partida, con ello observamos las actividades más y menos productivas de la partida.

Se realizaron planes de acción para minimizar las pérdidas de tiempo en la ejecución de las partidas analizadas y se volvió a medir el trabajo para

saber si se obtenían verdaderamente mejoras. Nuevamente estos resultados se plasmaban en gráficos y tablas.

4.4 Desarrollo de la técnica de los 5 porqués

Las causas de no cumplimiento de las actividades debían ser analizadas de manera detallada, es por ello por lo que se utilizó la técnica de los 5 porqué para encontrar la causa real de los problemas suscitados en obra.

Se preguntó al personal de obra los problemas que observaban durante la ejecución de las actividades y estas se anotaban para poder realizar un análisis por medio de esta técnica.

Se utilizó un formato de análisis de causa raíz en el cual se escribía el problema que fue identificado y se preguntó repetitivamente “por qué” hasta llegar a la causa raíz del problema. Con ello se realizó un plan de acción para evitar que este problema siga presente dentro de los procesos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Sistema Last Planner

Se describen los resultados de implementar el Sistema Last Planner en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el Distrito de San Juan de Miraflores:

5.1.1 Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)

Semanalmente, se programaron tareas para su ejecución, pero no se cumplieron con todas ellas, es por ello por lo que el PPC es un indicador de éxito de la planificación. Los resultados se muestran en la figura 17.

RESULTADOS DE PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)						
ITEM	Actividad completada	Actividad no completada	Actividades programadas	PPC	PPC Promedio	PPC ACUMULADO
SEMANA 1	12	10	22	55%	72%	55%
SEMANA 2	15	6	21	71%	72%	63%
SEMANA 3	22	8	30	73%	72%	66%
SEMANA 4	18	6	24	75%	72%	69%
SEMANA 5	20	4	24	83%	72%	72%
SEMANA 6	12	4	16	75%	72%	72%
PROMEDIO	104	40	144	72%		

Figura 17. Resultados de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)

Elaboración: el autor

Los resultados se analizan de manera gráfica tal como se muestra en la figura 18.

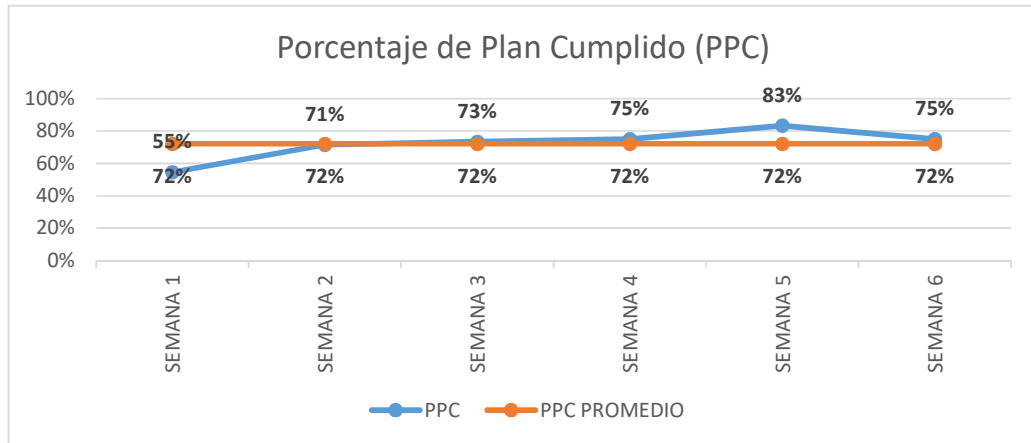


Figura 18. Gráfico de resultados de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)

Elaboración: el autor

Esta gráfica nos indica que la obra es productiva, ya que presenta una tendencia de mejora a través del tiempo. El PPC inicial fue de 55% y en la semana 6 el PPC fue de 75%.

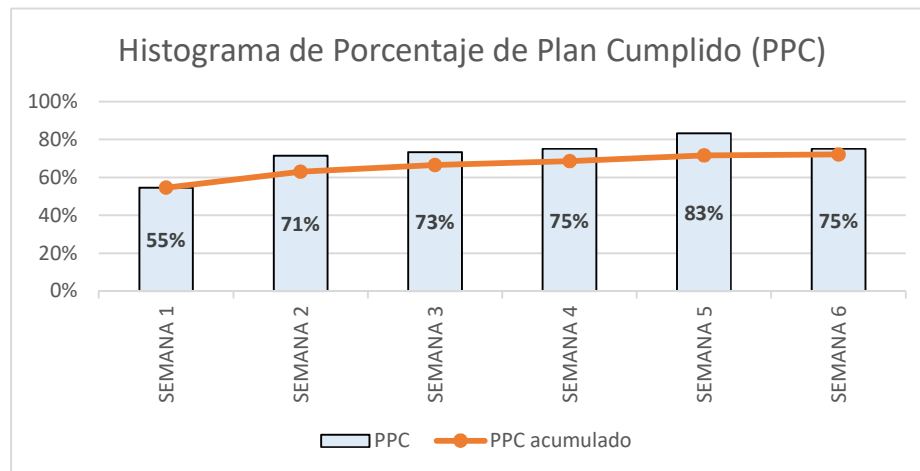


Figura 19. Histograma de Porcentaje de Plan Cumplido

Elaboración: el autor

5.2 Carta Balance

A continuación, se describen los resultados de las partidas analizadas:

5.2.1 Excavación y eliminación

La partida de excavación y eliminación se realizó con máquinas excavadoras marca Hyundai y Samsung, con cucharón de 1 y 1.5 m³ y volquetes de 18 a 20 m³ de capacidad, dichos volquetes demoraban, aproximadamente 2 horas, entre ir al botadero y regresar.



Figura 20. Excavación y eliminación

Elaboración: el autor

5.2.1.1 Identificación de las actividades Productivas, Contributorias y No Contributorias

Para desarrollar la carta balance, se deben agrupar las actividades de la partida de excavación en Productivas, Contributorias y No Contributorias. Esto se realizó con ayuda de los ingenieros de producción y del personal de obra. En la tabla 2, se muestran las actividades agrupadas en los distintos tipos de trabajo.

Tabla 3. Actividades agrupadas en partida de excavación y eliminación

TRABAJO PRODUCTIVO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
EX	EXCAVACIÓN DE MATERIAL
CR	CARGUÍO DE MATERIAL
TM	TRANSPORTE DE MATERIAL

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RG	REGRESOS
TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
EP	ESPERAS
PR	PARA

Elaboración: el autor

5.2.1.2 Diagrama de flujo de la partida

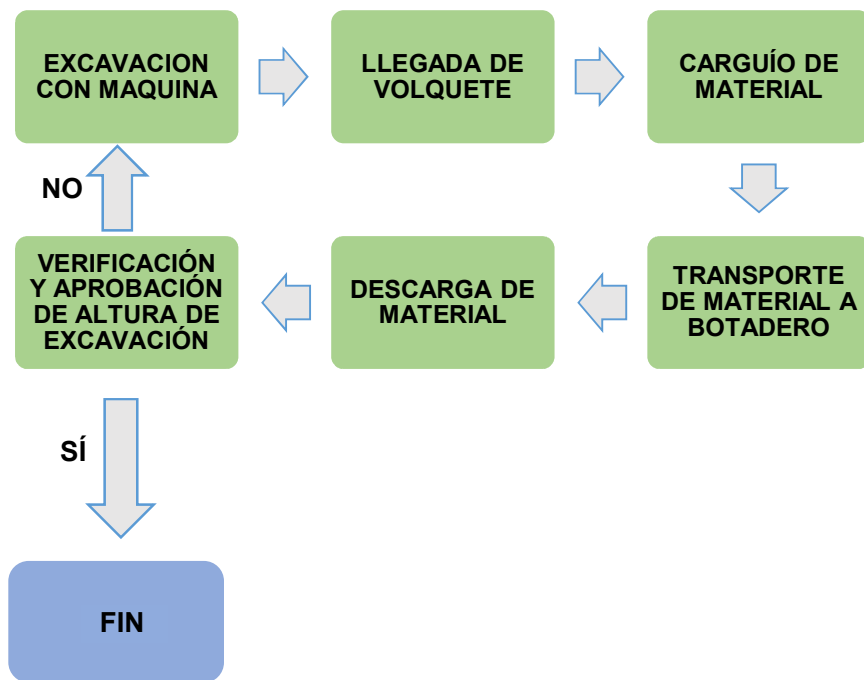


Figura 21. Diagrama de flujo de excavación y eliminación

Elaboración: el autor

5.2.1.3 Distribución de la mano de obra y maquinarias

Para esta actividad, se utilizaron dos (2) excavadoras y volquetes guiados por el ingeniero residente.

Tabla 4. Personal participante en la partida de excavación y eliminación

PERSONAL PARTICIPANTE		
CARGO	DESCRIPCION	NOMBRE Y APELLIDOS
OPERARIO	EXCAVADORA 1	JOSE
OPERARIO	VOLQUETE 1	RONALD
OPERARIO	EXCAVADORA 2	MIGUEL
OPERARIO	VOLQUETE 2	MARTIN

Elaboración: el autor

5.2.1.4 Resultados

Los datos fueron tomados en el tramo dos (2) que se inicia a la altura de la Av. Ramon Vargas Machuca.

Se tomaron datos el día 25 de octubre a las 11:23 am (Ver anexo 17).

Luego de analizados, los resultados, se implementaron mejoras y se volvió a medir el trabajo el día 27 de octubre a las 9:30 am (Ver anexo 18).

Tabla 5. Resultados en porcentaje de la partida de excavación y eliminación

TRABAJO	CODIGO	EXCAVADORA 1		VOLQUETE 1		EXCAVADORA 2		VOLQUETE 2	
		TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%
TP	EX	43	13%	0	0%	156	96%	0	18%
	CR	0		0		226		0	
	TM	9		0		15		85	
TC	RG	0	2%	400	100%	0	4%	75	33%
	TM	9		0		15		85	
TNC	EP	0	85%	0	0%	3	1%	240	49%
	PR	348		0		0		0	
TOTAL	409	100%	400	100%	415	100%	485	100%	

Elaboración: el autor

Tabla 6. Análisis individual de resultados de la partida de excavación y eliminación

PERSONAL	ANALISIS INDIVIDUAL DE RESULTADOS
EXCAVADORA 1	Se observa que la excavadora 1 tiene un alto porcentaje de Trabajo No Contributorio debido a que estuvo parada en gran parte del día
VOLQUETE 1	Se observa que el volquete 1 tiene un alto porcentaje de Trabajo No Contributorio debido a que no regresó a seguir con la ejecución de la actividad
EXCAVADORA 2	Se observa que la excavadora 2 tiene un alto porcentaje de Trabajo Productivo, sus actividades principales fueron: excavación y carguío de material
VOLQUETE 2	Se observa que el volquete 2 tuvo un alto porcentaje de Trabajo No Contributorio, siendo su actividad principal la espera

Elaboración: el autor

Tabla 7. Tiempos e incidencias por tipo de actividad

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	EX	EXCAVACIÓN DE MATERIAL	199	11.7%	37.4%	31%
	CR	CARGUÍO DE MATERIAL	224	13.2%	42.1%	
	TM	TRANSPORTE DE MATERIAL	109	6.4%	20.5%	
TOTAL TIEMPO TP			532			
TC	RG	REGRESO DE VOLQUETE	473	27.8%	81.3%	34%
	TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS	109	6.4%	18.7%	
TOTAL TIEMPO TC			582			
TNC	EP	ESPERAS	241	14.2%	41%	35%
	PR	PARA	346	20.3%	59%	
TOTAL TIEMPO TNC			587			
TOTAL GENERAL			1701	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 22. Resultados de la partida de excavación y eliminación

Elaboración: el autor

5.2.1.5 Plan de acción

Se observó que el volquete 1 no regresó a obra y esto se debió a que se malogró en el trayecto de regreso, por tal motivo la excavadora 1 tuvo que parar.

Se conversó con el proveedor para que disponga de más unidades, haciendo un análisis eran necesarios 8 volquetes por excavadora para tener un flujo constante de trabajo.

Tabla 8. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de excavación

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	EX	EXCAVACIÓN DE MATERIAL	331	17.1%	43.0%	40%
	CR	CARGUÍO DE MATERIAL	93	4.8%	12.1%	
	TM	TRANSPORTE DE MATERIAL	346	17.9%	44.9%	
TOTAL TIEMPO TP			770			
TC	RG	REGRESOS	323	16.7%	48.3%	35%
	TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS	346	17.9%	51.7%	
TOTAL TIEMPO TC			669			
TNC	EP	ESPERAS	155	8.0%	31%	26%
	PR	PARA	344	17.8%	69%	
TOTAL TIEMPO TNC			499			
TOTAL GENERAL			1938	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 23 Resultados aplicando mejoras en la partida de excavación y eliminación

Elaboración: el autor

Tabla 9. Optimización del TNC en excavación y eliminación

DÍA	TNC	OPTIMIZACIÓN
jueves, 25 de octubre de 2018	34.5%	-8.8%
sábado, 27 de octubre de 2018	25.7%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

Tabla 10. Optimización del TP en excavación y eliminación

DÍA	TP	OPTIMIZACIÓN
jueves, 25 de octubre de 2018	31.3%	8.4%
sábado, 27 de octubre de 2018	39.7%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

5.2.2 Vaciado de concreto para pavimento rígido

La partida de vaciado de concreto para pavimento rígido se realizó por carriles debido a que la pavimentadora cubría un ancho máximo de 3.5m. La descarga se realizó con volquetes y no con mixer ya que se realizó un mapeo del tiempo de demora entre ambos y se observó una optimización de 15 min por descarga. También fue beneficioso ya que el slump del concreto era de 1" y el fraguado fue muy rápido.



Figura 24 Vaciado de concreto para pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.2.1 Identificación de las actividades Productivas, Contributorias y No Contributorias

Para desarrollar la carta balance, se deben agrupar las actividades de la partida de vaciado de concreto para pavimento en Productivas, Contributorias y No Contributorias, esto se realizó con ayuda de los ingenieros de producción y del personal de obra. En la tabla 12, se muestran las actividades agrupadas en los distintos tipos de trabajo.

Tabla 11. Actividades agrupadas en partida de vaciado de concreto para pavimento rígido

TRABAJO PRODUCTIVO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SC	COLOCACIÓN DE DOWELLS
EC	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON EXCAVADORA
EL	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LANZA DISTRIBUIDORA DE PAVIMENTADORA
RO	PASO DE REGLA OSCILANTE DE PAVIMENTADORA PARA ACABADO DE CONCRETO
LP	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LAMPA
DC	DESCARGA DE CONCRETO

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA
PD	PREPARACIÓN DE DOWELLS
TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
TL	TRASLADO DE PERSONAL
EP	ESPERAS
OC	OCIO/CONVERSAR
PR	PARA

Elaboración: el autor

5.2.2.2 Diagrama de flujo de la partida



Figura 25 Diagrama de flujo de vaciado de concreto para pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.2.3 Distribución de la mano de obra y maquinarias

Para esta actividad, se utilizaron 2 peones, 1 oficial, 1 retroexcavadora, 1 pavimentadora y volquetes.

Tabla 12. Personal participante en la partida de vaciado de concreto para pavimento

PERSONAL PARTICIPANTE		
CARGO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE Y APELLIDOS
PEON	OBRERO 1	JESUS GALINDO
PEON	OBRERO 2	ALEJANDRO GUALACHO
OFICIAL	OBRERO 3	JOSÉ UGARTE
OPERARIO	OBRERO 4	EXCAVADORA
OPERARIO	OBRERO 5	PAVIMENTADORA
OPERARIO	OBRERO 6	VOLQUETE DE CONCRETO

Elaboración: el autor

5.2.2.4 Resultados

Los datos fueron tomados en el tramo 1 que inicia a la altura del CC. Mall del Sur.

Se tomaron datos el día 20 de octubre a las 8:37 am (Ver anexo 19).

Luego de analizados los resultados, se implementaron mejoras y se remidió el trabajo el día 23 de octubre a las 10:00 am (Ver anexo 20).

Tabla 13. Resultados en porcentaje de la partida de vaciado de concreto para pavimento

TRABAJO	CODIGO	OBRERO 1		OBRERO 2		OBRERO 3		RETRO EXCAVADORA		PAVIMENTADORA		VOLQUETE	
		TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%
TP	SC	95	31.67%	105	35.00%	0	15.33%	0	42.67%	0	74.00%	0	47.00%
	EC	0		0		0		128		0			
	EL	0		0		0		0		136		0	
	RO	0		0		0		0		86		0	
	LP	0		0		46		0		0		0	
	DC	0		0		0		0		0		141	
TC	IN	29	16.33%	28	19.67%	148	49.33%	0	21.67%	0	6.67%	0	38.00%
	PD	20		31		0		0		0			
	TM	0		0		0		65		20		114	
TNC	TL	51	52.00%	50	45.33%	43	35.33%	1	35.67%	0	19.33%	0	15.00%
	EP	70		64		63		12		50		45	
	OC	35		22		0		0		0		0	
	PR	0		0		0		94		8		0	
TOTAL		300	100.00%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%

Elaboración: el autor

Tabla 14. Análisis individual de resultados de vaciado de concreto para pavimento rígido

PERSONAL	ANALISIS INDIVIDUAL DE RESULTADOS
OBRERO 1	Se observa que el obrero 1 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias como esperas y tiempo ocioso
OBRERO 2	Se observa que el obrero 2 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias como esperas y tiempo ocioso
OBRERO 3	Se observa que el obrero 3 tiene un alto porcentaje de actividades Contributorias, el total de TC se debe a indicaciones
RETRO EXCAVADORA	Se observa que la retroexcavadora tiene un gran porcentaje de Tiempo Productivo pero tambien un alto porcentaje de Tiempo No Contributorio debido a que se detuvo en gran parte de la actividad.
PAVIMENTADORA	Se observa que la pavimentadora tiene un gran porcentaje de actividades Productivas, el poco porcentaje de actividades No Contributorias se debe a que se detuvo en algunas ocasiones.
VOLQUETE	Se observa que el volquete tiene un gran porcentaje de actividades Productivas siendo la de mayor incidencia la descarga de concreto

Elaboración: el autor

Tabla 15. Resultados de la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	SC	COLOCACIÓN DE DOWELLS	200	11.1%	27.1%	41%
	EC	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON RETROEXCAVADORA	128	7.1%	17.4%	
	EL	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LANZA DISTRIBUIDORA DE PAVIMENTADORA	136	7.6%	18.5%	
	RO	PASO DE REGLA OSCILANTE DE PAVIMENTADORA PARA ACABADO DE CONCRETO	86	4.8%	11.7%	
	LP	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LAMPA	46	2.6%	6.2%	
	DC	DESCARGA DE CONCRETO	141	7.8%	19.1%	
TOTAL TIEMPO TP			737			
TC	IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA	205	11.4%	45%	25%
	PD	PREPARACIÓN DE DOWELLS	51	2.8%	11%	
	TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS	199	11.1%	44%	
TOTAL TIEMPO TC			455			
TNC	TL	TRASLADO DE PERSONAL	145	8.1%	24%	34%
	EP	ESPERAS	304	16.9%	50%	
	OC	OCIO/CONVERSAR	57	3.2%	9%	
	PR	PARA	102	5.7%	17%	
TOTAL TIEMPO TNC			608			
TOTAL GENERAL			1800	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 26 Resultados de la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.2.5 Plan de acción

Se observó que los obreros 1 y 2 solo se dedicaban a preparar y colocar dowells, terminando la actividad se dedicaban a conversar o pasar tiempo ocioso.

Se conversó con los ingenieros de producción e ingeniero residente para que estos trabajadores apoyen en el esparcimiento del concreto.

Se hizo un mapeo de los tiempos que transcurrían entre descarga y descarga y se conversó con los proveedores para disponer de más unidades de transporte de concreto, de esta manera la retroexcavadora tendría mayor actividad.

Tabla 16. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	SC	COLOCACIÓN DE DOWELLS	195	8.1%	17.9%	45%
	EC	ESPARCIAMIENTO DE CONCRETO CON RETROEXCAVADORA	220	9.2%	20.2%	
	EL	ESPARCIAMIENTO DE CONCRETO CON LANZA DISTRIBUIDORA DE PAVIMENTADORA	133	5.5%	12.2%	
	RO	PASO DE REGLA OSCILANTE DE PAVIMENTADORA PARA ACABADO DE CONCRETO	145	6.0%	13.3%	
	LP	ESPARCIAMIENTO DE CONCRETO CON LAMPA	273	11.4%	25.1%	
	DC	DESCARGA DE CONCRETO	122	5.1%	11.2%	
TOTAL TIEMPO TP			1088			
TC	IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA	203	8.5%	31%	27%
	PD	PREPARACIÓN DE DOWELLS	97	4.0%	15%	
	TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS	358	14.9%	54%	
TOTAL TIEMPO TC			658			
TNC	TL	TRASLADO DE PERSONAL	287	12.0%	44%	27%
	EP	ESPERAS	307	12.8%	47%	
	OC	OCIO/CONVERSAR	0	0.0%	0%	
	PR	PARAR	60	2.5%	9%	
TOTAL TIEMPO TNC			654			
TOTAL GENERAL			2400	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 27 Resultados aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto para pavimento rígido

Elaboración: el autor

Tabla 17. Optimización del TNC en vaciado de concreto para pavimento

DÍA	TNC	OPTIMIZACIÓN
sábado, 20 de octubre de 2018	33.8%	-6.6%
martes, 23 de octubre de 2018	27.3%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

Tabla 18. Optimización del TP en vaciado de concreto para pavimento

DÍA	TP	OPTIMIZACIÓN
sábado, 20 de octubre de 2018	40.9%	4.4%
martes, 23 de octubre de 2018	45.3%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

5.2.3 Acabado de pavimento rígido

La partida de acabados de pavimento rígido se realizó con una cuadrilla de 8 obreros, la altura de pavimento fue de 26 cm.



Figura 28 Acabado de pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.3.1 Identificación de las actividades Productivas, Contributorias y No Contributorias

Para desarrollar la carta balance, se deben agrupar las actividades de la partida de acabados pavimento rígido en Productivas, Contributorias y No Contributorias, esto se realizó con ayuda de los ingenieros de producción y del personal de obra. En la tabla 20, se muestran las actividades agrupadas en los distintos tipos de trabajo.

Tabla 19. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de vaciado de concreto

TRABAJO PRODUCTIVO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
EN	ENLUCIDO DE PAVIMENTO
AP	ALISADO DE PAVIMENTO
CP	CEPILLADO DE PAVIMENTO
AD	APLICACIÓN DE ADITIVO

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
VC	VIBRAR CONCRETO
IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA
RA	COLOCACION DE REGLA PARA ACABADO
TM	TRANSPORTE DE MATERIAL Y HERRAMIENTAS
LC	LAMPEAR CONCRETO

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
TL	TRASLADOS
EP	ESPERAS
OC	OCIO/CONVERSAR
PR	PARAR

Elaboración: el autor

5.2.3.2 Diagrama de flujo de la partida

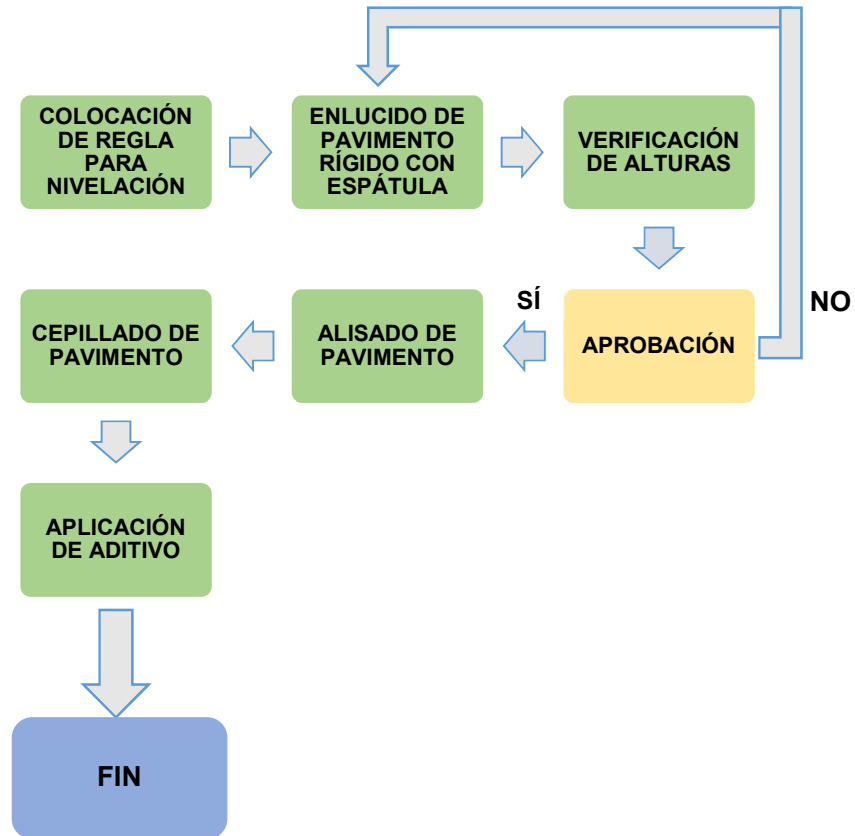


Figura 29 Diagrama de flujo de acabados de pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.3.3 Distribución de la mano de obra y maquinarias

Para esta actividad se utilizaron dos (2) peones, 1 oficial, 1 retroexcavadora, 1 pavimentadora y volquetes.

Tabla 20. Personal participante en la partida de vaciado de concreto para pavimento

PERSONAL PARTICIPANTE		
CARGO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE Y APELLIDOS
PEON	OBRERO 1	CASCO AZUL
OPERARIO	OBRERO 2	CASCO PLOMO
OFICIAL	OBRERO 3	LENTES NEGROS
OFICIAL	OBRERO 4	POLO AMARILLO
PEON	OBRERO 5	LENTES BLANCOS
PEON	OBRERO 6	PANTALON AZUL
PEON	OBRERO 7	PROTECTOR DE OIDOS AMARILLOS
PEON	OBRERO 8	CHALECO NARANJA

Elaboración: el autor

5.2.3.4 Resultados

Los datos fueron tomados en el tramo 1 que inicia a la altura del CC. Mall del Sur.

Se tomaron datos el día 20 de octubre a las 2:00 pm (Ver anexo 21).

Luego de analizados los resultados, se implementaron mejoras y se remidió el trabajo el día 22 de octubre a la 1:41 pm (Ver anexo 22).

Tabla 21. Resultados en porcentaje de la partida de acabados de pavimento rígido

TRABAJO	CODIGO	OBRERO 1		OBRERO 2		OBRERO 3		OBRERO 4		OBRERO 5		OBRERO 6		OBRERO 7		OBRERO 8		
		TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	TIEMPO	%	
TP	EN	102	37%	175	58%	103	34%	0	37%	16	30%	66	22%	108	36%	61	20%	
	AP	0		0		0		111		0		0						
	CP	0		0		0		0		74		0		0				
	AD	10		0		0		0		0		0		0				
TC	VC	0	3%	0	7%	0	6%	0	15%	0	36%	0	31%	0	32%	63	48%	
	IN	10		4		17		0		0		24		0				
	RA	0		0		0		0		6		11		37		52		0
	TM	0		0		0		6		11		37		52		0		
	LC	0		16		0		38		97		0		35		81		
TNC	TL	139	59%	74	35%	136	60%	124	48%	101	34%	120	47%	41	32%	71	32%	
	EP	23		12		19		0		0		20		29		7		
	OC	15		16		24		19		0		0		24		15		
	PR	1		3		1		2		1		1		2		2		
TOTAL		300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	300	100%	

Elaboración: el autor

Tabla 22. Análisis individual de resultados en acabados de pavimento

PERSONAL	ANÁLISIS INDIVIDUAL DE RESULTADOS
OBRERO 1	Se observa que el obrero 1 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias como traslados y esperas.
OBRERO 2	Se observa que el obrero 2 tiene un alto porcentaje de actividades Productivas como enlucido de pavimento, pero también tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias como traslados y esperas.
OBRERO 3	Se observa que el obrero 3 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias que se debe en su mayoría a traslados.
OBRERO 4	Se observa que el obrero 4 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias que se debe en su mayoría a traslados.
OBRERO 5	Se observa que el obrero 5 tiene un trabajo equilibrado en la ejecución de la partida, el tiempo No Contributorio obtenido se debe en su mayoría a traslados.
OBRERO 6	Se observa que el obrero 6 tiene un alto porcentaje de actividades No Contributorias que se debe en su mayoría a traslados.
OBRERO 7	Se observa que el obrero 7 tiene un trabajo equilibrado en la ejecución de la partida, el tiempo No Contributorio obtenido se debe en su mayoría a traslados y esperas.
OBRERO 8	Se observa que el obrero 6 tiene un alto porcentaje de actividades Contributorias que se debe en su mayoría a vibrar el concreto y a lampear.

Elaboración: el autor

Tabla 23. Resultados de la partida de acabados de pavimento rígido

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	EN	ENLUCIDO DE PAVIMENTO	631	26.3%	76.4%	34%
	AP	ALISADO DE PAVIMENTO	111	4.6%	13.4%	
	CP	CEPILLADO DE PAVIMENTO	74	3.1%	9.0%	
	AD	APLICACIÓN DE ADITIVO	10	0.4%	1.2%	
TOTAL TIEMPO TP			826			
TC	VC	VIBRAR CONCRETO	63	2.6%	12%	22%
	IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA	55	2.3%	10%	
	RA	COLOCACIÓN DE REGLA PARA ACABADO	41	1.7%	8%	
	TM	TRANSPORTE DE MATERIAL Y HERRAMIENTAS	106	4.4%	20%	
	LC	LAMPEAR CONCRETO	267	11.1%	50%	
TOTAL TIEMPO TC			532			
TNC	TL	TRASLADOS	806	33.6%	77%	43%
	EP	ESPERAS	110	4.6%	11%	
	OC	OCIO/CONVERSAR	113	4.7%	11%	
	PR	PARAR	13	0.5%	1%	
TOTAL TIEMPO TNC			1042			
TOTAL GENERAL			2400	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 30 Resultados de la partida de acabados de pavimento rígido

Elaboración: el autor

5.2.3.5 Plan de acción

Se observó que había mucho tiempo perdido en traslados, esperar y ocio.

Se conversó con los ingenieros de producción e ingeniero residente para que 6 trabajadores ejecuten la actividad de enlucido de pavimento, separándolos por pequeños tramos. Los dos (2) trabajadores restantes apoyarían en el traslado de herramientas.

Tabla 24. Tiempos e incidencias aplicando mejoras en la partida de acabados

TIPO DE ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN	MUESTRA POR TIPO	INCIDENCIAS TOTALES	INCIDENCIAS POR ACTIVIDAD	%
TP	SC	COLOCACIÓN DE DOWELLS	195	8.1%	17.9%	45%
	EC	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON RETROEXCAVADORA	220	9.2%	20.2%	
	EL	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LANZA DISTRIBUIDORA DE PAVIMENTADORA	133	5.5%	12.2%	
	RO	PASO DE REGLA OSCILANTE DE PAVIMENTADORA PARA ACABADO DE CONCRETO	145	6.0%	13.3%	
	LP	ESPARCIMIENTO DE CONCRETO CON LAMPA	273	11.4%	25.1%	
	DC	DESCARGA DE CONCRETO	122	5.1%	11.2%	
TOTAL TIEMPO TP			1088			
TC	IN	INDICACIONES AL PERSONAL DE OBRA	203	8.5%	31%	27%
	PD	PREPARACIÓN DE DOWELLS	97	4.0%	15%	
	TM	TRASLADO DE MAQUINARIAS	358	14.9%	54%	
TOTAL TIEMPO TC			658			
TNC	TL	TRASLADO DE PERSONAL	287	12.0%	44%	27%
	EP	ESPERAS	307	12.8%	47%	
	OC	OCIO/CONVERSAR	0	0.0%	0%	
	PR	PARAR	60	2.5%	9%	
TOTAL TIEMPO TNC			654			
TOTAL GENERAL			2400	100%		100%

Elaboración: el autor



Figura 31 Resultados aplicando mejoras en la partida de acabados de concreto para pavimento rígido

Elaboración: el autor

Tabla 25. Optimización del TNC en acabados de pavimento

DÍA	TNC	OPTIMIZACIÓN
sábado, 20 de octubre de 2018	43.4%	-16.9%
martes, 23 de octubre de 2018	26.5%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

Tabla 26. Optimización del TP en acabados de pavimento

DÍA	TP	OPTIMIZACIÓN
sábado, 20 de octubre de 2018	34.4%	18.7%
martes, 23 de octubre de 2018	53.1%	
TOTAL		

Elaboración: el autor

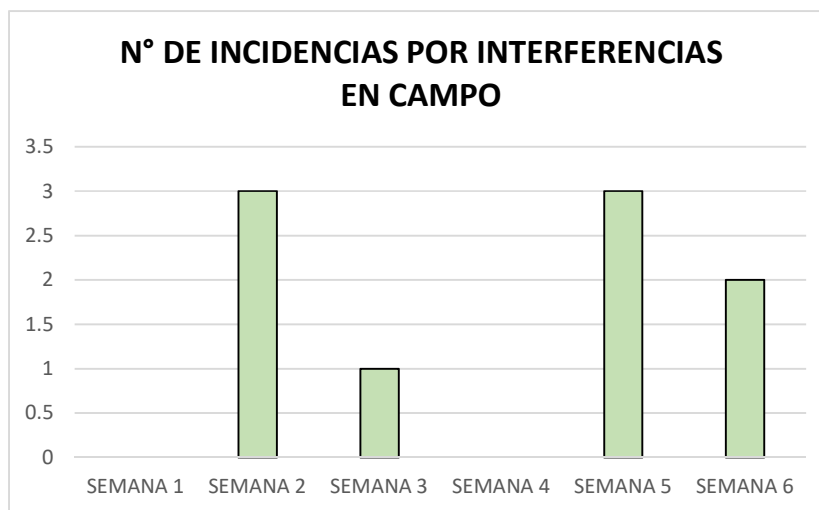
5.3 Técnica de los 5 porqués

Se aplicó la técnica de los 5 porqués para reducir la variabilidad de obra (Ver anexos 23,24 y 25). Se analizaron los problemas más concurrentes para reducirlos o eliminarlos.

5.3.1 Interferencias en campo

Los resultados son los siguientes:

Tabla 27. Histograma de variación de incidencias de interferencias de campo



Elaboración: el autor

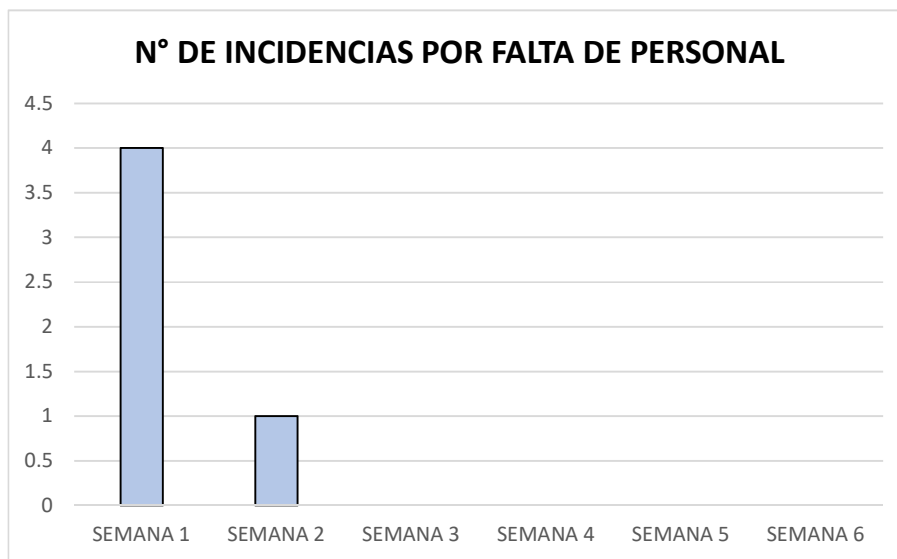
Tabla 28. Variación de incidencias de interferencias de campo

N DE SEMANA	INCIDENCIAS	VARIACIÓN DE INCIDENCIA
SEMANA 2	3	100%
SEMANA 3	1	33%
SEMANA 4	3	100%
SEMANA 5	2	67%
REDUCCIÓN		33%

Elaboración: el autor

5.3.2 Falta de personal

Tabla 29. Histograma de variación de incidencias de falta de personal



Elaboración: el autor

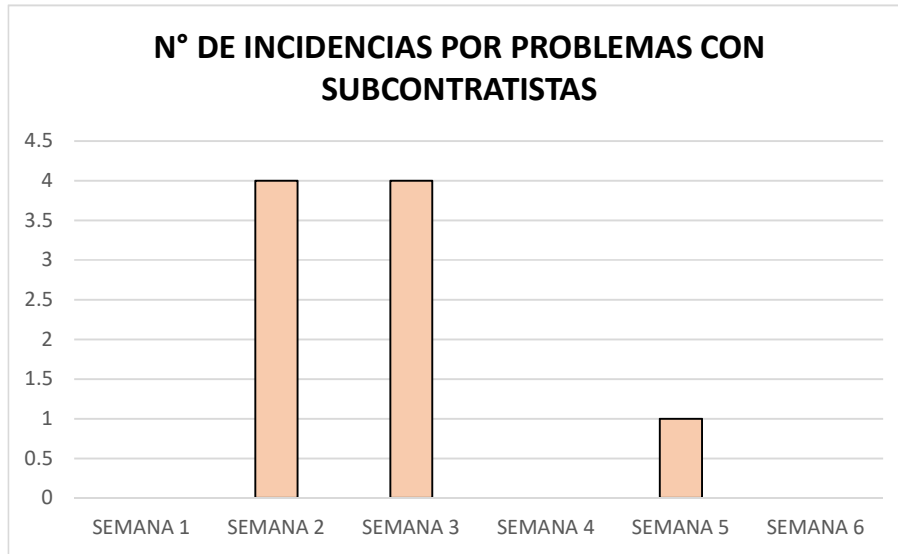
Tabla 30. Variación de incidencias de interferencias de campo

N DE SEMANA	INCIDENCIAS	VARIACIÓN DE INCIDENCIA
SEMANA 1	4	100%
SEMANA 2	1	25%
REDUCCIÓN		75%

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Problemas con subcontratista

Tabla 31. Histograma de variación de incidencias de problemas con subcontratistas



Elaboración: el autor

Tabla 32. Variación de incidencias de problemas con subcontratistas

N DE SEMANA	INCIDENCIAS	VARIACIÓN DE INCIDENCIA
SEMANA 2	4	100%
SEMANA 3	4	100%
SEMANA 5	1	25%
REDUCCIÓN		75%

Elaboración: el autor

5.4 DISCUSIÓN

Luego de generados los resultados se pueden discutir:

- Implementar el Sistema Last Planner, Se logró implementar el Sistema Last Planner con distintos niveles de planificación, iniciando por reuniones semanales con los últimos planificadores, generando el look ahead de 6 semanas, analizando las restricciones que se pudieran presentar antes de la ejecución de las actividades, generando programaciones semanales libres de restricciones y controlando el Porcentaje de Plan Cumplido (PPC).

- Utilizar la herramienta Carta Balance, Luego de implementar el Sistema Last Planner se procedió a utilizar la herramienta Carta Balance para optimizar los tiempos (tiempo productivo, tiempo contributorio, tiempo no contributorio) de las partidas críticas. Se encontró un alto porcentaje de tiempo no contributorio (TNC) en todas las partidas analizadas, por lo que se propusieron mejoras para su aplicación, luego de ello se volvió a remedir el trabajo y se observó una reducción considerable de tiempo no contributorio (TNC) y aumento del tiempo productivo (TP)

- Utilizar la técnica de los 5 porqués, Al analizar los PPC de cada una de las semanas se encontraron problemas que se generaban de manera recurrente, para reducir o eliminar estos problemas se utilizó la herramienta de los 5 porqué. Se encontró la causa raíz de cada uno de los problemas identificados, se tuvieron en consideración en semanas futuras y se logró reducir la variabilidad.

CONCLUSIONES

1. Con la implementación se logró realizar una buena planificación y mantener el flujo de los procesos, el Porcentaje de Plan Cumplido promedio fue de 75% lo cual nos indica que la obra es productiva.
2. Se logró optimizar los tiempos de las partidas analizadas aplicando la herramienta Carta Balance, reduciendo el TNC entre 4% y 20% y aumentando el TP entre 4% y 20%.
3. Se logró reducir las incidencias aplicando la técnica de los 5 porqués, disminuyendo en 33% las interferencias en campo, 75% la falta de personal y 75% los problemas con subcontratistas.

RECOMENDACIONES

1. Implementar el Sistema Last Planner permite realizar reuniones semanales para planificar el desarrollo del proyecto teniendo en consideración las restricciones y variabilidades que se puedan presentar y procurar levantarlas con una semana de anticipación para la ejecución de la actividad.
2. Utilizar la herramienta Carta Balance para medir los tiempos de las actividades críticas o que tienen mayor incidencia en el presupuesto de la obra, asimismo proponer mejoras y remedir la actividad o actividades para observar las mejoras. Tomar más de una muestra por actividad para tener una base de datos confiables.
3. Utilizar la técnica de los 5 porqués nos permite analizar los problemas que se presentan en obra y elaborar un plan de acción con el objetivo de minimizarlas y/o eliminarlas. Tomar datos cada semana y elaborar un reporte para presentarlo en las reuniones semanales y proponer ideas en conjunto.
4. Capacitar al personal técnico y personal de obra acerca de la filosofía Lean Construction y los beneficios a corto y largo plazo para el proyecto, generar compromisos e involucrar a todo el personal de obra a conseguir los objetivos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

Burneo, C. (2013). *Mejora de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera aplicando Lean Construction* (Tesis de grado). Universidad de Piura, Lima.

Castillo, V. (2001) *Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta* (Tesis de grado). PUCP, Lima.

Chokewanca, V. & Sotomayor, J. (2018). *Sistema Last Planner para mejorar la planificación en la obra civil del centro de salud Picota-San Martín*. (Tesis de grado). USMP, Lima.

Guzmán, A. (2014). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. (Tesis de grado) PUCP, Lima.

Llopis, A. (2017). *Aplicación de herramientas enfocadas en la calidad bajo el enfoque Lean Construction en actividades de pavimentación*. (Tesis de grado). Universidad de Alicante, España.

Ortega, C. (2017). *Aplicación de los conceptos de la Filosofía Lean Construction Para mejorar la productividad de pavimentos rígidos*. (Tesis de grado) Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.

Pons, J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid: Fundación Laboral de la Contrucción.

Quispe, R. (2017). *Aplicación de Lean Construction para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017.* (Tesis de maestría). Universidad Cesar Vallejo, Lima.

Ramírez, C. (2012). *Optimización de procesos constructivos en el condominio Bolognesi – Puente Piedra.* (tesis de grado). Universidad Ricardo Palma, Lima.

Román, B. (2015). *Aplicación de las Metodologías Construcción Sin Perdidas e Innovación Tecnológica para la mejora de la productividad en procesos de pavimentación.* (Tesis de grado) Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

Serpell B. & Verbal R. (1990). Análisis de operaciones mediante cartas de balance. *Ingeniería de Construcción*, 16.

Sihuay, N. (2016). *Planificación colaborativa y medición simultánea de indicadores de seguridad y producción en el sistema Last Planner.* (Tesis de grado). PUCP, Lima.

Tucto, C., & Sánchez, H. (2017). *Metodología de aplicación de la filosofía Lean Construction y Last Planner System en la región San Martín.* (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto.

Villamizar, D. & Ortiz, L. (2017). *Implementación de los principios de Lean Construction en la constructora Colproyectos S.A.S de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa del Rosario.* (Tesis de grado). Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Electrónicas:

Howell, G. (1999). *What is Lean Construction.* Recuperado de <https://www.leanconstruction.org/media/docs/Howell.pdf>

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction.* Recuperado de <https://www.leanconstruction.org/media/docs/Koskela-TR72.pdf>

Porras, H., Sánchez, O., Galvis, A. (2014). *Lean Construction philosophy for the management of construction projects: a current review*. Recuperado de <http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-11/art4.pdf>

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	82
ANEXO 2. VALIDACIÓN DE ENCUESTAS	83
ANEXO 3. ENCUESTA 1	86
ANEXO 4. ENCUESTA 2	89
ANEXO 5. ENCUESTA 3	92
ANEXO 6. ENCUESTA 4	95
ANEXO 7. PLANO DE UBICACIÓN	98
ANEXO 8. SECTORIZACIÓN	99
ANEXO 9. PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA	100
ANEXO 10. LOOK AHEAD DE 6 SEMANAS	104
ANEXO 11. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 1	105
ANEXO 12. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 2	106
ANEXO 13. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 3	107
ANEXO 14. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 4	108
ANEXO 15. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 5	109
ANEXO 16. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 6	110

ANEXO 17. CARTA BALANCE DE EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN	111
ANEXO 18. CARTA BALANCE DE EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN APLICANDO PLAN DE ACCIÓN	121
ANEXO 19. CARTA BALANCE DE VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO	131
ANEXO 20. CARTA BALANCE DE VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO PLAN DE ACCIÓN	141
ANEXO 21. CARTA BALANCE DE ACABADOS EN PAVIMENTO RÍGIDO	151
ANEXO 22. CARTA BALANCE DE ACABADOS DE PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO PLAN DE ACCIÓN	158
ANEXO 23. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 1	165
ANEXO 24. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 2	166
ANEXO 25. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 3	167
ANEXO 26. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 1	168
ANEXO 27. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 2	170
ANEXO 28. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 3	171
ANEXO 29. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 4	172
ANEXO 30. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 5	173
ANEXO 31. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 6	174
ANEXO 32. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 7	175
ANEXO 33. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 8	177

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	MARCO TEORICO	METODOLOGIA
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE		ANTECEDENTES	DISEÑO
¿Cómo mejorar la productividad con la aplicación de la filosofía Lean Construction en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?	Aplicar la filosofía Lean Construction para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	La aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad al estabilizar los flujos de trabajo, eliminar las actividades que no generan valor, reducir incidencias y aumentar la calidad de los procesos en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	Productividad	Sistema Last Planner	ANTECEDENTES NACIONALES Ortega, C. (2017). Aplicación de los conceptos de la Filosofía Lean Construction Para mejorar la productividad de pavimentos rígidos. (Tesis de grado) Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco. La tesis consiste en aplicar metodologías y principios de la filosofía Lean Construction como el sistema Last Planner, analizar los resultados obtenidos y compararlo con resultados de obras realizadas mediante el sistema tradicional de construcción en el Perú.	Enfoque: Aplicada: Ya que esta tesis busca dar solución a un problema generado por la baja productividad. Cuantitativo: La investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque los resultados pueden medirse en base a datos estadísticos, los resultados obtenidos servirán para mejorar la productividad del proyecto. Descriptiva: Es del tipo descriptiva, busca describir el proceso de las actividades en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el Distrito de San Juan de Miraflores.
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Mejorará la productividad al implementar el sistema Last Planner en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?	Implementar el sistema Last Planner para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	La implementación del sistema Last Planner mejora la productividad al implementar niveles de planificación, manteniendo el Porcentaje de Plan Cumplido por encima del 60% y estabilizando los flujos de trabajo en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.		Carta Balance	ANTECEDENTES INTERNACIONALES Llopis, A. (2017). Aplicación de herramientas enfocadas en la calidad bajo el enfoque Lean Construction en actividades de pavimentación. (Tesis de grado). Universidad de Alicante, España. La tesis consiste en aplicar herramientas de la filosofía Lean Construction en un caso práctico, en el cual se estudiarán las restricciones y las causas de no cumplimiento de las actividades.	Diseño de la investigación No experimental: Debido a que se realiza sin manipular los datos obtenidos. Longitudinal: Debido a que se tomaran muestras de información en cada etapa del proyecto de forma semanal para luego ser analizadas del modo que se pueda verificar las metas planteadas en las hipótesis. Prospectiva: Los resultados serán evaluados durante toda la ejecución del proyecto por medio de gráficos y tablas que serán generadas con los datos obtenidos en campo. Retrospectiva: Por medio de la técnica de los 5 porqué se buscará identificar las razones por las que no se están realizando correctamente las actividades del proyecto. Transversal: Es transversal porque los datos se toman en un instante y tiempo único con el objetivo de analizar y mejorar la productividad de la obra.
¿De qué manera influye la aplicación de la herramienta carta balance en la mejora de la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?	Aplicar la herramienta Carta Balance para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	La aplicación de la herramienta carta balance influye significativamente en la productividad al permitir dimensionar correctamente las cuadrillas, aumentando el tiempo productivo (TP) entre 4% y 20 % y reduciendo el tiempo no contributivo (TNC) entre 4 y 20 % en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.				Nivel: Descriptivo: Describe los resultados de la planificación del proyecto para luego ser representados estadísticamente por medio del uso de tablas y gráficos comparativos.
					BASES TEÓRICAS	MUESTRA La muestra de esta investigación es el Mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en el Distrito de San Juan de Miraflores.
						INSTRUMENTOS Ms Office AutoCAD S10 Cronómetro Cámara de video Cuadros estadísticos
						PROCEDIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el programa maestro del proyecto. • Programar las sesiones pull. • Desarrollar con los ingenieros del proyecto el look ahead o programación intermedia de 5 semanas. • Analizar las restricciones del proyecto. • Desarrollar el plan de trabajo semanal. • Analizar el porcentaje de plan cumplido (PPC) de cada semana. • Desarrollar las respectivas cartas balance de las actividades críticas. • Analizar los resultados de las cartas balance y proponer mejoras • Remediar las actividades con las cartas balance aplicando las mejoras. • Analizar las causas de no cumplimiento por medio de la técnica de los 5 porqué y proponer planes de acción.
¿Existirá una mejora de la productividad aplicando la técnica de los 5 porqué en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima?	Aplicar la técnica de los 5 porqué para mejorar la productividad en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	La aplicación de la técnica de los 5 porqué mejora la productividad al identificar la causa raíz de los problemas y aplicar acciones de mejora que permitan reducir las incidencias entre 30% y 80 % en el mejoramiento de la Av. Pedro Miotta en San Juan de Miraflores - Lima.	Lean Construction	Técnica de los 5 porqué	2.2.1. Pensamiento Lean 2.2.2. Lean Production 2.2.3. Lean Construction 2.2.3.1. Principios Lean 2.2.3.2. Modelo tradicional vs Modelo Lean 2.2.4. Last Planner System 2.2.4.1. Programación Maestra 2.2.4.2. Sesiones Pull 2.2.4.3. Look Ahead 2.2.4.4. Plan de trabajo semanal 2.2.4.5. Análisis de restricciones 2.2.4.6. Porcentaje de Partidas Cumplidas (PPC) 2.2.4.7. Causas de No Cumplimiento (CNC) 2.2.5. Carta Balance 2.2.5.1. Procedimiento 2.2.5.2. Análisis de resultados 2.2.6. Técnica de los 5 porqué 2.2.6.1. Procedimiento 2.2.6.2. Análisis de resultados	

ANEXO 2. VALIDACIÓN DE ENCUESTAS

ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

Encuesta para tesis

1. Nombres y Apellidos

2. ¿Se lleva un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos pesados en una obra de pavimentación?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

3. ¿Qué partida genera retrasos constantemente en obras de pavimentación o cual presenta más restricciones?

4. ¿Por qué?

5. ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de trabajos?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

6. ¿Cual es la relación promedio entre mano de obra y maquinarias que se usa en una obra de infraestructura vial (expresarlo en %)?

7. 6. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a la mano de obra?

8. 7. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a las maquinarias?

9. 8. ¿Se tiene un correcto control de los insumos?
Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

10. 9. Si la respuesta es NO ¿Porqué?

11. 10. ¿Se lleva una correcta supervisión de los procesos?
Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

12. 11. ¿Qué herramientas de gestión son aplicados en la construcción de pavimentos?

13. 12. ¿Cree Ud. Que se puedan mejorar los procesos aplicando una metodología de gestión?
Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

14. 13. ¿Conoce acerca de la filosofía Lean Construction?
Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 He escuchado

15. 14. ¿Qué herramientas aplicaría de esta filosofía en este tipo de construcciones?

16. 15. Aplicando Lean Construction habrá una mejora en:

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Tiempo
- Costo
- Calidad
- Incidencias

17. 16. ¿Qué inconvenientes encuentra ud. en la aplicación de Lean Construction en este tipo de obras?

Con la tecnología de
 Google Forms



ANEXO 3. ENCUESTA 1

ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

Encuesta para tesis

Nombres y Apellidos

Anibal Landa Colonia

1. ¿Se lleva un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos pesados en una obra de pavimentación?

Sí

No

2. ¿Qué partida genera retrasos constantemente en obras de pavimentación o cual presenta más restricciones?

EXCAVACIÓN DE TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN DE SUB RASANTE

3. ¿Por qué?

PROBLEMAS CON EL TERRENO

4. ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de trabajos?

Sí

No

5. ¿Cual es la relación promedio entre mano de obra y maquinarias que se usa en una obra de infraestructura vial (expresarlo en %)?

40% MANO DE OBRA Y 60% MAQUINARIAS

6. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a la mano de obra?

MANO DE OBRA NO CALIFICADA

7. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a las maquinarias?

FALLA POR PROBLEMAS TÉCNICOS

8. ¿Se tiene un correcto control de los insumos?

Sí

No

9. Si la respuesta es NO ¿Porqué?

DESEMBOLSO DE DINERO INADECUADO POR PARTE DEL CONTRATISTA

10. ¿Se lleva una correcta supervisión de los procesos?

Sí

No

11. ¿Qué herramientas de gestión son aplicados en la construcción de pavimentos?

TRADICIONAL. COMUNICACIÓN ENTRE RESIDENTE Y SUPERVISOR

12. ¿Cree Ud. Que se puedan mejorar los procesos aplicando una metodología de gestión?

Sí

No

Tal vez.

13. ¿Conoce acerca de la filosofía Lean Construction?

- Sí
- No
- He escuchado

14. ¿Qué herramientas aplicaría de esta filosofía en este tipo de construcciones?

CONTROL DEL TIEMPO DE PROCESOS Y CONTROL DE RECURSOS

15. Aplicando Lean Construction habrá una mejora en:

- Tiempo
- Costo
- Calidad
- Incidencias

16. ¿Qué inconvenientes encuentra ud. en la aplicación de Lean Construction en este tipo de obras?

Opción 1

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 4. ENCUESTA 2

ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

Encuesta para tesis

Nombres y Apellidos

Alfredo Mayurí Jimenez

1. ¿Se lleva un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos pesados en una obra de pavimentación?

- Sí
 No

2. ¿Qué partida genera retrasos constantemente en obras de pavimentación o cual presenta más restricciones?

Base granular

3. ¿Por qué?

Estudio de mecánica de suelos deficiente (profundidad de calicatas)

4. ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de trabajos?

- Sí
 No

5. ¿Cual es la relación promedio entre mano de obra y maquinarias que se usa en una obra de infraestructura vial (expresarlo en %)?

30% mano de obra y 70% maquinarias

6. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a la mano de obra?

Mano de obra no calificada

7. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a las maquinarias?

Mantenimiento

8. ¿Se tiene un correcto control de los insumos?

Sí

No

9. Si la respuesta es NO ¿Porqué?

Falta de coordinación con proveedores

10. ¿Se lleva una correcta supervisión de los procesos?

Sí

No

11. ¿Qué herramientas de gestión son aplicados en la construcción de pavimentos?

TRADICIONAL COMUNICACIÓN ENTRE RESIDENTE Y SUB CONTRATISTAS

12. ¿Cree Ud. Que se puedan mejorar los procesos aplicando una metodología de gestión?

Sí

No

Tal vez.

13. ¿Conoce acerca de la filosofía Lean Construction?

- Sí
- No
- He escuchado

14. ¿Qué herramientas aplicaría de esta filosofía en este tipo de construcciones?

15. Aplicando Lean Construction habrá una mejora en:

- Tiempo
- Costo
- Calidad
- Incidencias

16. ¿Qué inconvenientes encuentra ud. en la aplicación de Lean Construction en este tipo de obras?

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 5. ENCUESTA 3

ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

Encuesta para tesis

Nombres y Apellidos

Luis Vargas Camacho

1. ¿Se lleva un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos pesados en una obra de pavimentación?

Sí

No

2. ¿Qué partida genera retrasos constantemente en obras de pavimentación o cual presenta más restricciones?

Sub rasante

3. ¿Por qué?

Problemas con el terreno

4. ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de trabajos?

Sí

No

5. ¿Cual es la relación promedio entre mano de obra y maquinarias que se usa en una obra de infraestructura vial (expresarlo en %)?

30% mano de obra y 70% maquinarias

6. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a la mano de obra?

Mano de obra no calificada

7. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a las maquinarias?

Mantenimiento

8. ¿Se tiene un correcto control de los insumos?

Si

No

9. Si la respuesta es NO ¿Porqué?

Falla de proveedores

10. ¿Se lleva una correcta supervisión de los procesos?

Si

No

11. ¿Qué herramientas de gestión son aplicados en la construcción de pavimentos?

Tradicional

12. ¿Cree Ud. Que se puedan mejorar los procesos aplicando una metodología de gestión?

Si

No

Tal vez

13. ¿Conoce acerca de la filosofía Lean Construction?

- Si
- No
- He escuchado

14. ¿Qué herramientas aplicaría de esta filosofía en este tipo de construcciones?

LA FILOSOFÍA ES APLICABLE A CUALQUIER PROYECTO, LAS HERRAMIENTAS DEPENDEN DE LO QUE SE QUIERE MEDIR O CONTROLAR

15. Aplicando Lean Construction habrá una mejora en:

- Tiempo
- Costo
- Calidad
- Incidencias

16. ¿Qué inconvenientes encuentra ud. en la aplicación de Lean Construction en este tipo de obras?

Ninguno

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 6. ENCUESTA 4

ANÁLISIS Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

Encuesta para tesis

Nombres y Apellidos

Enrique Guerra Basurco

1. ¿Se lleva un control óptimo de recursos e insumos así como de mano de obra y equipos pesados en una obra de pavimentación?

Sí

No

2. ¿Qué partida genera retrasos constantemente en obras de pavimentación o cual presenta más restricciones?

Sub rasante

3. ¿Por qué?

Problemas con el terreno

4. ¿Se generan problemas por falta de coordinación en la ejecución de trabajos?

Sí

No

5. ¿Cual es la relación promedio entre mano de obra y maquinarias que se usa en una obra de infraestructura vial (expresarlo en %)?

25% mano de obra y 75% maquinarias

6. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a la mano de obra?

Mano de obra no calificada

7. ¿Cuáles son los problemas mas recurrentes que se presentan con respecto a las maquinarias?

Maquinaria obsoleta

8. ¿Se tiene un correcto control de los insumos?

Si

No

9. Si la respuesta es NO ¿Porqué?

Falta de coordinación con proveedores

10. ¿Se lleva una correcta supervisión de los procesos?

Si

No

11. ¿Qué herramientas de gestión son aplicados en la construcción de pavimentos?

Tradicional

12. ¿Cree Ud. Que se puedan mejorar los procesos aplicando una metodología de gestión?

Si

No

Tal vez

13. ¿Conoce acerca de la filosofía Lean Construction?

Sí

No

He escuchado

14. ¿Qué herramientas aplicaría de esta filosofía en este tipo de construcciones?

15. Aplicando Lean Construction habrá una mejora en:

Tiempo

Costo

Calidad

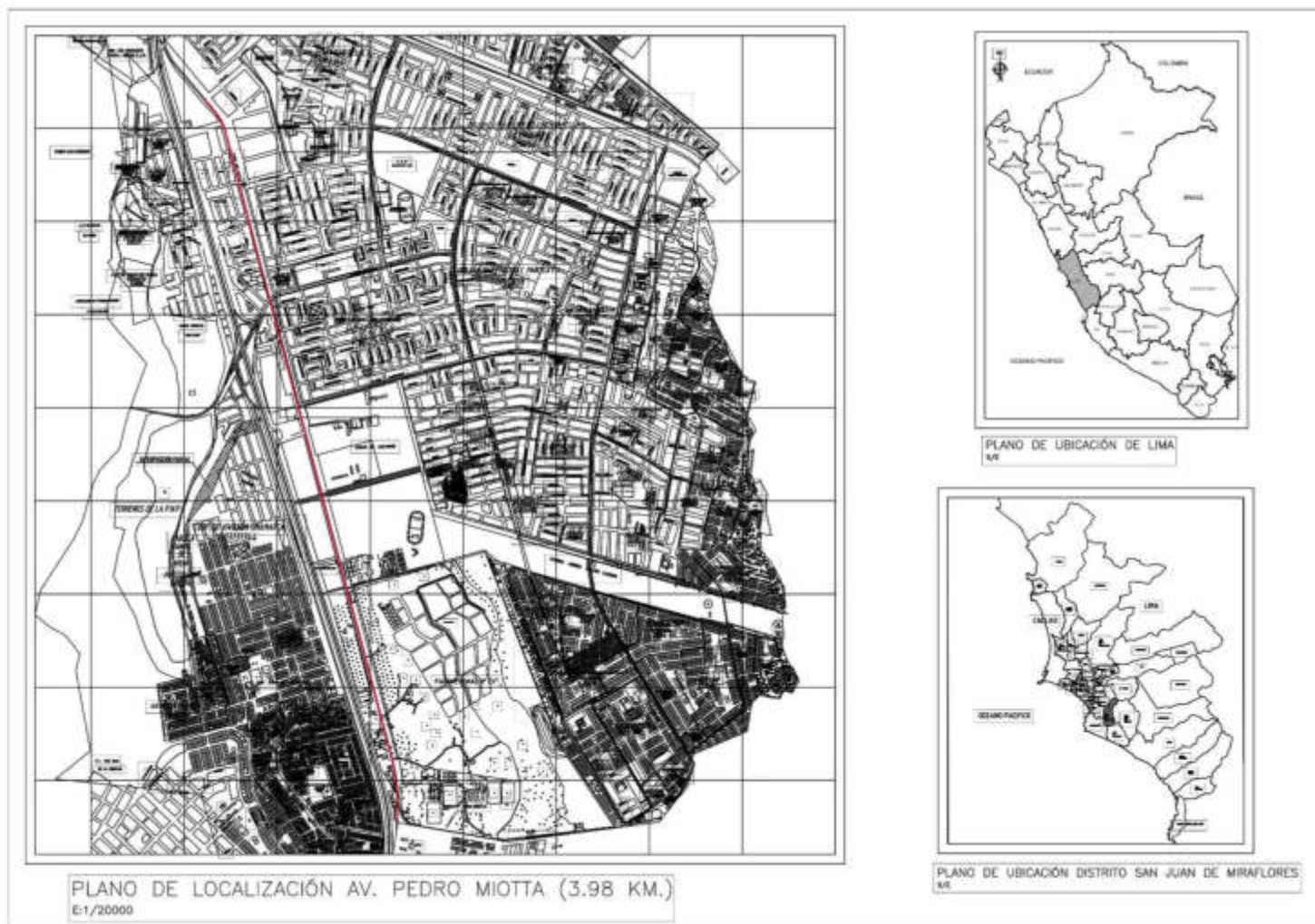
Incidencias

16. ¿Qué inconvenientes encuentra ud. en la aplicación de Lean Construction en este tipo de obras?

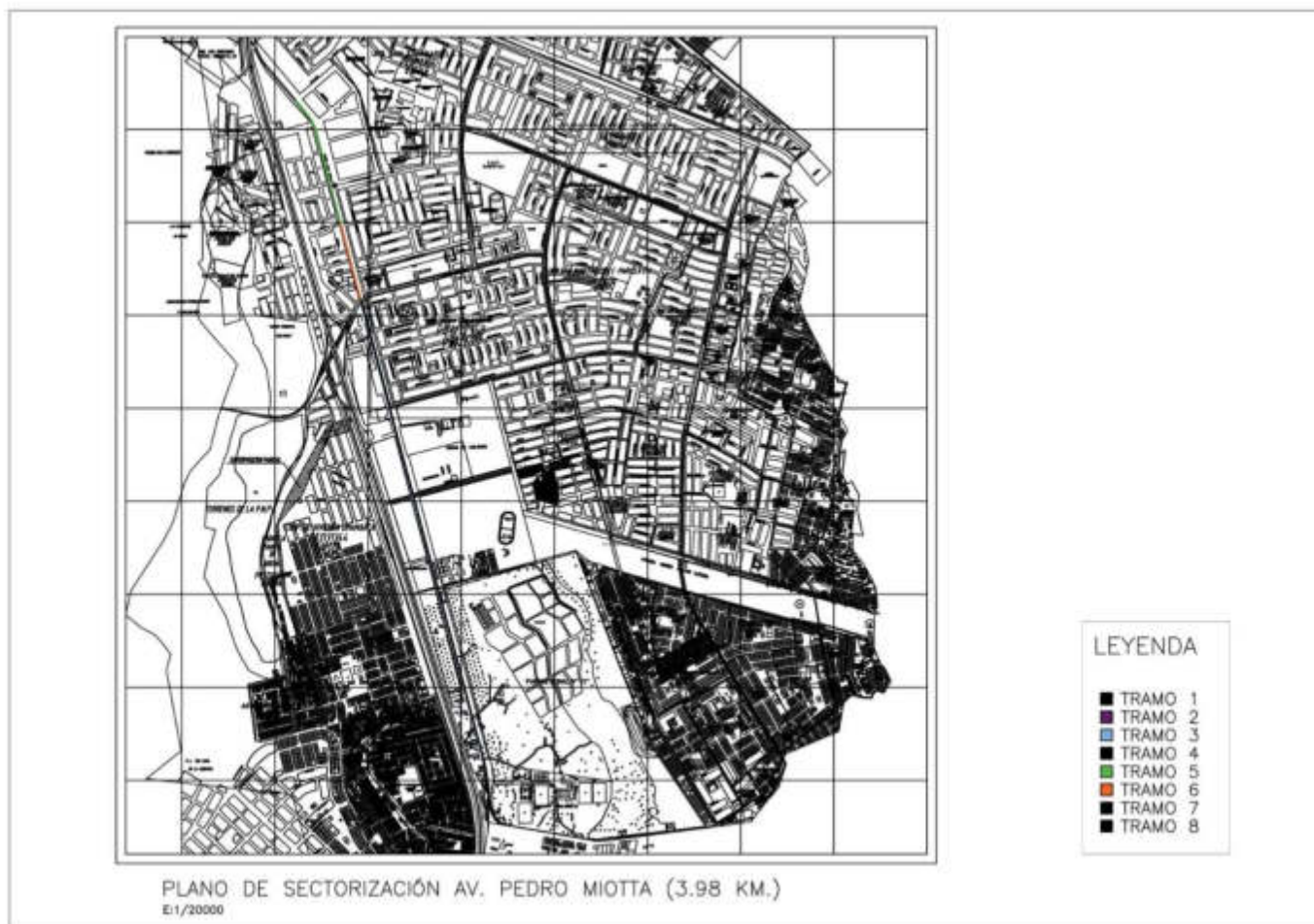
Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 7. PLANO DE UBICACIÓN



ANEXO 8. SECTORIZACIÓN



ANEXO 9. PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

PRESUPUESTO						
OBRA	MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA				FECHA:	31/06/2017
CLIENTE:	EMPRESA ADMINISTRADORA DE PEAJE DE LIMA (EMAPE)					
LUGAR	Lima	PROVINCIA:	Lima	DISTRITO:	San Juan de Miraflores	
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	Total
1.00	PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA VÍA AUXILIAR PANAMERICANA SUR					
1.01	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR					S/. 17,780,450.37
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES					S/. 353,483.97
01.01.01.01	Cartel de obra 7.20x3.60m	Und.	3.00	S/. 1,557.62	S/. 4,672.86	
01.01.01.02	Construcción e instalación de campamento	Glb.	1.00	S/. 14,864.79	S/. 14,864.79	
01.01.01.03	Movilización y desmovilización de equipos	Vje	1.00	S/. 44,097.90	S/. 44,097.90	
01.01.01.04	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	mes	6.00	S/. 32,215.66	S/. 193,293.96	
01.01.01.05	Elaboración, implementación y administración de plan de seguridad y salud en el trabajo	Glb.	1.00	S/. 16,480.00	S/. 16,480.00	
01.01.01.06	Capacitación en seguridad y salud	mes	6.00	S/. 1,560.00	S/. 9,360.00	
01.01.01.07	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	Glb.	1.00	S/. 4,924.80	S/. 4,924.80	
01.01.01.08	Topografía y georreferenciación	m	4009.12	S/. 16.41	S/. 65,789.66	
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/. 3,754,556.49
01.01.02.01	Limpieza final del terreno	Km	4.01	S/. 2,415.42	S/. 9,685.83	
01.01.02.02	Retiro y demolición de estructuras	Glb.	1.00	S/. 84,961.56	S/. 84,961.56	
01.01.02.03	Demolición de veredas y sardineles (incluye transporte)	m3	1586.88	S/. 107.19	S/. 170,097.67	
01.01.02.04	Remoción de carpeta asfáltica	m3	2207.08	S/. 68.42	S/. 151,008.41	
01.01.02.05	Excavación no clasificada para explanaciones (incluye transporte)	m3	49529.35	S/. 41.79	S/. 2,069,831.54	
01.01.02.06	Mejoramiento de subrasante con material de cantera (incluye transporte)	m3	16886.83	S/. 62.20	S/. 1,050,360.83	
01.01.02.07	Conformación de subrasante	m2	14112.00	S/. 4.22	S/. 59,552.64	
01.01.02.08	Ensayos de deflectometría	km	4.01	S/. 39,665.34	S/. 159,058.01	
01.01.03	PAVIMENTO RÍGIDO					S/. 13,628,102.20
01.01.03.01	Sub base granular, e=15cm (incluye transporte)	m3	9764.04	S/. 69.64	S/. 679,967.75	

01.01.03.02	Colocación de líneas guías para pavimentadora	m	31958.44	S/. 3.77	S/. 120,483.32	
01.01.03.03	Suministro y colocación de dowells liso 1 1/4", L=45cm, @30 cm (incluye canastilla)	m	16012.80	S/. 104.82	S/. 1,678,461.70	
01.01.03.04	Barras de amarre corrugado 1/2", L=80cm, @90cm	kg	7084.56	S/. 7.78	S/. 55,117.88	
01.01.03.05	Colocación y acabado de concreto premezclado f'c=350 kg/cm2, cemento tipo HS (incluye fibra)	m2	74406.27	S/. 135.44	S/. 10,077,585.21	
01.01.03.06	Curado de concreto	m2	74406.27	S/. 1.56	S/. 116,073.78	
01.01.03.07	Corte temprano	m	16012.80	S/. 11.58	S/. 185,428.22	
01.01.03.08	Corte intermedio	m	16012.80	S/. 12.58	S/. 201,441.02	
01.01.03.09	Corte para caja de sello	m	24031.04	S/. 8.80	S/. 211,473.15	
01.01.03.10	Sellado de juntas	m	24031.04	S/. 12.57	S/. 302,070.17	
01.01.04	RAMPAS DE CONCRETO VEHICULAR					S/. 28,825.97
01.01.04.01	Conformación de subrasante	m2	589.02	S/. 4.22	S/. 2,485.66	
01.01.04.02	Sub base granular, e=10cm (incluye transporte)	m3	58.90	S/. 54.62	S/. 3,217.12	
01.01.04.03	Encofrado y desencofrado	m2	28.16	S/. 48.84	S/. 1,375.33	
01.01.04.04	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	58.90	S/. 267.13	S/. 15,733.96	
01.01.04.05	Curado de concreto	m2	589.02	S/. 1.56	S/. 918.87	
01.01.04.06	Acabado con mortero	m2	589.02	S/. 8.65	S/. 5,095.02	
01.01.05	VARIOS					S/. 15,481.74
01.01.05.01	Reubicación de grifo contra incendio	Und.	1.00	S/. 638.02	S/. 638.02	
01.01.05.02	Nivelación de tapas de buzones	Und.	83.00	S/. 178.84	S/. 14,843.72	
1.02	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					S/. 3,552,779.94
01.02.01	VEREDAS					S/. 1,331,503.60
01.02.01.01	Excavación manual no clasificada para urbanismo (incluye transporte)	m3	4844.36	S/. 49.07	S/. 237,712.75	
01.02.01.02	Sub base granular, e=10cm (incluye transporte)	m3	2422.18	S/. 54.62	S/. 132,299.47	
01.02.01.03	Encofrado y desencofrado	m2	1033.40	S/. 48.84	S/. 50,471.26	
01.02.01.04	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	2375.09	S/. 261.06	S/. 620,041.00	
01.02.01.05	Junta de dilatación	m	12104.09	S/. 6.75	S/. 81,702.61	
01.02.01.06	Acabado con mortero	m2	24221.82	S/. 8.64	S/. 209,276.52	
01.02.02	CICLOVÍA					S/. 334,721.68
01.02.02.01	Excavación manual no clasificada para urbanismo (Incluye transporte)	m3	1508.42	S/. 47.07	S/. 71,001.33	
01.02.02.02	Sub base granular e=10cm (Incluye transporte)	m3	754.21	S/. 54.62	S/. 41,194.95	
01.02.02.03	Concreto f'c=175 kg/cm2 (Con pigmentos)	m3	754.21	S/. 257.91	S/. 194,518.30	
01.02.02.04	Juntas de dilatación	m	4149.20	S/. 6.75	S/. 28,007.10	
01.02.03	SARDINEL PERALTADO					S/. 620,437.82
01.02.03.01	Excavación manual no clasificada para urbanismo (Incluye transporte)	m3	846.67	S/. 49.07	S/. 41,546.10	

01.02.03.02	Acero f'y=4200 kg/cm2	kg	31742.64	S/. 4.61	S/ 146,333.57	
01.02.03.03	Encofrado y desencofrado	m2	4232.35	S/. 48.84	S/ 206,707.97	
01.02.03.04	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	793.57	S/ 267.13	S/ 211,986.35	
01.02.03.05	Juntas de dilatación	m	2053.90	S/. 6.75	S/. 13,863.83	
01.02.04	RAMPA PEATONAL					S/. 6,859.78
01.02.04.04	Conformación de subrasante	m2	176.00	S/. 4.22	S/. 742.72	
01.02.04.05	Concreto f'c=175 kg/cm2	m2	17.60	S/ 261.06	S/. 4,594.66	
01.02.04.06	Acabado con mortero	m2	176.00	S/. 8.65	S/. 1,522.40	
01.02.05	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR					S/. 1,150,168.27
01.02.04.01	Excavación no clasificada para explanaciones (Incluye transporte)	m3	1983.02	S/. 41.79	S/. 82,870.41	
01.02.04.02	Sub base granular e=15cm (Incluye transporte)	m3	725.50	S/. 69.64	S/. 50,523.82	
01.02.04.03	Colocación y acabado de concreto premezclado f'c=350 kg/cm2, cemento tipo HS (incluye fibra)	m2	4836.64	S/ 135.44	S/ 655,074.52	
01.02.04.04	Curado de concreto	m2	4836.64	S/. 1.56	S/. 7,545.16	
01.02.04.05	Corte temprano	m	6705.00	S/. 11.58	S/. 77,643.90	
01.02.04.06	Corte Intermedio	m	6705.00	S/. 12.58	S/. 84,348.90	
01.02.04.07	Corte para caja de sello	m	8998.00	S/. 8.80	S/. 79,182.40	
01.02.04.08	Sellado de juntas	m	8988.00	S/. 12.57	S/ 112,979.16	
01.02.06	ESTRUCTURA DE DESCANSO					S/. 109,088.80
01.02.06.01	Asientos metálicos con parasol	Und.	8.00	S/ 13,636.10	S/ 109,088.80	
1.03	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL					S/. 1,934,978.37
01.03.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					S/. 410,798.32
01.03.01.01	Marcas en el pavimento con material termoplástico	m2	5465.32	S/. 43.03	S/ 235,172.72	
01.03.01.02	Resalto de concreto f'c=280 kg/cm2 armado para paso peatonal	m	320.00	S/ 548.83	S/ 175,625.60	
01.03.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL					S/. 1,524,180.05
01.03.02.01	Señales preventivas (0.60x0.60m)	Und.	86.00	S/ 320.94	S/. 27,600.84	
01.03.02.02	Señales reglamentarias (0.60x0.90m)	Und.	33.00	S/ 330.74	S/. 10,914.42	
01.03.02.03	Paneles de señales informativas	m2	64.02	S/ 438.34	S/. 28,062.53	
01.03.02.04	Poste de soporte de señales (incluye cimentación)	Und.	119.00	S/ 380.99	S/. 45,337.81	
01.03.02.05	Estructura de soporte E-1 (incluye cimentación)	Und.	2.00	S/ 1,870.43	S/. 3,740.86	
01.03.02.06	Estructura de soporte E-2 (incluye cimentación)	Und.	2.00	S/ 1,365.38	S/. 2,730.76	
01.03.02.07	Barrera de seguridad metálica tipo H4b-a-W5 (incluido captafaro y terminal)	m	1680.00	S/ 477.11	S/ 801,544.80	
01.03.02.08	Cerco modular electrosoldado H=1.10m-P- Embeber	m	1993.91	S/ 238.70	S/ 475,946.32	
01.02.06.09	Barrera de concreto perfil F-SGM-10b Simple	m	1308.00	S/. 98.09	S/ 128,301.72	
1.04	IMPLEMENTACIÓN EQUIPAMIENTO URBANO					S/. 63,388.40

01.04.01	EQUIPAMIENTO URBANO					S/. 63,388.40
01.04.01.01	Suministro e instalación de módulo de ciclovia	Und.	2.00	S/. 9,600.00	S/. 19,200.00	
01.04.01.02	Tacho de basura basculante	Und.	122.00	S/. 362.20	S/. 44,188.40	
1.05	DRENAJE					S/. 22,947.85
01.05.01	DRENAJE					S/. 22,947.85
01.05.01.01	Pase de agua	m	18.40	S/. 355.60	S/. 6,543.04	
01.05.01.02	Emboquillado de empalme	m2	15.00	S/. 457.65	S/. 6,864.75	
01.05.01.03	Cunetas revestidas	m	102.00	S/. 93.53	S/. 9,540.06	
1.06	PAISAJISMO					S/. 438,592.60
01.06.01	PAISAJISMO					S/. 438,592.60
01.06.01.01	Arboles nuevos	Und.	480.00	S/. 134.17	S/. 64,401.60	
01.06.01.02	Arbustos nuevos	Und.	7258.00	S/. 29.59	S/. 214,764.22	
01.06.01.03	Descompactación	m2	7400.00	S/. 2.56	S/. 18,944.00	
01.06.01.04	Tierra agrícola	m3	2747.60	S/. 43.96	S/. 120,784.50	
01.06.01.05	Compost	ton	8.00	S/. 799.53	S/. 6,396.24	
01.06.01.06	Humus de lombriz	ton	2.67	S/. 1,332.60	S/. 3,558.04	
01.06.01.07	Extracción y traslado de árboles h<6m	Und.	12.00	S/. 812.00	S/. 9,744.00	
1.07	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					S/. 480,058.17
01.07.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					S/. 480,058.17
01.06.01.01	Acondicionamiento de material excedente	m3	62605.59	S/. 6.47	S/. 405,058.17	
01.06.01.02	Implementación del PMA	Gib.	1.00	S/. 75,000.00	S/. 75,000.00	
COSTO DIRECTO						24,273,195.7002
GASTOS GENERALES (8%)						S/. 1,941,855.66
UTILIDAD (7%)						S/. 1,699,123.70
SUB TOTAL						S/. 27,914,175.06
I.G.V. (18%)						S/. 5,024,551.51
PRESUPUESTO TOTAL						S/. 32,938,726.57
INTERFERENCIAS						S/. 6,801,636.32
INVERSIÓN TOTAL						S/. 39,740,362.89

ANEXO 11. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 1

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)												
NOMBRE DE PROYECTO		MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA						TIPO DE PROYECTO		VIAL		
CONTRATISTA		CONSORCIO SANTA ROSA										
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 1					SI	NO	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO		
			L	M	M	J	V			S	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO
			10	11	12	13	14	15				
01	1RA ETAPA											
01.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m3	0+200 - 0+500							SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		0+200 - 0+300	0+300 - 0+400	0+400 - 0+500				SI		
	BASE GRANULAR	m2			0+200 - 0+300	0+300 - 0+400	0+400 - 0+500			SI		
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2				0+200 - 0+300	0+300 - 0+400	0+400 - 0+500		NO	Falta de subcontratista	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	CORTE Y ELIMINACION - CAPA 1	m3		0+000 - 0+060	0+060 - 0+120	0+120 - 0+180	0+180 - 0+240	0+240 - 0+300		NO	Cambio de Programación	
01.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2		0+500 - 0+600	0+600 - 0+700	0+700 - 0+800	0+800 - 0+900	0+900 - 1+000		SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2					0+500 - 0+600	0+600 - 0+700		NO	Falta de subcontratista	
01.01.03	CICLOVIA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION - vereda central	m2	0+900 - 0+700	0+700 - 0+500	1+200 - 0+800	0+800 - 0+500				SI		
02.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m3	1+300 - 1+100							SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	1+600 - 1+500	1+500 - 1+400	1+400 - 1+300	1+300 - 1+200	1+200 - 1+100			SI		
	BASE GRANULAR	m2	1+650 - 1+600	1+600 - 1+500	1+500 - 1+400	1+400 - 1+300	1+300 - 1+200	1+200 - 1+100		SI		
	ENCOFRADO Y VACIADO	m3	1+760 - 1+700	1+700 - 1+600	1+600 - 1+500	1+500 - 1+400	1+400 - 1+300	1+300 - 1+200		NO	Falta de subcontratista	
01.01.03	CICLOVIA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION - vereda central	m3			1+350 - 1+250	1+250 - 1+150	1+150 - 1+100			SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2			1+750 - 1+650	1+650 - 1+550	1+550 - 1+450	1+450 - 1+350		NO	Falta de personal	
	BASE GRANULAR	m2				1+750 - 1+650	1+650 - 1+550	1+550 - 1+450		NO	Falta de personal	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	CORTE Y ELIMINACION	m3	1+140 - 1+250	1+250 - 1+350	1+350 - 1+450	1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	1+650 - 1+760		SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2				1+140 - 1+250	1+250 - 1+350	1+350 - 1+450		SI		
02.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3+750											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2			2+050 - 2+150	2+150 - 2+250	2+250 - 2+350	2+350 - 2+450		NO	Falta de personal	
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2						2+050 - 2+150		NO	Falta de personal	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	MEJORAMIENTO - CAPA DE MAX. 30 CM	m2		1+760 - 1+850						SI		
	SUB-BASE GRANULAR	m2			1+760 - 1850					NO	Cambio de Programación	
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 1									12	9		
									57%			

ANEXO 12. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 2

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)														
NOMBRE DE PROYECTO			MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA					TIPO DE PROYECTO		VIAL				
CONTRATISTA			CONSORCIO SANTA ROSA											
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 2							ANALISIS DE CUMPLIMIENTO				
			L 17	M 18	M 19	J 20	V 21	S 22	SI	NO	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO		
01	1RA ETAPA													
1.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO													
01.01.01	VEREDA													
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2	0+500 - 0+800								SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		0+500 - 0+600	0+600 - 0+700	0+700 - 0+800					SI			
	BASE GRANULAR	m2			0+500 - 0+600	0+600 - 0+700	0+700 - 0+800					SI		
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2				0+500 - 0+600	0+600 - 0+700	0+700 - 0+800				SI		
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO													
	CORTE Y ELIMINACION - CAPA 1	m3	0+300 - 0+350	0+350 - 0+400	0+400 - 0+450	0+450 - 0+500	0+500 - 0+550	0+550 - 0+600				SI		
1.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA													
01.01.01	VEREDA													
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2		1+000 - 1+050	0+050 - 0+150	0+150 - 0+200	0+200 - 0+300	0+300 - 1+350				SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2				0+700 - 0+900	0+900 - 1+100	1+100 - 1+350				SI		
	BASE GRANULAR	m2					1+100 - 01+250	1+2500 - 1+450				NO	Problemas con subcontratista	Subcontrato
01.01.03	CICLOVIA													
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION - vereda	m2	0+100 - 0+200	0+200 - 0+300	1+100 - 0+900	0+900 - 0+500						NO	Problemas con subcontratista	Subcontrato
1.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS													
01.01.01	VEREDA													
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	1+100 - 1+000	1+000 - 0+900	0+900 - 0+800	0+800 - 0+700	0+700 - 0+600				SI			
	BASE GRANULAR	m2	1+100 - 1+000	1+000 - 0+900	0+900 - 0+800	0+800 - 0+700	0+700 - 0+600	0+600 - 0+500				SI		
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	1+200 - 1+100	1+100 - 1+000	1+000 - 0+900	0+900 - 0+800	0+800 - 0+700	0+700 - 0+600				SI		
01.01.03	CICLOVIA													
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION - vereda	m2			1+100 - 1+050	1+050 - 0+950						NO	Falta de personal	Administración
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2			1+350 - 1+250	1+250 - 1+150	1+150 - 1+050	1+050 - 1+000				SI		
	BASE GRANULAR	m2				1+450 - 1+350	1+350 - 1+250	1+250 - 1+150				SI		
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO													
	CORTE Y ELIMINACION	m2	1+760 - 1+800	1+800 - 1+850	1+850 - 1+900	1+900 - 1+950	1+950 - 2+000	2+000 - 2+100				SI		
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	1+650 - 1+750					SI			
	MEJORAMIENTO - CAPA DE MAX. 30 CM	m2					1+450 - 1+550	1+550 - 1+650				NO	Interferencias en campo	Externo
	SUB-BASE GRANULAR	m2			1+140 - 1+250	1+250 - 1+350	1+350 - 1+450	1+450 - 1+550				NO	Interferencias en campo	Externo
1.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3 +750													
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO													
	MEJORAMIENTO - CAPA DE MAX. 30 CM	m2	1+760 - 1+850								SI			
	MEJORAMIENTO - CAPA 2			1+760 - 1+850								NO	Interferencias en campo	Externo
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 2										15	6			
										71%				

ANEXO 13. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 3

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)												
NOMBRE DE PROYECTO		MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA						TIPO DE PROYECTO		VIAL		
CONTRATISTA		CONSORCIO SANTA ROSA										
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 3					ANALISIS DE CUMPLIMIENTO				
			L	M	M	J	V	S	SI	NO	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO
01	1RA ETAPA		24	25	26	27	28	29				
01.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO											
01.01.01	VEREDA											
	MARTILLOS	und			M1-01	M1-02	M1-03	M1-04	No	Problemas con subcontratista	Subcontrato	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO								SI			
	MEJORAMIENTO - CAPA DE MAX. 30 CM	m2	0+250 - 0+350	0+350 - 0+450	0+450 - 0+500				SI			
	MEJORAMIENTO - CAPA 2	m2	0+040 - 0+150	0+150 - 0+250	0+250 - 0+350	0+350 - 0+500			SI			
	MEJORAMIENTO CAPA 3	m2				0+040 - 0+100	0+100 - 0+200	0+200 - 0+300	SI			
	SUB-BASE GRANULAR - Inc. Volteos y Bocacalles	m2					0+040 - 0+150	0+150 - 0+250	No	Problemas con subcontratista	Subcontrato	
01.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2	1+350 - 1+450	1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	1+650 - 1+750	1+150 - 1+250	1+250 - 1+350	SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		1+350 - 1+450	1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	1+650 - 1+750	1+150 - 1+250	SI			
	BASE GRANULAR	m2			1+350 - 1+450	1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	1+650 - 1+750	SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	0+900 - 1+000	1+000 - 1+100	1+350 - 1+400	1+400 - 1+450	1+450 - 1+550	1+550 - 1+650	No	Falta de planos para construcción	Ingeniería	
	MARTILLOS	und					M2-01	M2-02	SI			
01.01.03	CICLOVIA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION - vereda central	m2		1+020 - 1+070	1+070 - 1+120				No	Problemas con subcontratista	Subcontrato	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO								SI			
	CORTE Y ELIMINACION			0+500 - 0+550	0+550 - 0+700	0+700 - 0+840	0+840 - 0+980		SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE					0+500 - 0+600	0+600 - 0+700		SI			
	SUB-BASE GRANULAR							0+500 - 0+600	No	Problemas con subcontratista	Subcontrato	
01.01	TRAMO 3 CASTRO IGLESIAS - 3+750											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2			1+900 - 1+950	1+950 - 2+050	2+050 - 2+150	2+150 - 2+250	SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2				1+900 - 1+950	1+950 - 2+050	2+050 - 2+150	SI			
	BASE GRANULAR	m2					1+900 - 1+950	1+950 - 2+050	SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2					1+900 - 1+950	1+950 - 2+050	SI			
02.01	TRAMO 5 - CALLE TALARA - CALLE MACHUCA											
01.01.01	VEREDA											
	BASE GRANULAR	m2	0+940 - 0+840						SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2		0+940 - 0+840					SI			
02.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS											
01.01.01	VEREDA											
	MARTILLOS	und			M6-01	M6-04	M6-05	M6-07	SI			
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO								SI			
	SUB-BASE GRANULAR	m2	1+300 - 1+450	1+450 - 1+600	1+600 - 1+750				SI			
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL IZQUIERDO	m2					1+170 - 1+460	1+460 - 1+750	No	Falta de definición	Logística	
02.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3+750											
01.01.01	VEREDA											
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2	2+400 - 2+450	2+450 - 2+500	2+500 - 2+550	2+550 - 2+600	2+600 - 2+650	2+650 - 2+750	SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	2+350 - 2+400	2+400 - 2+450	2+450 - 2+500	2+500 - 2+550	2+550 - 2+650	2+550 - 2+650	SI			
	BASE GRANULAR	m2	2+300 - 2+350	2+350 - 2+400	2+400 - 2+450	2+450 - 2+500	2+500 - 2+550	2+550 - 2+650	SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	2+250 - 2+300	2+300 - 2+350	2+350 - 2+400	2+400 - 2+450	2+450 - 2+500	2+500 - 2+550	No	Indefinición de diseño	Cliente	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO								SI			
	CORTE Y ELIMINACION	m2	3+050 - 3+150	3+150 - 3+250	3+250 - 3+350	3+350 - 3+450	3+450 - 3+550	3+550 - 3+580	SI			
02.01	TRAMO 8 - PROGRESIVA 3 +750 - 3+980											
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	CORTE Y ELIMINACION	m2	4+009 - 3+950	3+950 - 3+850	3+850 - 3+750	3+750 - 3+650	3+650 - 3+580		No	Interferencias en campo	Externo	
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 3									22	8		
									73%			

ANEXO 14. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 4

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)													
NOMBRE DE PROYECTO		MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA						TIPO DE PROYECTO		VIAL			
CONTRATISTA		CONSORCIO SANTA ROSA											
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 4					ANALISIS DE CUMPLIMIENTO					
			L 31	M 01	M 02	J 03	V 04	S 05	SI	NO	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO	
01	1RA ETAPA												
01.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO												
01.01.01	VEREDA												
	MARTILLOS	und			M1	M2	M3	M4		No	Falta prueba o ensayo	QA/QC	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	MEJORAMIENTO CAPA 3	m2	0+300 - 0+400	0+400 - 0+500						SI			
	SUB-BASE GRANULAR - Inc. Volteos y Bocacalles	m2		0+030 - 0+100	0+100 - 0+200	0+200 - 0+300	0+300 - 0+400	0+400 - 0+500		SI			
01.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA												
01.01.01	VEREDA												
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	1+250 - 1+350	1+350 - 1+400	1+400 - 1+450	1+450 - 1+500	1+500 - 1+550	1+550 - 1+600		SI			
	BASE GRANULAR	m2		1+250 - 1+350	1+350 - 1+400	1+400 - 1+450	1+450 - 1+500	1+500 - 1+550		SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2			1+250 - 1+350	1+350 - 1+400	1+400 - 1+450	1+450 - 1+500		SI			
	MARTILLOS	und			M2-04	M2-05	M2-06	M2-06		SI			
01.01.03	CICLOVIA												
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2				0+560 - 0+610	0+610 - 0+660	0+660 - 0+710		SI			
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	CORTE Y ELIMINACION		0+980 - 1+060							SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE		0+700 - 0+800		0+800 - 0+900		0+900 - 1+040			SI			
	SUB-BASE GRANULAR			0+500 - 0+650		0+650 - 0+800		0+800 - 0+950		SI			
01.01	TRAMO 3 CASTRO IGLESIAS - 3+750												
01.01.01	VEREDA												
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	2+450 - 2+550	2+550 - 2+600	2+600 - 2+650	2+050 - 2+150	2+150 - 2+250	2+250 - 2+350		SI			
	BASE GRANULAR	m2	2+450 - 2+550	2+550 - 2+600	2+600 - 2+650	2+050 - 2+150	2+150 - 2+250	2+250 - 2+350		SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	2+450 - 2+550	2+550 - 2+600	2+600 - 2+650	2+050 - 2+150	2+150 - 2+250	2+250 - 2+350		No	Falta de materiales	Logística	
02.01	TRAMO 5 - CALLE TALARA -CALLE MACHUCA												
01.01.01	VEREDA BERMA CENTRAL												
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m3			BC - 0+050 - 0+100	BC - 0+100 - 0+150	BC - 0+150 - 0+200			SI			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2				BC - 0+050 - 0+100	BC - 0+100 - 0+150	BC - 0+150 - 0+200		SI			
	BASE GRANULAR	m2					BC - 0+050 - 0+100	BC - 0+100 - 0+150		SI			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2						BC - 0+050 - 0+100		SI			
02.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS												
01.01.01	VEREDA												
	MARTILLOS	und			M6-01	M6-04	M6-05			No	Falta de materiales	Logística	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL IZQUIERDO	m2				1+170 - 1+460	1+460 - 1+750			No	Indefinición de diseño	Cliente	
	ENSAYO DE DEFLECTOMETRÍA									SI			
02.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3+750												
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	CORTE Y ELIMINACION	m2			3+100 - 3+000	3+000 - 2+900	2+900 - 2+800	2+800 - 2+700		SI			
02.01	TRAMO 8 - PROGRESIVA 3 +750 - 3+980												
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	MEJORAMIENTO - CAPA 1	m2	4+009 - 3+900	3+900 - 3+800		3+800 - 3+700	3+700 - 3+600			No	Indefinición de diseño	Cliente	
	MEJORAMIENTO - CAPA 2	m2		4+009 - 3+900	3+900 - 3+800		3+800 - 3+700	3+700 - 3+600		No	Indefinición de diseño	Cliente	
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 4										18	6		
										75%			

ANEXO 15. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 5

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)													
NOMBRE DE PROYECTO		MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA						TIPO DE PROYECTO		VIAL			
CONTRATISTA		CONSORCIO SANTA ROSA											
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 5					ANALISIS DE CUMPLIMIENTO					
			L 08	M 09	M 10	J 11	V 12	S 13	SI	NO	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO	
01	1RA ETAPA												
01.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO												
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	SUB-BASE GRANULAR - Inc. Volteos y Bocacalles	m2		Estacionamiento	Estacionamiento					Si			
01.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA												
01.01.01	VEREDA												
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		1+520	albergue	albergue	albergue	albergue	1+770	Si			
	BASE GRANULAR	m2		1+420	albergue	albergue	albergue	albergue	1+720	Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2			1+420	albergue	albergue	albergue	1+620	Si			
	MARTILLOS	und				M2-01			M2-11	No	Interferencias en campo	Externo	
01.01.03	CICLOVIA												
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		0+700	SUB-RASANTE	SUB-RASANTE	SUB-RASANTE	SUB-RASANTE	1+100	Si			
	BASE GRANULAR	m2		0+560	SUB-BASE	SUB-BASE	SUB-BASE	SUB-BASE	1+000	No	Interferencias en campo	Externo	
	SARDINEL DE CICLOVIA												
	ACERO, ENCOFRADO Y VACIADO	m		0+650	Sardinel	Sardinel	Sardinel	Sardinel	0+850	Si			
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	CORTE Y ELIMINACION			1+120 - 1+150						Si			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE				1+120 - 1+150					Si			
	SUB-BASE GRANULAR					1+120 - 1+150				Si			
01.01	TRAMO 3 CASTRO IGLESIAS - 3+750												
01.01.01	VEREDA												
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m2		2+600	ELECTRO	2+800				Si			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2		2+600	ELECTRO	2+800				Si			
	BASE GRANULAR	m2			2+600	ELECTRO	2+800	2+800		Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2				2+600	ELECTRO	2+800		Si			
02.01	TRAMO 5 - CALLE TALARA -CALLE MACHUCA												
01.01.01	VEREDA BERMA CENTRAL												
	DEMOLICION, EXCAVACION Y ELIMINACION	m3			BC 0+000	EXCAVACION	EXCAVACION	EXCAVACION	BC 0+160	Si			
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2			BC 0+000	SUB-RASANTE	SUB-RASANTE	SUB-RASANTE	BC 0+160	Si			
	BASE GRANULAR	m2				BC 0+000	SUB-BASE	SUB-BASE	BC 0+150	Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2					BC 0+000	BC 0+140		Si			
02.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS												
01.01.01	VEREDA												
	MARTILLOS	und			M6-01	M6-04	M6-05			No	Interferencias en campo	Externo	
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL IZQUIERDO				1+170 - 1+500	1+500 - 1+740				Si			
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL DERECHO	m2					1+170 - 1+500	1+500 - 1+740		No	Cambio de Programación	Ingeniería	
02.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3+750												
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO												
	MEJORAMIENTO - CAPA DE MAX. 30 CM	m2		2+640-2+740	2+740-2+840	2+840-2+940	2+940-3+040	3+040-3+140		Si			
	SUB-BASE GRANULAR	m2					2+640-2+740	2+740-2+840		Si			
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 5										20	4		
										83%			

ANEXO 16. PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 6

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)												
NOMBRE DE PROYECTO		MEJORAMIENTO DE LA AV. PEDRO MIOTTA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA						TIPO DE PROYECTO		VIAL		
CONTRATISTA		CONSORCIO SANTA ROSA										
Item	Descripción de la Tarea o Actividad	Und	SEMANA 6					ANALISIS DE CUMPLIMIENTO				
			L	M	M	J	V	S	SI	NO	CAUSA DE NO CUMPLIMIENTO	TIPO
01	1RA ETAPA		15	16	17	18	19	20				
01.01	TRAMO 1 CALLE TALARA - BELISARIO											
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM carril izquierdo	m2				0+040 - 0+200	0+200 - 0+350	0+350 - 0+500	Si			
	LOA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL DERECHO	m2		0+040 - 0+250	0+250 - 0+500				Si			
01.01	TRAMO 2 CALLE BELISARIO - VARGAS MACHUCA											
01.01.01	VEREDA											
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	ALBERGUE	ALBERGUE	ALBERGUE	1+700	METRO	1+250	No	Falla de equipos	Equipos	
	BASE GRANULAR	m2	ALBERGUE	ALBERGUE	ALBERGUE	1+700	METRO	1+250	No	Interferencias en campo	Externo	
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	ALBERGUE	ALBERGUE	ALBERGUE	1+700	METRO	1+250	No	Falta de Equipos	Logística	
01.01.03	CICLOVIA											
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	0+100	BC	BC	BC	BC	0+400	Si			
	BASE GRANULAR	m2	0+100	BC	BC	BC	BC	0+400	Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO - VEREDA	m2	0+100	BC	BC	BC	BC	0+400	Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO - CICLOVIA	m2			0+500	LOSA			No	Interferencias en campo	Externo	
01.01.03	SARDINEL DE CICLOVIA											
	ACERO, ENCOFRADO Y VACIADO	m	SARDINEL	SARDINEL	SARDINEL	SARDINEL	SARDINEL	0+900	Si			
01.01	TRAMO 3 CASTRO IGLESIAS - 3+750											
02.01	TRAMO 5 - CALLE TALARA -CALLE MACHUCA											
01.01.01	VEREDA BERMA CENTRAL											
	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	0+200	BC	BC	BC	BC	0+350	Si			
	BASE GRANULAR	m2	0+200	BC	BC	BC	BC	0+350	Si			
	ENCOFRADO Y VACIADO	m2	0+160	0+180	0+200	BC	BC	0+300	Si			
02.01	TRAMO 6 - CALLE MACHUCA - CASTRO IGLESIAS											
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	LOSA DE CONCRETO DE 26 CM CARRIL DERECHO	m2	carril derecho	bocacalle	bocacalle	volteo			Si			
02.01	TRAMO 7 - CASTRO IGLESIAS - 3+750											
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	SUB-BASE GRANULAR	m2	2+900 - 3+000	3+000 - 3+100	3+100 + 3+200	3+200 - 3+300	3+300 - 3+400	3+400 - 3+500	Si			
02.01	TRAMO 8 - PROGRESIVA 3 +750 - 3+980											
01.01.05	PAVIMENTO RIGIDO											
	MEJORAMIENTO - CAPA 1	m2		3+750 - 3+850	3+850 - 3+950	3+950 - 3+980			Si			
PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC) SEMANA 6									12	4		
									75%			

ANEXO 17. CARTA BALANCE DE EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I			ACTIVIDAD: EXCAVACION Y ELIMINACION	
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES			DESCRIPCION: EXCAVACION Y ELIMINACION DE MATERIAL	
FECHA: 25/10/2018				
HORA DE INICIO: 11:23 AM				
Nº	EXCAVADORA 1	VOLQUETE 1	EXCAVADORA 2	VOLQUETE 2
1	EX	RG	EX	EP
2	EX	RG	EX	EP
3	EX	RG	EX	EP
4	EX	RG	EX	EP
5	EX	RG	EX	EP
6	EX	RG	CR	EP
7	EX	RG	CR	EP
8	EX	RG	CR	EP
9	EX	RG	CR	EP
10	EX	RG	CR	EP
11	EX	RG	CR	EP
12	EX	RG	CR	EP
13	EX	RG	CR	EP
14	EX	RG	CR	EP
15	EX	RG	CR	EP
16	EX	RG	CR	EP
17	EX	RG	CR	EP
18	EX	RG	CR	EP
19	EX	RG	TM	TM
20	EX	RG	TM	TM
21	EX	RG	TM	TM
22	EX	RG	EX	TM
23	EX	RG	EX	TM
24	EX	RG	EX	TM
25	EX	RG	EX	TM
26	EX	RG	EX	TM
27	EX	RG	EX	TM
28	EX	RG	EX	TM
29	EX	RG	EX	TM
30	EX	RG	EX	TM
31	EX	RG	EX	TM
32	EX	RG	EX	TM
33	EX	RG	EX	TM
34	EX	RG	EX	TM

35	EX	RG	EX	RG
36	EX	RG	EX	RG
37	EX	RG	EX	RG
38	EX	RG	EX	RG
39	EX	RG	EX	RG
40	EX	RG	EX	RG
41	EX	RG	EP	RG
42	EX	RG	EX	RG
43	EX	RG	EX	RG
44	TM	RG	EX	RG
45	TM	RG	EX	RG
46	TM	RG	EX	RG
47	TM	RG	EX	RG
48	TM	RG	EX	RG
49	TM	RG	EX	RG
50	TM	RG	EX	RG
51	TM	RG	EX	RG
52	TM	RG	TM	RG
53	PR	RG	TM	EP
54	PR	RG	TM	EP
55	PR	RG	TM	EP
56	PR	RG	CR	EP
57	PR	RG	CR	EP
58	PR	RG	CR	EP
59	PR	RG	CR	EP
60	PR	RG	CR	EP
61	PR	RG	CR	EP
62	PR	RG	CR	EP
63	PR	RG	CR	EP
64	PR	RG	CR	EP
65	PR	RG	CR	EP
66	PR	RG	CR	EP
67	PR	RG	CR	EP
68	PR	RG	CR	EP
69	PR	RG	CR	EP
70	PR	RG	CR	EP
71	PR	RG	CR	EP
72	PR	RG	CR	EP
73	PR	RG	CR	EP
74	PR	RG	CR	EP
75	PR	RG	CR	EP
76	PR	RG	CR	EP
77	PR	RG	CR	EP
78	PR	RG	CR	EP
79	PR	RG	CR	EP

80	PR	RG	CR	EP
81	PR	RG	CR	EP
82	PR	RG	CR	EP
83	PR	RG	CR	EP
84	PR	RG	CR	EP
85	PR	RG	CR	EP
86	PR	RG	CR	EP
87	PR	RG	CR	EP
88	PR	RG	CR	EP
89	PR	RG	CR	EP
90	PR	RG	CR	EP
91	PR	RG	CR	EP
92	PR	RG	CR	EP
93	PR	RG	CR	EP
94	PR	RG	CR	EP
95	PR	RG	CR	EP
96	PR	RG	CR	EP
97	PR	RG	CR	EP
98	PR	RG	CR	EP
99	PR	RG	CR	EP
100	PR	RG	CR	EP
101	PR	RG	CR	EP
102	PR	RG	CR	EP
103	PR	RG	CR	EP
104	PR	RG	CR	EP
105	PR	RG	CR	EP
106	PR	RG	CR	EP
107	PR	RG	CR	EP
108	PR	RG	CR	EP
109	PR	RG	CR	EP
110	PR	RG	CR	EP
111	PR	RG	CR	EP
112	PR	RG	CR	EP
113	PR	RG	CR	EP
114	PR	RG	CR	EP
115	PR	RG	CR	EP
116	PR	RG	CR	EP
117	PR	RG	CR	EP
118	PR	RG	CR	EP
119	PR	RG	CR	EP
120	PR	RG	CR	EP
121	PR	RG	CR	EP
122	PR	RG	CR	EP
123	PR	RG	CR	EP
124	PR	RG	CR	EP

125	PR	RG	CR	EP
126	PR	RG	CR	EP
127	PR	RG	CR	EP
128	PR	RG	CR	EP
129	PR	RG	CR	EP
130	PR	RG	CR	EP
131	PR	RG	TM	EP
132	PR	RG	TM	TM
133	PR	RG	EX	TM
134	PR	RG	EX	TM
135	PR	RG	EX	TM
136	PR	RG	EX	TM
137	PR	RG	EX	TM
138	PR	RG	EX	TM
139	PR	RG	EX	TM
140	PR	RG	EX	TM
141	PR	RG	EX	TM
142	PR	RG	EX	TM
143	PR	RG	EX	TM
144	PR	RG	EX	TM
145	PR	RG	EX	TM
146	PR	RG	EX	TM
147	PR	RG	EX	TM
148	PR	RG	EX	TM
149	PR	RG	EX	TM
150	PR	RG	EX	TM
151	PR	RG	EX	TM
152	PR	RG	EX	TM
153	PR	RG	EX	TM
154	PR	RG	EX	TM
155	PR	RG	EX	TM
156	PR	RG	EX	TM
157	PR	RG	EX	TM
158	PR	RG	EX	TM
159	PR	RG	EX	RG
160	PR	RG	EX	RG
161	PR	RG	EP	RG
162	PR	RG	EP	RG
163	PR	RG	EX	RG
164	PR	RG	EX	RG
165	PR	RG	EX	RG
166	PR	RG	EX	RG
167	PR	RG	EX	RG
168	PR	RG	EX	RG
169	PR	RG	EX	RG

170	PR	RG	EX	RG
171	PR	RG	EX	RG
172	PR	RG	EX	RG
173	PR	RG	EX	RG
174	PR	RG	EX	RG
175	PR	RG	EX	RG
176	PR	RG	EX	RG
177	PR	RG	EX	RG
178	PR	RG	EX	RG
179	PR	RG	EX	RG
180	PR	RG	EX	RG
181	PR	RG	EX	RG
182	PR	RG	EX	RG
183	PR	RG	EX	RG
184	PR	RG	EX	RG
185	PR	RG	EX	RG
186	PR	RG	EX	RG
187	PR	RG	EX	RG
188	PR	RG	EX	RG
189	PR	RG	EX	RG
190	PR	RG	EX	RG
191	PR	RG	EX	RG
192	PR	RG	EX	RG
193	PR	RG	EX	RG
194	PR	RG	EX	RG
195	PR	RG	EX	RG
196	PR	RG	EX	RG
197	PR	RG	TM	EP
198	PR	RG	CR	EP
199	PR	RG	CR	EP
200	PR	RG	CR	EP
201	PR	RG	CR	EP
202	PR	RG	CR	EP
203	PR	RG	CR	EP
204	PR	RG	CR	EP
205	PR	RG	CR	EP
206	PR	RG	CR	EP
207	PR	RG	CR	EP
208	PR	RG	CR	EP
209	PR	RG	CR	EP
210	PR	RG	CR	EP
211	PR	RG	CR	EP
212	PR	RG	CR	EP
213	PR	RG	CR	EP
214	PR	RG	CR	EP

215	PR	RG	CR	EP
216	PR	RG	CR	EP
217	PR	RG	CR	EP
218	PR	RG	CR	EP
219	PR	RG	CR	EP
220	PR	RG	CR	EP
221	PR	RG	CR	EP
222	PR	RG	CR	EP
223	PR	RG	CR	EP
224	PR	RG	CR	EP
225	PR	RG	CR	EP
226	PR	RG	CR	EP
227	PR	RG	CR	EP
228	PR	RG	CR	EP
229	PR	RG	CR	EP
230	PR	RG	CR	EP
231	PR	RG	CR	EP
232	PR	RG	CR	EP
233	PR	RG	CR	EP
234	PR	RG	CR	EP
235	PR	RG	CR	EP
236	PR	RG	CR	EP
237	PR	RG	CR	EP
238	PR	RG	CR	EP
239	PR	RG	CR	EP
240	PR	RG	CR	EP
241	PR	RG	CR	EP
242	PR	RG	CR	EP
243	PR	RG	CR	EP
244	PR	RG	CR	EP
245	PR	RG	CR	EP
246	PR	RG	CR	EP
247	PR	RG	CR	EP
248	PR	RG	CR	EP
249	PR	RG	CR	EP
250	PR	RG	CR	EP
251	PR	RG	CR	EP
252	PR	RG	CR	EP
253	PR	RG	CR	EP
254	PR	RG	CR	EP
255	PR	RG	CR	EP
256	PR	RG	CR	EP
257	PR	RG	CR	EP
258	PR	RG	CR	EP
259	PR	RG	CR	EP

260	PR	RG	TM	EP
261	PR	RG	TM	TM
262	PR	RG	EX	TM
263	PR	RG	EX	TM
264	PR	RG	EX	TM
265	PR	RG	EX	TM
266	PR	RG	EX	TM
267	PR	RG	EX	TM
268	PR	RG	EX	TM
269	PR	RG	EX	TM
270	PR	RG	EX	TM
271	PR	RG	EX	TM
272	PR	RG	EX	TM
273	PR	RG	EX	TM
274	PR	RG	EX	TM
275	PR	RG	EX	TM
276	PR	RG	EX	TM
277	PR	RG	EX	TM
278	PR	RG	EX	TM
279	PR	RG	EX	TM
280	PR	RG	EX	TM
281	PR	RG	EX	TM
282	PR	RG	EX	TM
283	PR	RG	EX	TM
284	PR	RG	EX	TM
285	PR	RG	EX	TM
286	PR	RG	EX	TM
287	PR	RG	EX	TM
288	PR	RG	EX	TM
289	PR	RG	EX	TM
290	PR	RG	EX	TM
291	PR	RG	EX	TM
292	PR	RG	EX	TM
293	PR	RG	EX	TM
294	PR	RG	EX	TM
295	PR	RG	EX	TM
296	PR	RG	EX	TM
297	PR	RG	EX	TM
298	PR	RG	EX	TM
299	PR	RG	EX	TM
300	PR	RG	EX	TM
301	PR	RG	EX	TM
302	PR	RG	EX	TM
303	PR	RG	EX	RG
304	PR	RG	EX	RG

305	PR	RG	EX	RG
306	PR	RG	EX	RG
307	PR	RG	EX	RG
308	PR	RG	EX	RG
309	PR	RG	EX	RG
310	PR	RG	EX	RG
311	PR	RG	EX	RG
312	PR	RG	EX	RG
313	PR	RG	EX	RG
314	PR	RG	EX	RG
315	PR	RG	EX	RG
316	PR	RG	EX	RG
317	PR	RG	EX	RG
318	PR	RG	EX	RG
319	PR	RG	EX	RG
320	PR	RG	EX	RG
321	PR	RG	EX	RG
322	PR	RG	TM	EP
323	PR	RG	TM	EP
324	PR	RG	TM	EP
325	PR	RG	CR	EP
326	PR	RG	CR	EP
327	PR	RG	CR	EP
328	PR	RG	CR	EP
329	PR	RG	CR	EP
330	PR	RG	CR	EP
331	PR	RG	CR	EP
332	PR	RG	CR	EP
333	PR	RG	CR	EP
334	PR	RG	CR	EP
335	PR	RG	CR	EP
336	PR	RG	CR	EP
337	PR	RG	CR	EP
338	PR	RG	CR	EP
339	PR	RG	CR	EP
340	PR	RG	CR	EP
341	PR	RG	CR	EP
342	PR	RG	CR	EP
343	PR	RG	CR	EP
344	PR	RG	CR	EP
345	PR	RG	CR	EP
346	PR	RG	CR	EP
347	PR	RG	CR	EP
348	PR	RG	CR	EP
349	PR	RG	CR	EP

350	PR	RG	CR	EP
351	PR	RG	CR	EP
352	PR	RG	CR	EP
353	PR	RG	CR	EP
354	PR	RG	CR	EP
355	PR	RG	CR	EP
356	PR	RG	CR	EP
357	PR	RG	CR	EP
358	PR	RG	CR	EP
359	PR	RG	CR	EP
360	PR	RG	CR	EP
361	PR	RG	CR	EP
362	PR	RG	CR	EP
363	PR	RG	CR	EP
364	PR	RG	CR	EP
365	PR	RG	CR	EP
366	PR	RG	CR	EP
367	PR	RG	CR	EP
368	PR	RG	CR	EP
369	PR	RG	CR	EP
370	PR	RG	CR	EP
371	PR	RG	CR	EP
372	PR	RG	CR	EP
373	PR	RG	CR	EP
374	PR	RG	CR	EP
375	PR	RG	CR	EP
376	PR	RG	CR	EP
377	PR	RG	CR	EP
378	PR	RG	CR	EP
379	PR	RG	CR	EP
380	PR	RG	CR	EP
381	PR	RG	CR	EP
382	PR	RG	CR	EP
383	PR	RG	CR	EP
384	PR	RG	CR	EP
385	PR	RG	CR	EP
386	PR	RG	CR	EP
387	PR	RG	CR	EP
388	PR	RG	CR	EP
389	PR	RG	CR	EP
390	PR	RG	CR	EP
391	PR	RG	CR	EP
392	PR	RG	CR	EP
393	PR	RG	CR	EP
394	PR	RG	CR	EP

395	PR	RG	CR	EP
396	PR	RG	CR	EP
397	PR	RG	CR	EP
398	PR	RG	CR	EP
399	PR	RG	CR	EP
400	PR	RG	CR	EP

**ANEXO 18. CARTA BALANCE DE EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN
APLICANDO PLAN DE ACCIÓN**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I		ACTIVIDAD: EXCAVACION Y ELIMINACION		
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES		DESCRIPCION: EXCAVACION Y ELIMINACION DE MATERIAL		
FECHA: 25/10/2018				
HORA DE INICIO: 11:23 AM				
Nº	EXCAVADORA 1	VOLQUETE 1	EXCAVADORA 2	VOLQUETE 2
1	TM	EP	TM	EP
2	TM	EP	TM	EP
3	EX	EP	TM	EP
4	EX	EP	TM	EP
5	CR	EP	TM	EP
6	CR	EP	EX	EP
7	CR	EP	EX	EP
8	CR	EP	EX	EP
9	CR	EP	EX	EP
10	CR	EP	EX	EP
11	CR	EP	EX	EP
12	CR	EP	EX	EP
13	EX	TM	EX	EP
14	EX	TM	EX	EP
15	EX	TM	EX	EP
16	EX	TM	EX	EP
17	EX	TM	EX	EP
18	EX	TM	EX	EP
19	EX	TM	EX	EP
20	EX	TM	EX	EP
21	EX	TM	EX	EP
22	EX	TM	EX	EP
23	EX	TM	EX	EP
24	EX	TM	EX	EP
25	EX	TM	EX	EP
26	EX	TM	CR	EP
27	EX	TM	CR	EP
28	EX	TM	CR	EP
29	EX	TM	CR	EP

30	EX	TM	CR	EP
31	EX	TM	CR	EP
32	EX	TM	CR	EP
33	EX	TM	CR	EP
34	EX	TM	CR	EP
35	EX	TM	CR	EP
36	EX	TM	CR	EP
37	EX	TM	EX	EP
38	EX	TM	EX	TM
39	EX	TM	EX	TM
40	EX	TM	EX	TM
41	EX	TM	EX	TM
42	EX	TM	EX	TM
43	EX	TM	EX	TM
44	TM	TM	EX	TM
45	TM	TM	EX	TM
46	TM	TM	EX	TM
47	TM	TM	EX	TM
48	TM	TM	EX	TM
49	TM	TM	EX	TM
50	TM	TM	EX	TM
51	TM	TM	EX	TM
52	TM	TM	EX	TM
53	EX	TM	EX	TM
54	EX	TM	EX	TM
55	EX	TM	EX	TM
56	EX	TM	EX	TM
57	EX	TM	EX	TM
58	EX	RG	EX	TM
59	EX	RG	EX	TM
60	EX	RG	EX	TM
61	EX	RG	EX	TM
62	EX	RG	EX	TM
63	EX	RG	EX	TM
64	EX	RG	EX	RG
65	EX	RG	EX	RG
66	PR	RG	EX	RG
67	PR	RG	EX	RG
68	PR	RG	EX	RG
69	PR	RG	EX	RG
70	PR	RG	EX	RG
71	PR	RG	EX	RG
72	PR	RG	EX	RG
73	PR	RG	EX	RG
74	PR	RG	EX	RG

75	PR	RG	EX	RG
76	PR	RG	EX	RG
77	PR	RG	EX	RG
78	PR	RG	EX	RG
79	PR	RG	EX	RG
80	PR	RG	EX	RG
81	PR	RG	EX	RG
82	PR	RG	EX	RG
83	PR	RG	EX	RG
84	PR	RG	EX	RG
85	PR	RG	EX	RG
86	PR	RG	EX	RG
87	PR	RG	EX	RG
88	PR	RG	EX	RG
89	PR	RG	EX	RG
90	PR	RG	EX	RG
91	PR	RG	EX	RG
92	PR	RG	EX	RG
93	PR	RG	EX	RG
94	PR	RG	EX	RG
95	PR	RG	EX	RG
96	PR	RG	EX	RG
97	EX	RG	EX	RG
98	EX	RG	EX	RG
99	EX	RG	EX	RG
100	EX	RG	EX	RG
101	EX	RG	EX	RG
102	EX	RG	EX	RG
103	EX	RG	EX	EP
104	EX	RG	EX	EP
105	EX	RG	CR	EP
106	EX	RG	CR	EP
107	EX	RG	CR	EP
108	EX	RG	CR	EP
109	EX	RG	CR	EP
110	EX	RG	CR	EP
111	EX	RG	CR	EP
112	EX	RG	CR	EP
113	EX	RG	CR	EP
114	EX	RG	CR	EP
115	EX	RG	CR	EP
116	EX	RG	CR	EP
117	EX	RG	CR	EP
118	EX	EP	CR	EP
119	EX	EP	CR	EP

120	CR	EP	CR	EP
121	CR	EP	CR	EP
122	CR	EP	CR	EP
123	CR	EP	CR	EP
124	CR	EP	CR	EP
125	CR	EP	CR	EP
126	CR	EP	CR	EP
127	CR	EP	TM	EP
128	TM	TM	TM	EP
129	TM	TM	TM	EP
130	TM	TM	TM	EP
131	EX	TM	EX	EP
132	EX	TM	EX	EP
133	EX	TM	EX	TM
134	EX	TM	EX	TM
135	EX	TM	EX	TM
136	EX	TM	EX	TM
137	EX	TM	EX	TM
138	EX	TM	EX	TM
139	EX	TM	EX	TM
140	EX	TM	EX	TM
141	EX	TM	EX	TM
142	EX	TM	EX	TM
143	EX	TM	EX	TM
144	EX	TM	EX	TM
145	EX	TM	EX	TM
146	EX	TM	EX	TM
147	EX	TM	EX	TM
148	EX	TM	EX	TM
149	EX	TM	EX	TM
150	EX	TM	EX	TM
151	EX	TM	EX	TM
152	EX	TM	EX	TM
153	EX	TM	EX	TM
154	EX	TM	EX	TM
155	EX	TM	EX	TM
156	EX	TM	EX	TM
157	EX	TM	EX	TM
158	EX	TM	EX	TM
159	EX	TM	EX	TM
160	EX	TM	EX	TM
161	EX	TM	EX	TM
162	EX	TM	EX	TM
163	EX	TM	EX	TM
164	EX	TM	EX	TM

165	EX	TM	EX	TM
166	PR	TM	EX	TM
167	PR	TM	EX	TM
168	PR	TM	EX	TM
169	PR	TM	EX	TM
170	PR	TM	EX	TM
171	PR	TM	EX	TM
172	PR	RG	EX	TM
173	PR	RG	EX	TM
174	PR	RG	EX	TM
175	PR	RG	EX	TM
176	PR	RG	EX	TM
177	PR	RG	EX	TM
178	PR	RG	EX	TM
179	PR	RG	EX	TM
180	PR	RG	EX	TM
181	PR	RG	EX	TM
182	PR	RG	EX	TM
183	PR	RG	EX	TM
184	PR	RG	EX	TM
185	PR	RG	EX	TM
186	PR	RG	EX	TM
187	PR	RG	EX	TM
188	PR	RG	EX	TM
189	PR	RG	EX	TM
190	PR	RG	EX	TM
191	PR	RG	EX	TM
192	PR	RG	EX	RG
193	PR	RG	EX	RG
194	PR	RG	EX	RG
195	PR	RG	EX	RG
196	PR	RG	PR	RG
197	PR	RG	PR	RG
198	PR	RG	PR	RG
199	PR	RG	PR	RG
200	PR	RG	PR	RG
201	PR	RG	PR	RG
202	PR	RG	PR	RG
203	PR	RG	PR	RG
204	PR	RG	PR	RG
205	PR	RG	PR	RG
206	PR	RG	PR	RG
207	PR	RG	PR	RG
208	PR	RG	PR	RG
209	PR	RG	PR	RG

210	PR	RG	PR	RG
211	PR	RG	PR	RG
212	PR	RG	PR	RG
213	PR	RG	PR	RG
214	PR	RG	PR	RG
215	PR	RG	PR	RG
216	PR	RG	PR	RG
217	PR	RG	PR	RG
218	PR	RG	PR	RG
219	PR	RG	PR	RG
220	PR	RG	PR	RG
221	PR	RG	PR	RG
222	PR	RG	PR	RG
223	PR	RG	PR	RG
224	PR	RG	PR	RG
225	PR	RG	PR	RG
226	PR	RG	PR	RG
227	PR	RG	PR	RG
228	PR	RG	PR	RG
229	PR	RG	PR	RG
230	PR	RG	PR	RG
231	EX	RG	PR	RG
232	EX	RG	PR	RG
233	EX	RG	PR	RG
234	EX	RG	PR	RG
235	EX	RG	PR	RG
236	EX	RG	PR	RG
237	EX	RG	PR	RG
238	EX	EP	PR	RG
239	EX	EP	PR	RG
240	EX	EP	PR	RG
241	EX	EP	PR	RG
242	EX	EP	PR	RG
243	CR	EP	PR	RG
244	CR	EP	PR	RG
245	CR	EP	PR	RG
246	CR	EP	PR	RG
247	CR	EP	PR	RG
248	CR	EP	PR	RG
249	CR	EP	PR	RG
250	CR	EP	PR	RG
251	PR	EP	PR	RG
252	PR	TM	PR	RG
253	PR	TM	PR	RG
254	PR	TM	PR	RG

255	PR	TM	PR	EP
256	PR	TM	CR	EP
257	PR	TM	CR	EP
258	PR	TM	CR	EP
259	TM	TM	CR	EP
260	EX	TM	CR	EP
261	EX	TM	CR	EP
262	EX	TM	CR	EP
263	EX	TM	CR	EP
264	EX	TM	CR	EP
265	EX	TM	CR	EP
266	EX	TM	CR	EP
267	EX	TM	CR	EP
268	EX	TM	CR	EP
269	EX	TM	TM	EP
270	EX	TM	TM	EP
271	EX	TM	TM	EP
272	EX	TM	EX	EP
273	EX	TM	EX	EP
274	EX	TM	EX	EP
275	EX	TM	EX	TM
276	EX	TM	EX	TM
277	EX	TM	EX	TM
278	EX	TM	EX	TM
279	EX	TM	EX	TM
280	EX	TM	EX	TM
281	EX	TM	EX	TM
282	EX	TM	EX	TM
283	EX	TM	EX	TM
284	EX	TM	EX	TM
285	PR	TM	EX	TM
286	PR	TM	EX	TM
287	PR	TM	EX	TM
288	PR	TM	EX	TM
289	PR	TM	EX	TM
290	PR	TM	EX	TM
291	PR	TM	EX	TM
292	PR	TM	EX	TM
293	PR	RG	EX	TM
294	PR	RG	EX	TM
295	PR	RG	EX	TM
296	PR	RG	EX	TM
297	PR	RG	EX	TM
298	PR	RG	EX	TM
299	PR	RG	EX	TM

300	PR	RG	EX	TM
301	PR	RG	EX	TM
302	PR	RG	EX	TM
303	PR	RG	EX	TM
304	PR	RG	EX	TM
305	PR	RG	EX	TM
306	PR	RG	EX	TM
307	PR	RG	EX	TM
308	PR	RG	EX	TM
309	PR	RG	PR	TM
310	PR	RG	PR	TM
311	PR	RG	PR	TM
312	PR	RG	PR	TM
313	PR	RG	PR	TM
314	PR	RG	PR	TM
315	PR	RG	PR	TM
316	PR	RG	PR	TM
317	PR	RG	PR	TM
318	PR	RG	PR	TM
319	PR	RG	PR	RG
320	PR	RG	PR	RG
321	PR	RG	PR	RG
322	PR	RG	PR	RG
323	PR	RG	PR	RG
324	PR	RG	PR	RG
325	PR	RG	PR	RG
326	PR	RG	PR	RG
327	PR	RG	PR	RG
328	PR	RG	PR	RG
329	PR	RG	PR	RG
330	PR	RG	PR	RG
331	PR	RG	PR	RG
332	PR	RG	PR	RG
333	PR	RG	PR	RG
334	PR	RG	PR	RG
335	PR	RG	PR	RG
336	PR	RG	PR	RG
337	PR	RG	PR	RG
338	PR	RG	PR	RG
339	PR	RG	PR	RG
340	PR	RG	PR	RG
341	PR	RG	PR	RG
342	PR	RG	PR	RG
343	PR	RG	PR	RG
344	PR	RG	PR	RG

345	PR	RG	PR	RG
346	PR	RG	PR	RG
347	PR	RG	PR	RG
348	PR	RG	PR	RG
349	PR	RG	EP	RG
350	PR	RG	CR	RG
351	PR	RG	CR	EP
352	PR	RG	CR	EP
353	PR	RG	CR	EP
354	PR	RG	CR	EP
355	PR	RG	CR	EP
356	PR	EP	CR	EP
357	CR	EP	CR	EP
358	CR	EP	CR	EP
359	CR	EP	CR	EP
360	CR	EP	CR	EP
361	CR	EP	CR	EP
362	CR	EP	CR	EP
363	PR	EP	CR	EP
364	PR	EP	CR	EP
365	PR	TM	CR	EP
366	PR	TM	CR	EP
367	PR	TM	PR	EP
368	PR	TM	PR	EP
369	PR	TM	PR	EP
370	PR	TM	PR	EP
371	PR	TM	PR	EP
372	PR	TM	PR	EP
373	PR	TM	PR	TM
374	PR	TM	PR	TM
375	PR	TM	PR	TM
376	PR	TM	PR	TM
377	PR	TM	PR	TM
378	PR	TM	PR	TM
379	PR	TM	PR	TM
380	PR	TM	PR	TM
381	PR	TM	PR	TM
382	PR	TM	PR	TM
383	PR	TM	PR	TM
384	PR	TM	PR	TM
385	PR	TM	PR	TM
386	PR	TM	PR	TM
387	PR	TM	PR	TM
388	PR	TM	PR	TM
389	PR	TM	PR	TM

390	PR	TM	PR	TM
391	PR	TM	PR	TM
392	PR	TM	PR	TM
393	PR	TM	PR	TM
394	PR	TM	PR	TM
395	PR	TM	PR	TM
396	PR	TM	PR	TM
397	PR	TM	PR	TM
398	PR	TM	PR	TM
399	PR	TM	PR	TM
400	PR	TM	PR	TM

ANEXO 19. CARTA BALANCE DE VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I				ACTIVIDAD: VACIADO DE CONCRETO $f_c=350$ kg/cm ² CON FIBRA METÁLICA		
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES				DESCRIPCION: CONCRETO DE 1" DE SLUMP EN EL TRAMO I		
FECHA: 20/10/2018						
HORA DE INICIO: 8:37 AM						
Nº	OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	EXCAVADORA	PAVIMENTADORA	VOLQUETE
1	SC	TL	TL	PR	EP	EP
2	SC	TL	TL	PR	EP	EP
3	SC	TL	EP	PR	EP	DC
4	SC	TL	EP	PR	EP	DC
5	PD	TL	LP	PR	EP	DC
6	PD	TL	EP	TM	EP	DC
7	PD	TL	EP	TM	EP	DC
8	PD	PD	LP	TM	EP	DC
9	PD	PD	EP	TM	EP	DC
10	OC	PD	EP	TM	EP	DC
11	OC	PD	EP	TM	EP	DC
12	OC	PD	EP	TM	EP	DC
13	OC	PD	EP	EC	EP	DC
14	SC	PD	EP	EC	EP	DC
15	SC	PD	EP	EC	EP	DC
16	SC	PD	EP	EC	EP	DC
17	SC	PD	EP	EC	EP	DC
18	TL	PD	EP	EC	TM	DC
19	TL	PD	LP	EC	TM	DC
20	SC	PD	LP	EC	TM	DC
21	TL	PD	EP	EC	TM	DC
22	SC	SC	EP	EC	TM	DC
23	OC	SC	EP	EC	TM	DC
24	EP	TL	LP	EC	TM	DC
25	TL	TL	LP	EC	EP	DC
26	TL	TL	LP	EP	EP	DC
27	TL	TL	TL	TM	EP	DC

28	TL	TL	LP	TM	EP	DC
29	TL	TL	LP	TM	EP	DC
30	TL	EP	LP	TM	EP	DC
31	TL	EP	LP	TM	EL	DC
32	TL	PD	LP	TM	EL	DC
33	TL	PD	LP	PR	EL	EP
34	TL	PD	LP	PR	EL	EP
35	TL	PD	LP	PR	EL	EP
36	TL	PD	LP	PR	EL	DC
37	TL	EP	TL	PR	EL	DC
38	TL	EP	IN	PR	EL	DC
39	TL	TL	IN	PR	EL	DC
40	TL	TL	IN	PR	EL	DC
41	TL	TL	IN	PR	EL	DC
42	TL	TL	IN	PR	EL	DC
43	EP	OC	IN	PR	EL	DC
44	EP	OC	IN	PR	EL	DC
45	EP	OC	IN	PR	EL	DC
46	EP	OC	IN	PR	EL	DC
47	SC	OC	IN	PR	EL	EP
48	EP	OC	IN	PR	EL	EP
49	SC	SC	IN	PR	EL	EP
50	SC	SC	IN	PR	EL	EP
51	SC	SC	IN	PR	EL	DC
52	SC	SC	IN	PR	EL	DC
53	SC	SC	TL	PR	RO	DC
54	SC	SC	TL	TL	RO	DC
55	SC	SC	IN	EP	RO	DC
56	SC	SC	IN	EC	RO	DC
57	SC	SC	IN	EC	RO	DC
58	TL	SC	IN	EC	RO	DC
59	TL	TL	IN	EC	RO	TM
60	TL	TL	IN	EC	RO	TM
61	OC	PD	LP	TM	RO	TM
62	TL	PD	LP	TM	RO	TM
63	TL	PD	LP	PR	RO	TM
64	PD	PD	TL	PR	RO	TM
65	PD	PD	TL	PR	EL	TM
66	PD	PD	IN	PR	EL	TM
67	PD	PD	IN	PR	EL	DC
68	PD	PD	IN	PR	EL	DC
69	OC	PD	IN	PR	EL	DC
70	OC	PD	IN	PR	EL	DC
71	OC	PD	IN	PR	EL	DC
72	OC	PD	IN	PR	EL	DC

73	OC	TL	IN	PR	EL	DC
74	OC	TL	IN	PR	EL	DC
75	OC	TL	IN	PR	EL	DC
76	SC	TL	LP	PR	EL	DC
77	SC	SC	TL	EC	EL	DC
78	SC	SC	LP	EC	EL	DC
79	SC	SC	EP	EC	EL	DC
80	OC	SC	IN	EC	EL	DC
81	OC	OC	LP	EC	EL	TM
82	OC	OC	TL	TM	EL	TM
83	OC	OC	TL	TM	EL	TM
84	OC	OC	LP	EC	EL	TM
85	OC	SC	IN	EC	EL	TM
86	SC	SC	LP	EP	EL	EP
87	SC	SC	TL	EC	EL	EP
88	TL	TL	TL	EC	EL	EP
89	OC	OC	IN	EP	EL	EP
90	OC	OC	LP	PR	RO	DC
91	OC	OC	IN	PR	RO	DC
92	OC	OC	IN	PR	RO	DC
93	EP	EP	IN	PR	RO	DC
94	EP	SC	IN	PR	RO	DC
95	SC	SC	IN	EP	RO	DC
96	SC	SC	TL	EP	RO	TM
97	SC	SC	EP	EC	RO	TM
98	SC	SC	EP	EC	RO	TM
99	EP	SC	LP	EC	RO	TM
100	PD	SC	LP	EC	RO	TM
101	PD	IN	LP	EC	RO	TM
102	PD	IN	LP	EC	RO	TM
103	PD	IN	EP	EC	RO	TM
104	PD	IN	EP	EC	RO	TM
105	PD	IN	EP	EC	RO	TM
106	PD	IN	EP	EC	RO	TM
107	PD	IN	EP	EC	RO	TM
108	PD	IN	EP	EC	RO	TM
109	PD	IN	EP	EC	RO	TM
110	OC	IN	EP	EC	RO	TM

11 1	OC	IN	EP	EP	RO	TM
11 2	OC	IN	EP	TM	RO	TM
11 3	OC	IN	EP	TM	RO	TM
11 4	OC	OC	EP	TM	RO	TM
11 5	OC	OC	TL	TM	RO	TM
11 6	OC	OC	TL	TM	RO	TM
11 7	OC	OC	TL	TM	RO	TM
11 8	OC	OC	TL	EC	RO	TM
11 9	OC	OC	TL	EC	RO	TM
12 0	OC	OC	TL	EC	RO	TM
12 1	EP	TL	EP	PR	EP	TM
12 2	EP	TL	IN	PR	EP	TM
12 3	SC	SC	IN	PR	EP	TM
12 4	SC	SC	TL	TM	EP	TM
12 5	SC	SC	TL	TM	EP	TM
12 6	SC	SC	EP	EC	EP	TM
12 7	SC	SC	IN	EC	EP	TM
12 8	OC	SC	IN	EC	EP	TM
12 9	EP	SC	IN	TM	EL	TM
13 0	EP	SC	IN	TM	EL	TM
13 1	EP	OC	IN	TM	EL	DC
13 2	EP	EP	IN	EC	EL	DC
13 3	EP	EP	IN	EC	EL	DC
13 4	EP	EP	IN	EC	EL	DC
13 5	SC	SC	TL	EC	EL	DC
13 6	SC	SC	IN	EC	EL	DC
13 7	SC	SC	IN	EC	EL	DC
13 8	SC	SC	IN	EC	EL	DC
13 9	SC	SC	TL	TM	EL	DC

140	SC	SC	IN	TM	EL	DC
141	SC	SC	IN	EC	EL	DC
142	EP	SC	IN	EC	EL	DC
143	EP	SC	IN	TM	EL	DC
144	EP	SC	IN	TM	EL	DC
145	EP	EP	IN	TM	EL	DC
146	TL	TL	IN	PR	EL	EP
147	TL	TL	IN	PR	EL	EP
148	TL	TL	IN	PR	EL	DC
149	SC	SC	IN	PR	EL	DC
150	SC	SC	IN	PR	EP	DC
151	SC	SC	IN	TM	EP	TM
152	SC	SC	IN	TM	EP	TM
153	SC	SC	IN	TM	EP	TM
154	SC	SC	IN	TM	EP	TM
155	SC	SC	IN	TM	EP	TM
156	SC	SC	IN	TM	EP	TM
157	SC	SC	IN	TM	EP	TM
158	SC	SC	IN	EC	EP	TM
159	SC	SC	IN	EC	EP	TM
160	SC	SC	IN	EC	EP	TM
161	EP	SC	EP	EC	EP	DC
162	EP	IN	EP	EC	EP	DC
163	EP	IN	EP	EC	EP	DC
164	EP	IN	EP	EC	EP	DC
165	EP	IN	IN	EC	EP	DC
166	EP	IN	IN	EC	TM	DC
167	EP	IN	IN	EC	TM	DC
168	EP	IN	IN	EC	TM	DC

169	EP	IN	IN	EC	TM	DC
170	EP	IN	IN	EC	TM	DC
171	EP	IN	IN	EC	TM	DC
172	EP	IN	IN	EC	TM	DC
173	EP	EP	IN	EC	TM	DC
174	EP	EP	IN	EC	TM	DC
175	EP	EP	IN	EC	TM	DC
176	EP	EP	IN	EC	TM	DC
177	EP	EP	IN	EC	TM	DC
178	EP	EP	IN	EC	TM	DC
179	EP	EP	IN	EC	EP	DC
180	EP	EP	IN	EC	EP	DC
181	SC	SC	LP	EC	EP	EP
182	SC	SC	LP	EC	EL	EP
183	SC	SC	LP	EC	EL	EP
184	SC	SC	LP	EC	EL	EP
185	SC	SC	LP	EC	EL	EP
186	SC	SC	LP	EC	EL	EP
187	SC	SC	LP	EC	EL	EP
188	SC	SC	LP	EC	EL	EP
189	SC	SC	EP	EC	EL	EP
190	SC	EP	EP	EC	EL	EP
191	IN	EP	EP	EC	EL	EP
192	IN	EP	EP	TM	EL	EP
193	IN	EP	EP	TM	EL	DC
194	IN	EP	EP	TM	EL	DC
195	IN	EP	EP	TM	EL	DC
196	IN	EP	EP	EP	EL	DC
197	IN	EP	EP	EP	EL	DC

198	IN	EP	EP	EP	EL	DC
199	IN	EP	EP	EP	EL	DC
200	IN	EP	EP	EP	EL	DC
201	IN	EP	EP	EC	EL	DC
202	IN	EP	EP	EC	EL	DC
203	IN	EP	EP	EC	EL	DC
204	IN	EP	EP	EC	EL	DC
205	IN	EP	EP	EC	EL	DC
206	IN	EP	EP	EC	EL	DC
207	IN	IN	EP	EC	EL	DC
208	IN	IN	EP	EC	EL	DC
209	IN	IN	EP	EC	EL	DC
210	SC	IN	EP	EC	EL	DC
211	SC	SC	EP	EC	RO	TM
212	SC	SC	EP	EC	RO	TM
213	SC	SC	TL	EC	RO	TM
214	SC	SC	TL	EC	RO	TM
215	SC	SC	TL	TM	RO	TM
216	SC	SC	TL	TM	RO	TM
217	SC	SC	TL	TM	RO	TM
218	SC	SC	TL	TM	RO	TM
219	EP	SC	LP	EC	RO	TM
220	EP	EP	LP	EC	RO	TM
221	EP	EP	LP	EC	RO	TM
222	EP	EP	LP	EC	RO	TM
223	EP	EP	LP	EC	RO	EP
224	EP	EP	LP	EC	RO	EP
225	EP	EP	LP	EC	RO	EP
226	EP	EP	LP	EC	RO	EP

227	EP	EP	LP	EC	RO	EP
228	EP	EP	TL	EC	RO	EP
229	EP	EP	TL	EC	RO	EP
230	EP	EP	TL	EC	RO	EP
231	SC	SC	TL	EC	RO	EP
232	SC	SC	TL	EC	RO	EP
233	SC	SC	TL	EC	RO	EP
234	SC	SC	TL	EC	RO	EP
235	SC	SC	TL	EC	RO	EP
236	SC	SC	TL	EC	RO	EP
237	SC	SC	TL	EC	RO	EP
238	SC	SC	TL	EC	RO	EP
239	SC	SC	TL	EC	RO	EP
240	SC	SC	TL	EC	RO	EP
241	EP	EP	EP	TM	RO	DC
242	EP	EP	IN	TM	RO	DC
243	EP	EP	IN	TM	RO	DC
244	EP	EP	IN	TM	RO	DC
245	IN	EP	IN	TM	RO	DC
246	IN	EP	IN	TM	RO	DC
247	IN	EP	IN	TM	RO	DC
248	IN	EP	IN	TM	RO	DC
249	IN	EP	IN	TM	RO	DC
250	IN	EP	IN	TM	RO	DC
251	IN	EP	IN	TM	RO	DC
252	IN	EP	IN	TM	RO	DC
253	IN	EP	IN	TM	RO	DC
254	IN	EP	IN	TM	EL	DC
255	EP	EP	IN	TM	EL	DC

256	EP	EP	IN	TM	EL	DC
257	SC	SC	IN	TM	EL	TM
258	EP	EP	IN	EC	EL	TM
259	EP	EP	IN	EC	EL	TM
260	EP	EP	IN	PR	EL	TM
261	EP	SC	IN	PR	EL	TM
262	EP	SC	IN	PR	EL	TM
263	EP	SC	IN	PR	EL	TM
264	EP	SC	IN	PR	EL	TM
265	EP	SC	IN	PR	EL	TM
266	EP	SC	IN	PR	EL	TM
267	EP	SC	IN	PR	EL	TM
268	EP	SC	IN	PR	EL	TM
269	SC	SC	IN	PR	EL	TM
270	SC	SC	IN	PR	EL	TM
271	SC	SC	IN	PR	EL	TM
272	SC	SC	IN	PR	EL	TM
273	SC	SC	IN	PR	EL	TM
274	SC	SC	IN	PR	EL	TM
275	SC	SC	IN	PR	EL	TM
276	SC	SC	IN	PR	EL	TM
277	SC	SC	IN	PR	EL	TM
278	SC	SC	IN	PR	EL	TM
279	SC	SC	IN	PR	EL	TM
280	TL	TL	IN	PR	EL	TM
281	TL	TL	IN	PR	EL	TM
282	TL	TL	IN	PR	EL	TM
283	TL	TL	IN	PR	EL	TM
284	TL	TL	IN	PR	EL	TM

28 5	TL	TL	IN	PR	EL	TM
28 6	TL	TL	IN	PR	EL	TM
28 7	TL	TL	IN	PR	EL	TM
28 8	TL	TL	IN	PR	EL	TM
28 9	TL	TL	IN	PR	EL	TM
29 0	TL	TL	IN	PR	EL	TM
29 1	TL	TL	IN	PR	EL	TM
29 2	TL	TL	IN	PR	EL	TM
29 3	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 4	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 5	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 6	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 7	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 8	TL	TL	IN	PR	PR	TM
29 9	TL	TL	IN	PR	PR	TM
30 0	TL	TL	IN	PR	PR	TM

ANEXO 20. CARTA BALANCE DE VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I				ACTIVIDAD: VACIADO DE CONCRETO $f_c=350$ kg/cm ² CON FIBRA METÁLICA		
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES				DESCRIPCION: CONCRETO DE 1" DE SLUMP EN EL TRAMO I		
FECHA: 20/10/2018						
HORA DE INICIO: 8:37 AM						
Nº	OBRAERO 1	OBRAERO 2	OBRAERO 3	EXCAVA DORA	PAVIMENTA DORA	VOLQUETE
1	TL	TL	TL	TM	TM	EP
2	TL	EP	TL	TM	TM	EP
3	TL	EP	TL	TM	TM	EP
4	SC	SC	TL	TM	TM	EP
5	SC	SC	TL	TM	TM	DC
6	SC	SC	IN	TM	TM	DC
7	SC	SC	IN	TM	TM	DC
8	TL	TL	IN	TM	TM	DC
9	PD	PD	IN	TM	TM	DC
10	TL	PD	IN	TM	TM	DC
11	TL	TL	IN	TM	TM	DC
12	EP	EP	IN	TM	TM	DC
13	EP	EP	IN	TM	TM	DC
14	EP	EP	LP	TM	TM	DC
15	EP	EP	LP	TM	TM	DC
16	LP	LP	LP	TM	EP	DC
17	LP	LP	LP	EC	EP	DC
18	LP	LP	LP	EC	EP	DC
19	LP	LP	LP	EC	EP	DC
20	LP	LP	LP	EC	EP	DC
21	LP	LP	LP	EC	EP	DC
22	LP	LP	LP	EC	EP	DC
23	LP	LP	LP	EC	EP	DC
24	LP	LP	LP	EC	EP	DC
25	LP	LP	LP	EC	EP	TM
26	LP	LP	LP	EC	EP	TM
27	LP	LP	TL	EC	EP	TM
28	LP	LP	TL	EC	EP	TM
29	LP	LP	EP	EC	EP	TM
30	LP	LP	EP	EC	EP	TM
31	SC	SC	EP	EC	EP	TM
32	SC	SC	EP	EC	EP	TM
33	SC	SC	EP	EC	EP	TM

34	SC	SC	EP	EC	EP	TM
35	SC	SC	EP	EC	EP	TM
36	SC	SC	EP	EC	EP	TM
37	SC	SC	EP	EC	EP	TM
38	TL	SC	EP	EC	EP	TM
39	SC	SC	EP	EC	EP	TM
40	SC	TL	EP	EC	EP	TM
41	SC	SC	EP	EC	EP	TM
42	SC	SC	IN	EC	EP	TM
43	SC	EP	IN	EC	EP	TM
44	SC	EP	IN	EC	EP	TM
45	SC	SC	IN	EC	EP	TM
46	SC	SC	IN	EC	EP	TM
47	SC	SC	TL	EC	EP	TM
48	SC	EP	TL	EC	EP	TM
49	SC	EP	IN	EP	EP	TM
50	PD	EP	IN	EP	EP	TM
51	PD	PD	TL	EP	EL	TM
52	PD	PD	TL	EP	EL	TM
53	PD	PD	TL	EP	EL	TM
54	PD	PD	TL	EP	EL	TM
55	TL	PD	IN	EP	EL	TM
56	TL	TL	IN	EP	EL	TM
57	TL	TL	IN	EP	EL	TM
58	TL	TL	IN	EP	EL	TM
59	TL	TL	IN	EP	EL	TM
60	TL	TL	IN	EP	EL	TM
61	EP	EP	IN	EP	RO	TM
62	EP	EP	IN	PR	RO	TM
63	EP	EP	IN	PR	RO	TM
64	EP	EP	IN	PR	RO	TM
65	EP	EP	IN	PR	RO	TM
66	PD	PD	IN	PR	RO	TM
67	PD	PD	IN	PR	RO	TM
68	PD	PD	IN	PR	RO	TM
69	PD	PD	IN	PR	RO	TM
70	PD	PD	IN	PR	RO	TM
71	PD	PD	IN	PR	RO	TM
72	PD	PD	IN	PR	RO	TM
73	PD	PD	TL	PR	RO	TM
74	PD	PD	TL	PR	RO	TM
75	PD	PD	TL	PR	RO	TM
76	PD	PD	TL	PR	RO	TM
77	PD	PD	TL	PR	RO	TM
78	PD	PD	TL	PR	RO	TM

79	PD	PD	TL	PR	RO	TM
80	EP	PD	TL	PR	RO	TM
81	TL	PD	IN	TM	RO	EP
82	TL	TL	IN	TM	RO	EP
83	TL	TL	IN	TM	RO	EP
84	TL	SC	IN	TM	RO	EP
85	SC	SC	IN	TM	RO	EP
86	SC	SC	IN	TM	RO	EP
87	SC	SC	IN	TM	RO	EP
88	SC	SC	IN	TM	RO	EP
89	SC	SC	IN	TM	RO	EP
90	SC	SC	IN	TM	RO	DC
91	EP	EP	IN	TM	RO	DC
92	EP	EP	IN	TM	RO	DC
93	EP	EP	IN	TM	RO	DC
94	EP	EP	IN	TM	RO	DC
95	EP	TL	IN	TM	RO	DC
96	EP	TL	IN	TM	RO	DC
97	TL	TL	IN	TM	EL	DC
98	TL	TL	IN	TM	EL	DC
99	TL	TL	IN	EC	EL	DC
100	TL	TL	IN	EC	EL	DC
101	TL	PD	IN	EC	EL	DC
102	TL	PD	IN	EC	EL	DC
103	TL	PD	IN	EC	EL	DC
104	TL	PD	IN	EC	EL	DC
105	TL	PD	IN	EC	EL	DC
106	TL	PD	IN	EC	EL	DC
107	TL	PD	IN	EC	EL	DC
108	TL	PD	IN	EC	EP	DC
109	LP	PD	IN	EC	EP	DC
110	LP	LP	IN	EC	EP	DC
111	LP	LP	IN	EC	EP	DC
112	LP	LP	IN	EC	EP	DC
113	LP	LP	IN	EC	EP	DC
114	LP	LP	LP	EC	EP	DC
115	LP	LP	LP	EC	EP	DC
116	LP	LP	LP	EC	EP	TM
117	LP	LP	LP	EC	EP	TM
118	LP	LP	LP	EC	EL	TM
119	LP	LP	LP	EC	EL	TM
120	LP	LP	LP	EC	EL	TM
121	LP	LP	LP	EC	EL	TM
122	LP	LP	LP	EC	EL	TM
123	LP	LP	LP	EC	EL	TM

124	LP	LP	LP	EC	EL	TM
125	LP	LP	LP	EC	EL	TM
126	LP	LP	LP	EC	EL	TM
127	LP	LP	LP	EC	EL	TM
128	LP	TL	LP	PR	EL	TM
129	LP	TL	LP	PR	EL	TM
130	TL	TL	LP	PR	EL	TM
131	TL	TL	LP	PR	EL	TM
132	TL	TL	LP	PR	EL	TM
133	TL	TL	LP	PR	EL	TM
134	TL	TL	LP	PR	EL	TM
135	TL	TL	LP	PR	EL	TM
136	PD	PD	LP	PR	EL	TM
137	PD	PD	LP	PR	EL	TM
138	PD	PD	IN	PR	EL	TM
139	PD	PD	IN	PR	EL	TM
140	PD	PD	IN	PR	EL	TM
141	PD	PD	IN	PR	EL	TM
142	PD	PD	IN	PR	EL	TM
143	PD	PD	IN	PR	EL	TM
144	PD	PD	IN	PR	EL	TM
145	PD	PD	IN	PR	EL	TM
146	TL	PD	IN	PR	EL	TM
147	TL	PD	IN	PR	EL	TM
148	TL	PD	IN	PR	EL	TM
149	TL	TL	IN	PR	EL	TM
150	TL	TL	IN	PR	EL	TM
151	TL	TL	IN	PR	EL	TM
152	TL	TL	IN	PR	EL	TM
153	TL	TL	IN	PR	EL	TM
154	TL	TL	IN	PR	EL	TM
155	TL	TL	IN	PR	EL	TM
156	TL	TL	TL	PR	EL	EP
157	TL	TL	TL	PR	EL	EP
158	TL	TL	TL	PR	EL	EP
159	TL	TL	TL	PR	EL	EP
160	SC	TL	TL	PR	EL	EP
161	SC	SC	TL	PR	EL	EP
162	SC	SC	TL	PR	EL	EP
163	SC	SC	TL	PR	EL	EP
164	SC	SC	TL	PR	EL	EP
165	SC	SC	TL	PR	EL	EP
166	SC	SC	TL	PR	EL	DC
167	SC	SC	TL	PR	EL	DC
168	SC	SC	TL	PR	EL	DC

169	SC	SC	TL	TM	EL	DC
170	SC	SC	TL	TM	EL	DC
171	SC	SC	TL	TM	EL	DC
172	EP	SC	TL	TM	EL	DC
173	EP	SC	TL	TM	EL	DC
174	EP	EP	TL	TM	EL	DC
175	EP	EP	TL	TM	EL	DC
176	EP	EP	TL	EC	EL	DC
177	EP	EP	TL	EC	EL	DC
178	EP	EP	TL	EC	EL	DC
179	EP	EP	TL	EC	EL	DC
180	EP	EP	IN	EC	EL	DC
181	EP	EP	IN	EC	EP	DC
182	EP	EP	IN	EC	EP	DC
183	EP	EP	IN	EC	EP	DC
184	EP	EP	IN	EC	EP	DC
185	EP	EP	IN	EC	EP	DC
186	EP	EP	IN	EC	EP	DC
187	EP	EP	IN	EC	EP	DC
188	EP	EP	IN	EC	EP	DC
189	EP	EP	IN	EC	EP	DC
190	EP	EP	IN	EC	EP	DC
191	EP	EP	IN	EC	EP	TM
192	EP	LP	IN	EC	EP	TM
193	EP	LP	IN	EC	EP	TM
194	LP	LP	IN	EC	EP	TM
195	LP	LP	IN	EC	EP	TM
196	LP	LP	TL	EC	EP	TM
197	LP	LP	TL	EC	EP	TM
198	LP	LP	TL	EC	EP	TM
199	LP	LP	TL	EC	EP	TM
200	LP	LP	TL	EC	EP	TM
201	LP	LP	TL	EC	EP	TM
202	LP	LP	TL	EC	EP	TM
203	LP	LP	TL	EC	EP	TM
204	LP	LP	TL	EC	EP	TM
205	LP	LP	TL	EC	EP	TM
206	LP	LP	TL	EC	EP	TM
207	LP	LP	TL	EC	EP	TM
208	LP	LP	TL	EC	EP	TM
209	LP	LP	TL	TM	EP	TM
210	LP	LP	TL	TM	EP	TM
211	LP	LP	TL	TM	EP	TM
212	LP	LP	TL	TM	EP	TM
213	LP	LP	TL	TM	EP	TM

214	LP	LP	TL	TM	EP	TM
215	LP	LP	TL	TM	EP	TM
216	LP	LP	TL	TM	EP	TM
217	LP	LP	TL	EC	EP	TM
218	TL	LP	TL	EC	EP	TM
219	TL	LP	IN	EC	EP	TM
220	TL	LP	IN	EC	EP	TM
221	TL	TL	IN	EC	EP	TM
222	TL	TL	IN	EC	EP	TM
223	TL	TL	IN	EC	EP	TM
224	TL	TL	IN	EC	EP	TM
225	TL	TL	IN	EC	EP	TM
226	TL	TL	IN	EC	EP	TM
227	TL	TL	IN	EC	EP	TM
228	PD	TL	IN	EC	EP	TM
229	PD	TL	IN	EC	EP	TM
230	PD	PD	IN	EC	EP	TM
231	PD	PD	IN	EC	RO	TM
232	PD	PD	IN	EC	RO	TM
233	PD	PD	TL	EC	RO	TM
234	PD	PD	TL	EC	RO	TM
235	PD	PD	TL	EC	RO	TM
236	PD	PD	TL	EC	RO	TM
237	PD	PD	TL	EC	RO	TM
238	PD	PD	TL	EC	RO	TM
239	PD	TL	TL	EC	RO	TM
240	PD	TL	TL	EC	RO	TM
241	TL	TL	TL	EC	RO	TM
242	TL	TL	TL	EC	RO	TM
243	TL	TL	TL	EC	RO	EP
244	TL	TL	TL	EC	RO	EP
245	TL	TL	TL	EC	RO	EP
246	TL	TL	TL	EC	RO	EP
247	TL	TL	IN	EC	RO	EP
248	SC	TL	IN	EC	RO	EP
249	SC	TL	IN	EC	RO	EP
250	SC	SC	IN	EC	RO	EP
251	SC	SC	IN	EC	RO	EP
252	SC	SC	IN	EC	RO	EP
253	SC	SC	IN	EC	RO	EP
254	SC	SC	IN	EC	RO	EP
255	SC	SC	IN	EC	RO	EP
256	SC	SC	IN	EC	RO	DC
257	SC	SC	IN	EC	RO	DC
258	SC	SC	IN	EC	RO	DC

259	TL	SC	IN	EC	RO	DC
260	TL	SC	IN	TM	RO	DC
261	TL	SC	IN	TM	RO	DC
262	TL	SC	IN	TM	RO	DC
263	TL	SC	IN	TM	RO	DC
264	TL	TL	IN	TM	RO	DC
265	TL	TL	IN	TM	RO	DC
266	TL	TL	IN	TM	RO	DC
267	TL	TL	IN	TM	RO	DC
268	TL	TL	IN	TM	RO	DC
269	TL	EP	IN	TM	RO	DC
270	TL	EP	IN	TM	RO	DC
271	TL	EP	IN	TM	RO	DC
272	EP	LP	IN	TM	RO	DC
273	EP	LP	IN	TM	RO	DC
274	EP	LP	IN	EC	RO	DC
275	EP	LP	IN	EC	RO	DC
276	LP	LP	IN	EC	RO	DC
277	LP	LP	IN	EC	EL	DC
278	LP	LP	IN	EC	EL	DC
279	LP	LP	IN	EC	EL	DC
280	LP	LP	IN	EC	EL	DC
281	LP	LP	LP	EC	EL	DC
282	LP	LP	LP	EC	EL	DC
283	LP	LP	LP	EC	EL	DC
284	LP	LP	LP	EC	EL	DC
285	LP	LP	LP	EC	EL	DC
286	LP	LP	LP	EC	EL	DC
287	LP	LP	LP	EC	EL	TM
288	LP	LP	LP	EC	EL	TM
289	LP	LP	LP	EC	EL	TM
290	LP	LP	LP	EC	EL	TM
291	LP	LP	LP	EC	EL	TM
292	LP	LP	IN	EC	EL	TM
293	LP	LP	IN	EC	EL	TM
294	LP	LP	IN	EC	EL	TM
295	LP	LP	IN	EC	EL	TM
296	LP	LP	IN	EC	EL	TM
297	LP	LP	IN	EC	EL	TM
298	LP	LP	IN	EC	EL	TM
299	LP	LP	IN	EC	EL	TM
300	LP	LP	IN	EC	EL	TM
301	TL	TL	IN	TM	EL	TM
302	TL	TL	IN	TM	EL	TM
303	TL	TL	LP	TM	EL	TM

304	TL	TL	LP	TM	EL	TM
305	TL	TL	LP	TM	EL	TM
306	TL	TL	LP	EC	EL	TM
307	TL	TL	LP	EC	EL	TM
308	TL	TL	LP	EC	EL	TM
309	TL	TL	LP	EC	EL	TM
310	TL	TL	LP	EC	EL	TM
311	TL	TL	LP	EC	EL	TM
312	TL	TL	LP	EC	EL	TM
313	TL	TL	LP	EC	EL	TM
314	TL	TL	LP	EC	EL	TM
315	TL	TL	LP	EC	EL	TM
316	SC	SC	LP	EC	EL	TM
317	SC	SC	LP	EC	EL	TM
318	SC	SC	LP	EC	EL	TM
319	SC	SC	LP	EC	EL	TM
320	SC	SC	LP	EC	EL	TM
321	SC	SC	LP	EC	EL	TM
322	SC	SC	LP	TM	EL	TM
323	SC	SC	IN	TM	EL	TM
324	SC	SC	IN	TM	EL	TM
325	SC	SC	IN	TM	EL	TM
326	SC	SC	IN	TM	RO	TM
327	SC	SC	IN	TM	RO	TM
328	SC	SC	IN	TM	RO	TM
329	SC	SC	IN	TM	RO	EP
330	SC	SC	IN	TM	RO	EP
331	SC	SC	IN	TM	RO	EP
332	SC	SC	IN	TM	RO	EP
333	SC	SC	IN	TM	RO	EP
334	SC	SC	IN	TM	RO	EP
335	SC	SC	IN	TM	RO	DC
336	SC	SC	IN	TM	RO	DC
337	SC	SC	IN	TM	RO	DC
338	EP	SC	IN	TM	RO	DC
339	EP	SC	IN	TM	RO	DC
340	EP	SC	IN	TM	RO	DC
341	EP	SC	IN	TM	RO	DC
342	EP	SC	IN	TM	RO	DC
343	EP	SC	IN	TM	RO	DC
344	EP	SC	TL	TM	RO	DC
345	EP	SC	TL	TM	RO	DC
346	EP	SC	TL	TM	RO	DC
347	EP	SC	TL	TM	RO	DC
348	EP	SC	TL	TM	RO	DC

349	EP	EP	TL	TM	EP	DC
350	EP	EP	TL	TM	EP	DC
351	EP	EP	TL	TM	EP	DC
352	EP	EP	TL	TM	EP	DC
353	EP	EP	TL	TM	EP	DC
354	EP	EP	TL	TM	EP	DC
355	EP	EP	TL	TM	EP	TM
356	EP	EP	TL	TM	EP	TM
357	EP	EP	TL	TM	EP	TM
358	EP	LP	TL	TM	EP	TM
359	EP	LP	TL	TM	EP	TM
360	EP	LP	TL	TM	EP	TM
361	LP	LP	IN	EC	RO	TM
362	LP	LP	IN	EC	RO	TM
363	LP	LP	IN	EC	RO	TM
364	LP	LP	IN	EC	RO	TM
365	LP	LP	IN	EC	RO	TM
366	LP	LP	IN	EC	RO	TM
367	LP	LP	IN	EC	RO	TM
368	LP	LP	IN	EC	RO	TM
369	LP	LP	IN	EC	RO	TM
370	LP	LP	IN	EC	RO	TM
371	LP	SC	IN	EC	RO	TM
372	LP	SC	IN	EC	RO	TM
373	LP	SC	IN	EC	RO	TM
374	LP	SC	IN	EC	RO	TM
375	LP	SC	IN	EC	RO	TM
376	LP	SC	IN	EC	RO	TM
377	SC	SC	IN	EC	RO	TM
378	SC	SC	IN	EC	RO	TM
379	SC	SC	IN	EC	RO	TM
380	SC	SC	IN	EC	RO	TM
381	SC	SC	IN	EC	RO	TM
382	SC	SC	IN	EC	RO	TM
383	SC	SC	IN	EC	RO	TM
384	SC	SC	TL	EC	RO	TM
385	SC	SC	TL	EC	RO	TM
386	SC	SC	TL	EC	RO	TM
387	SC	SC	TL	EC	RO	TM
388	SC	EP	TL	EC	RO	TM
389	SC	EP	TL	EC	RO	TM
390	SC	EP	TL	EC	RO	TM
391	SC	EP	TL	EC	RO	TM
392	SC	EP	TL	EC	RO	TM
393	SC	EP	TL	EC	RO	TM

394	SC	EP	TL	EC	RO	TM
395	SC	EP	TL	EC	RO	TM
396	SC	EP	TL	EC	RO	TM
397	EP	EP	TL	EC	RO	TM
398	EP	EP	TL	EC	RO	TM
399	EP	EP	TL	EC	RO	TM
400	EP	EP	TL	EC	RO	TM

ANEXO 21. CARTA BALANCE DE ACABADOS EN PAVIMENTO RÍGIDO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I					ACTIVIDAD: ACABADOS DE PAVIMENTO			
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES					DESCRIPCION: ACABADOS DE PAVIMENTO RIGIDO			
FECHA: 20/10/2018								
HORA DE INICIO: 2:00 PM								
Nº	OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	OBRERO 4	OBRERO 5	OBRERO 6	OBRERO 7	OBRERO 8
1	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL
2	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TM	VC
3	TL	EN	TL	TL	TL	TL	TM	VC
4	TL	EN	TL	TL	TL	TM	TM	VC
5	TL	EN	TL	LC	TL	TM	TM	VC
6	EN	EN	EN	LC	LC	TM	TM	VC
7	EN	EN	EN	LC	LC	TM	TM	VC
8	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
9	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
10	TL	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
11	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
12	TL	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
13	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
14	TL	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
15	TL	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
16	TL	EN	EN	LC	LC	TM	EN	VC
17	TL	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
18	TL	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
19	TL	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
20	TL	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
21	TL	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
22	EN	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
23	EN	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
24	EN	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
25	EN	EN	EP	LC	LC	TM	EN	VC
26	EN	TL	EP	LC	LC	TM	EN	VC
27	EN	TL	EP	LC	LC	TL	EN	VC
28	EN	TL	EP	LC	LC	TL	EN	VC
29	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
30	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
31	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
32	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
33	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
34	EN	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC

35	TL	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
36	TL	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
37	TL	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
38	TL	TL	TL	LC	LC	TL	EN	VC
39	EN	TL	TL	LC	TL	TL	EN	VC
40	EN	TL	TL	LC	TL	TL	TL	VC
41	EN	TL	TL	LC	TL	TL	TL	VC
42	EN	TL	TL	LC	TL	TL	TL	VC
43	EN	TL	TL	TL	TL	IN	TL	VC
44	EN	TL	TL	TL	TL	IN	TL	VC
45	EN	TL	TL	TL	TL	IN	TL	VC
46	EN	IN	TL	TL	TL	IN	TL	VC
47	EN	IN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
48	EN	IN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
49	EN	IN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
50	EN	EN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
51	EN	EN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
52	EN	EN	EP	TL	TL	IN	TL	VC
53	IN	EN	EP	TL	LC	IN	TL	VC
54	IN	EN	EN	TL	LC	IN	EP	VC
55	IN	EN	EN	TL	LC	IN	EP	VC
56	IN	EN	EN	TL	LC	IN	EP	VC
57	IN	EN	EN	TL	LC	IN	EP	VC
58	IN	EN	EN	TL	LC	IN	EP	VC
59	IN	EN	IN	TL	LC	IN	EP	VC
60	IN	EN	IN	TL	LC	IN	EP	VC
61	IN	EN	IN	TL	LC	IN	EP	VC
62	IN	EN	IN	TL	LC	IN	EP	VC
63	TL	EN	IN	TL	LC	IN	EP	VC
64	TL	TL	TL	TL	LC	IN	EP	VC
65	TL	TL	TL	TL	LC	IN	EP	EP
66	TL	TL	TL	AP	LC	IN	EP	EP
67	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EP
68	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EP
69	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EP
70	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EP
71	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EP
72	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
73	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
74	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
75	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
76	TL	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
77	EN	TL	TL	AP	LC	RA	TM	TL
78	EN	TL	TL	AP	LC	TL	TM	TL
79	EN	TL	TL	AP	LC	TL	TM	TL

80	EN	EN	TL	AP	LC	TL	TM	TL
81	EN	EN	TL	AP	LC	TL	TM	TL
82	EN	EN	TL	AP	LC	TL	TM	TL
83	EN	EN	TL	AP	LC	TL	TM	TL
84	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
85	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
86	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
87	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
88	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	TL
89	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	TL
90	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	TL
91	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	TL
92	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
93	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
94	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
95	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
96	TL	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
97	TL	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
98	TL	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
99	TL	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
100	TL	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
101	TL	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
102	TL	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
103	EN	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
104	EN	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
105	EN	EN	IN	TL	LC	TL	LC	LC
106	EN	TL	IN	TL	LC	TL	LC	LC
107	EN	TL	IN	TL	LC	TL	LC	TL
108	EN	TL	IN	TL	LC	TL	LC	TL
109	EN	TL	IN	TL	LC	TL	EN	EN
110	TL	TL	IN	TL	LC	TL	EN	EN
111	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
112	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
113	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
114	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
115	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
116	TL	TL	TL	TL	LC	TL	EN	EN
117	TL	TL	TL	TL	TL	TL	EN	EN
118	TL	TL	TL	TL	TL	TL	EN	EN
119	TL	TL	TL	TL	TL	TL	EN	EN
120	TL	EN	TL	AP	TL	TL	EN	EN
121	TL	EN	TL	AP	TL	TL	EN	EN
122	TL	EN	TL	AP	TL	TM	EN	EN
123	TL	EN	TL	AP	TL	TM	EN	EN
124	TL	EN	TL	AP	TL	TM	EN	EN

125	TL	EN	TL	AP	TL	TM	EN	EN
126	TL	EN	TL	AP	TL	TM	EN	EN
127	TL	EN	EN	AP	TL	TM	EN	EN
128	TL	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
129	TL	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
130	TL	EN	EN	AP	TL	TL	TL	EN
131	TL	EN	EN	AP	TL	TL	TL	TL
132	TL	EN	EN	AP	TL	TL	TL	TL
133	TL	EN	EN	TL	TL	TL	TL	TL
134	TL	EN	EN	OC	TL	RA	TL	EN
135	EN	EN	EN	OC	TL	RA	TL	EN
136	EN	EN	EN	OC	TL	RA	TL	EN
137	EN	EN	EN	OC	TL	RA	TL	EN
138	EN	EN	EN	OC	TL	TM	TL	EN
139	EN	EN	EN	OC	TL	TM	TL	EN
140	EN	EN	EN	OC	TL	TM	TL	EN
141	EN	EN	EN	OC	TL	TM	TL	TL
142	EN	EN	EN	OC	TL	TL	TL	TL
143	EN	EN	EN	OC	TL	TL	TL	EN
144	EN	EN	EN	OC	TL	TL	TL	EN
145	EN	EN	EN	OC	TL	TL	TL	EN
146	TL	EN	EN	OC	TL	TM	TL	TL
147	TL	EN	EN	OC	TL	TM	TL	TL
148	TL	EN	EN	OC	TL	TM	EN	TL
149	TL	EN	EN	OC	TL	TM	EN	TL
150	EP	EN	EN	OC	TL	TL	EN	EN
151	EP	EN	EN	OC	TL	TL	EN	EN
152	EP	EN	EN	OC	TL	TL	EN	EN
153	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
154	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
155	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
156	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
157	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
158	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
159	EP	EN	EN	AP	TL	TL	EN	EN
160	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
161	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
162	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
163	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
164	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
165	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
166	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
167	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
168	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
169	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC

170	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
171	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
172	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
173	TL	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
174	TL	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
175	TL	EN	EN	AP	EN	TL	EN	OC
176	TL	EN	EN	AP	TL	TL	EN	OC
177	TL	TL	EN	AP	TL	EN	EN	OC
178	TL	TL	EN	AP	TL	EN	EN	TL
179	TL	TL	EN	AP	TL	EN	EN	TL
180	TL	TL	EN	TL	TL	EN	EN	TL
181	TL	TL	EN	TL	TL	EN	EN	TL
182	TL	TL	EN	TL	TL	EN	EN	TL
183	TL	TL	EN	TL	TL	EN	EN	TL
184	TL	TL	TL	TL	TL	EN	EN	TL
185	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
186	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
187	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	TL
188	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	TL
189	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
190	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
191	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
192	TL	TL	TL	TL	CP	EN	EN	TL
193	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	TL
194	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	TL
195	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	TL
196	TL	EN	TL	TL	CP	EN	EN	EN
197	TL	EN	TL	TL	CP	TL	TM	EN
198	TL	EN	TL	TL	CP	TL	TM	EN
199	TL	EN	OC	TL	CP	TL	TM	EN
200	TL	EN	OC	TL	CP	TL	TM	EN
201	TL	EN	OC	TL	CP	TL	TM	EN
202	TL	EN	OC	TL	CP	TL	TM	EN
203	TL	EN	OC	TL	CP	TL	TM	EN
204	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	EN
205	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	EN
206	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	EN
207	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	EN
208	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
209	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
210	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
211	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
212	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
213	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
214	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL

215	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
216	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
217	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
218	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
219	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
220	EN	EN	OC	TL	CP	RA	TM	TL
221	EN	OC	OC	TL	CP	TL	TL	TL
222	TL	OC	OC	TL	CP	TL	TL	TL
223	TL	OC	TL	TL	TL	TL	TL	TL
224	TL	OC	TL	TL	TL	TL	TL	TL
225	TL	OC	TL	TL	TL	TL	TL	TL
226	TL	OC	TL	TL	TL	TL	TL	TL
227	TL	OC	TL	AP	TL	TL	TL	TL
228	TL	OC	EN	AP	TL	TL	TL	TL
229	TL	OC	EN	AP	TL	TL	OC	OC
230	TL	OC	EN	AP	TL	TL	OC	OC
231	TL	OC	EN	AP	TL	TL	OC	OC
232	TL	OC	EN	AP	CP	TL	OC	OC
233	TL	EN	EN	AP	CP	TL	OC	LC
234	TL	EN	EN	AP	CP	EN	OC	LC
235	TL	EN	EN	AP	CP	EN	OC	LC
236	TL	EN	EN	AP	CP	EN	OC	LC
237	TL	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
238	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
239	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
240	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
241	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
242	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
243	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
244	OC	TL	EN	AP	CP	EN	OC	LC
245	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
246	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
247	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
248	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
249	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
250	OC	EN	EN	AP	CP	EP	OC	LC
251	OC	OC	EN	AP	CP	EP	OC	LC
252	OC	OC	EN	AP	CP	EP	OC	LC
253	TL	OC	EN	AP	CP	EP	RA	LC
254	TL	OC	EN	AP	CP	EP	RA	LC
255	TL	EN	EN	AP	CP	EP	RA	LC
256	TL	EN	EN	AP	CP	EP	RA	LC
257	TL	EN	EN	AP	CP	EP	RA	LC
258	TL	EN	TL	AP	CP	EP	RA	LC
259	EN	EP	TL	AP	CP	EP	RA	LC

260	EN	EP	TL	AP	CP	EP	RA	LC
261	EN	EP	TL	TL	CP	EP	RA	LC
262	EN	EP	TL	TL	CP	EP	TM	LC
263	EN	EP	TL	TL	CP	EP	TM	LC
264	EN	EP	TL	TL	CP	EP	TM	LC
265	EN	EP	TL	TL	CP	EN	TM	LC
266	EN	EP	TL	TL	CP	EN	TM	LC
267	EN	EP	TL	TL	CP	EN	EP	LC
268	EN	EP	TL	TL	TL	EN	EP	LC
269	EN	EP	TL	TL	TL	EN	EP	LC
270	EN	EP	TL	TL	TL	EN	EP	LC
271	EN	EN	TL	TL	TL	EN	EP	LC
272	EN	EN	TL	TL	TL	EN	EP	LC
273	TL	EN	TL	TL	TL	EN	EP	LC
274	TL	LC	TL	TL	TL	EN	EP	LC
275	TL	LC	TL	TL	TL	EN	EP	LC
276	TL	LC	TL	TL	TL	EN	EP	LC
277	TL	LC	TL	TL	TL	EN	EP	LC
278	TL	LC	TL	AP	TL	EN	EP	LC
279	TL	LC	TL	AP	TL	EN	EP	LC
280	TL	LC	TL	AP	TL	EN	EP	LC
281	TL	LC	TL	AP	TL	EN	EP	LC
282	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EP	LC
283	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
284	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
285	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
286	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
287	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
288	TL	EN	TL	AP	TL	EN	EN	LC
289	TL	EN	TL	AP	TM	EN	LC	LC
290	AD	LC	TL	AP	TM	EN	LC	LC
291	AD	LC	TL	AP	TM	EN	LC	LC
292	AD	LC	TL	AP	TM	EN	LC	LC
293	AD	LC	TL	TM	TM	EN	LC	LC
294	AD	LC	TL	TM	TM	EN	LC	LC
295	AD	LC	TL	TM	TM	EN	LC	LC
296	AD	LC	TL	TM	TM	EN	LC	LC
297	AD	LC	TL	TM	TM	EN	LC	LC
298	AD	PR	TL	TM	TM	EN	LC	LC
299	AD	PR	TL	PR	TM	EN	PR	PR
300	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR

**ANEXO 22. CARTA BALANCE DE ACABADOS DE PAVIMENTO RÍGIDO
APLICANDO PLAN DE ACCIÓN**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA PEDRO MIOTTA TRAMO I					ACTIVIDAD: ACABADOS DE PAVIMENTO			
ELABORADO POR: BACH. JEAN PIERRE TORRES					DESCRIPCION: ACABADOS DE PAVIMENTO RIGIDO			
FECHA: 22/10/2018								
HORA DE INICIO: 13:41 PM								
Nº	OBRERO 1	OBRERO 2	OBRERO 3	OBRERO 4	OBRERO 5	OBRERO 6	OBRERO 7	OBRERO 8
1	TL	EN	EN	TL	LC	EN	TM	VC
2	EN	EN	TL	TL	LC	EN	TM	VC
3	EN	EN	TL	TL	LC	EN	TM	VC
4	EN	EN	TL	TL	LC	EN	TM	VC
5	TL	EN	TL	LC	LC	EN	TM	VC
6	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
7	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
8	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
9	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
10	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
11	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
12	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
13	EN	EN	EN	LC	LC	EN	EN	VC
14	TL	EN	EN	LC	LC	RA	EN	VC
15	TL	EN	EN	LC	LC	RA	EN	VC
16	TL	EN	EN	LC	LC	RA	EN	VC
17	EN	EN	EN	EP	TL	RA	EN	VC
18	EN	EN	EN	EP	TL	RA	EN	VC
19	EN	EN	EN	LC	TL	RA	EN	VC
20	EN	EN	EN	LC	TL	RA	EN	VC
21	EN	EN	EN	LC	TL	LC	EN	VC
22	EN	EN	EN	LC	TL	LC	EN	VC
23	EN	EN	EN	IN	TL	EN	EN	VC
24	EN	EN	EN	IN	TL	EN	EN	VC
25	EN	EN	EN	TL	LC	EN	EN	VC
26	EN	EN	EN	TL	LC	EN	EN	VC
27	TL	EN	EN	TL	LC	TL	EN	VC
28	TL	EN	EN	TL	LC	TL	EN	VC
29	EN	EN	TL	LC	LC	TL	TL	VC
30	EN	EN	TL	LC	LC	TL	TL	VC
31	EN	EN	TL	LC	LC	TL	TL	VC
32	EN	EN	TL	LC	LC	TL	TL	VC
33	EN	EN	TL	LC	LC	TL	TL	VC

34	EN	EN	EN	LC	LC	TL	TL	VC
35	EN	EN	EN	IN	LC	TL	LC	VC
36	EN	EN	EN	IN	LC	TL	LC	VC
37	EN	EN	EN	IN	LC	TL	LC	VC
38	EN	EN	EN	IN	LC	TL	LC	VC
39	TL	TL	TL	TL	LC	TL	TL	TL
40	TL	TL	TL	TL	LC	TL	TL	TL
41	TL	TL	TL	EN	LC	TL	TL	VC
42	TL	TL	TL	EN	LC	TL	TL	VC
43	TL	TL	TL	TL	LC	EN	TM	VC
44	TL	TL	TL	TL	LC	EN	TM	VC
45	IN	IN	TL	LC	LC	TL	IN	VC
46	IN	IN	TL	LC	LC	TL	IN	VC
47	EN	EN	EN	LC	TL	IN	LC	VC
48	EN	EN	EN	LC	TL	IN	LC	VC
49	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EP	VC
50	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EP	VC
51	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EP	VC
52	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EP	VC
53	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
54	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
55	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
56	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
57	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
58	EN	EN	TM	AP	LC	TL	EP	TL
59	IN	EN	IN	AP	TL	EN	EP	TL
60	IN	EN	IN	AP	TL	EN	EP	TL
61	IN	EN	IN	AP	TL	EN	EP	TL
62	IN	EN	IN	AP	TL	EN	EP	TL
63	EN	TL	TL	AP	LC	EN	EP	EN
64	EN	TL	TL	AP	LC	EN	EP	EN
65	EN	TL	TL	AP	TL	EN	EP	EP
66	EN	TL	TL	AP	TL	EN	EP	EP
67	EN	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EN
68	EN	TL	TL	AP	LC	RA	TM	EN
69	EN	TL	TM	AP	LC	RA	TM	EN
70	EN	TL	TM	AP	LC	RA	TM	EN
71	EN	TL	TL	TL	LC	RA	LC	TL
72	EN	TL	TL	TL	LC	RA	LC	TL
73	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
74	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
75	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
76	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
77	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
78	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL

79	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
80	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
81	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
82	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
83	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
84	EN	EN	TL	AP	LC	TL	LC	TL
85	EN	EN	EN	AP	LC	TL	LC	LC
86	EN	EN	EN	AP	LC	TL	LC	LC
87	EN	EN	EN	AP	EN	TL	LC	LC
88	EN	EN	EN	AP	EN	TL	LC	LC
89	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
90	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
91	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
92	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
93	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
94	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
95	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
96	EN	EN	TL	TL	LC	TL	TL	LC
97	EN	EN	TL	TL	LC	TL	TL	LC
98	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
99	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
100	EN	EN	TL	TL	LC	TL	LC	LC
101	TL	TL	TL	TL	LC	TL	LC	TL
102	TL	TL	TL	TL	EN	TL	LC	TL
103	EN	EN	IN	IN	EN	TL	LC	TL
104	EN	EN	IN	IN	EN	TL	LC	TL
105	EN	EN	IN	IN	EN	TL	LC	TL
106	EN	EN	IN	IN	EN	TL	LC	TL
107	TL	EN	TL	IN	EN	TL	LC	TL
108	TL	EN	TL	IN	EN	TL	LC	TL
109	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
110	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
111	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
112	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
113	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
114	TL	EN	TL	AP	LC	TL	EN	EN
115	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
116	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
117	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
118	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
119	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
120	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
121	TL	EN	TL	AP	LC	TL	TL	EN
122	EN	EN	EN	AP	LC	TM	EN	EN
123	EN	EN	EN	AP	LC	TM	EN	EN

124	EN	EN	EN	AP	TL	TM	EN	EN
125	EN	EN	EN	AP	TL	TM	EN	EN
126	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EN	EN
127	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EN	EN
128	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EN	EN
129	EN	EN	EN	AP	LC	TL	EN	EN
130	EN	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
131	EN	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
132	EN	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
133	EN	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
134	EN	EN	EN	OC	EN	RA	EN	EN
135	EN	EN	EN	OC	EN	RA	EN	EN
136	EN	EN	EN	OC	EN	RA	EN	EN
137	EN	EN	EN	OC	EN	RA	EN	EN
138	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	EN
139	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	EN
140	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	EN
141	EN	EN	EN	LC	LC	TM	EN	EN
142	TL	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
143	TL	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
144	TL	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
145	TL	EN	EN	TL	EN	TL	EN	EN
146	TL	EN	EN	AP	EN	TM	EN	TL
147	TL	EN	EN	AP	EN	TM	EN	TL
148	TL	EN	EN	AP	EN	TM	EN	TL
149	TL	EN	EN	AP	EN	TM	EN	TL
150	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
151	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
152	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
153	EP	EN	EN	AP	EN	TL	EN	EN
154	LC	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
155	LC	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
156	LC	EN	EN	AP	TL	EN	EN	EN
157	LC	EN	EN	AP	TL	EN	EN	EN
158	LC	EN	EN	AP	TL	EN	EN	EN
159	LC	EN	EN	AP	TL	EN	EN	EN
160	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
161	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
162	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
163	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
164	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
165	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
166	TL	EN	EN	AP	EN	EN	EN	EN
167	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC
168	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC

169	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC
170	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC
171	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC
172	TL	EN	LC	TL	EN	EN	EN	OC
173	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
174	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
175	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
176	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
177	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
178	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
179	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
180	EN	EN	EN	AP	TL	EN	EN	TL
181	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
182	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
183	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
184	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
185	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
186	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
187	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
188	EN	EN	TM	AP	TL	EN	EN	TL
189	TL	TL	EN	AP	CP	EN	EP	EN
190	TL	TL	EN	AP	CP	EN	EP	EN
191	TL	TL	EN	AP	CP	EN	EP	EN
192	TL	TL	EN	AP	CP	EN	EP	EN
193	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
194	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
195	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
196	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
197	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
198	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
199	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
200	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
201	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
202	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
203	TM	EN	OC	AP	CP	TL	TM	EN
204	TM	EN	TL	AP	CP	RA	TL	EN
205	TM	EN	TL	AP	CP	RA	TL	EN
206	TM	EN	TL	AP	CP	RA	TL	EN
207	TM	EN	TL	AP	CP	RA	TL	EN
208	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TM	TL
209	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TM	TL
210	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TM	TL
211	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TM	TL
212	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TM	TL
213	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TL	TL

214	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TL	TL
215	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TL	TL
216	TL	EN	EN	AP	CP	RA	TL	TL
217	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	TL
218	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	TL
219	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	TL
220	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	TL
221	IN	OC	EN	AP	CP	TL	TL	TL
222	IN	OC	EN	AP	CP	TL	TL	TL
223	IN	OC	EN	AP	CP	TL	TL	TL
224	IN	OC	EN	AP	CP	TL	TL	TL
225	IN	OC	EN	AP	CP	EN	TL	TL
226	IN	OC	EN	AP	CP	EN	TL	TL
227	IN	OC	EN	AP	CP	EN	TL	TL
228	IN	OC	EN	AP	CP	EN	TL	TL
229	OC	OC	EN	AP	CP	EN	OC	OC
230	OC	OC	EN	AP	CP	EN	OC	OC
231	OC	OC	EN	AP	CP	EN	OC	OC
232	OC	OC	EN	AP	CP	EN	OC	OC
233	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
234	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
235	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
236	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EN	EN
237	EN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
238	EN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
239	EN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
240	EN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
241	IN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
242	IN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
243	IN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
244	IN	EN	EN	AP	CP	RA	EN	EN
245	TL	EN	EN	AP	CP	EP	EP	EP
246	TL	EN	EN	AP	CP	EP	EP	EP
247	TL	EN	EN	AP	CP	EP	EP	EP
248	TL	EN	EN	AP	CP	EP	EP	EP
249	OC	OC	EN	AP	CP	EP	EP	EP
250	OC	OC	EN	AP	CP	EP	EP	EP
251	OC	OC	EN	AP	CP	EP	EP	EP
252	OC	OC	EN	AP	CP	EP	EP	EP
253	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP
254	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP
255	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP
256	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP
257	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP
258	TL	EN	EN	AP	CP	RA	RA	EP

259	EN	EP	EN	AP	CP	EP	TM	EP
260	EN	EP	EN	AP	CP	EP	TM	EP
261	EN	EP	EN	AP	CP	EP	TM	EP
262	EN	EP	EN	AP	CP	EP	TM	EP
263	EN	EP	EN	AP	CP	EP	TM	EP
264	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EP	EN
265	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EP	EN
266	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EP	EN
267	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EP	EN
268	EN	EN	EN	AP	CP	EN	EP	EN
269	LC	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
270	LC	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
271	LC	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
272	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
273	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
274	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
275	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
276	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
277	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
278	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
279	AD	LC	EN	TL	CP	EN	EN	EN
280	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
281	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
282	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
283	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
284	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
285	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
286	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
287	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
288	AD	EN	EN	TL	TL	EN	EN	EN
289	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
290	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
291	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
292	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
293	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
294	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
295	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
296	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
297	AD	LC	EN	TM	TM	EN	LC	LC
298	AD	PR	EN	TM	TM	EN	LC	LC
299	AD	PR	EN	PR	TM	EN	PR	PR
300	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR

ANEXO 23. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 1

ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ	
Problema/Situación: No se pudo ejecutar la partida de excavación para la construcción de veredas	Semana: 1
	Obra: Mejoramiento de la avenida Pedro Miotta
1 ¿Por qué está pasando este problema?	
Los postes de luz interferían con la ejecución	
2. ¿Por qué?	
No se tramito a tiempo el permiso de retiro de postes con la entidad pertinente	
3. ¿Por qué?	
No se recolectó la documentación necesaria	
4. ¿Por qué?	
La entidad contratante no dio la autorización a tiempo	
5. ¿Por qué?	
Conclusión	
Se concluye que la entidad contratante no dio la autorización a tiempo para la tramitación del retiro de postes que interfieren con la ejecución de la obra	
Plan de acción	
Mayor comunicación con la entidad contratante, reuniones para que ambas partes estén informadas sobre lo que se va a ejecutar y los permisos que se deben tramitar	

ANEXO 24. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 2

ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ	
Problema/Situación: No se terminó la excavación y eliminación según lo programado	Semana: 3
	Obra: Mejoramiento de la avenida Pedro Miotta
1 ¿Por qué está pasando este problema?	
La máquina excavadora estuvo apagada y no ejecutó el trabajo	
2. ¿Por qué?	
No había la cantidad necesaria de volquetes para el transporte del material	
3. ¿Por qué?	
El contratista no cumplió con enviar la cantidad de volquetes requerida	
4. ¿Por qué?	
No tenía capacidad de volquetes para esa fecha	
5. ¿Por qué?	
No revisó su programación	
Conclusión	
El contratista no revisó su programación y no envió la cantidad de volquetes necesarios para cumplir con la actividad	
Plan de acción	
Enviarle al contratista la programación semanal con el número de volquetes requeridos, hacerlo participe en las reuniones semanales; asimismo tener una segunda opción.	

ANEXO 25. ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ PROBLEMA 3

ANÁLISIS DE 5 PORQUÉ	
Problema/Situación: No se realizó la construcción de losa de pavimento en carril derecho del tramo 6	Semana: 5
	Obra: Mejoramiento de la avenida Pedro Miotta
1 ¿Por qué está pasando este problema?	
Se tenía programado realizar la actividad esta semana pero no se cumplió	
2. ¿Por qué?	
El área de ingeniería no ejecutó la actividad a pesar de estar programada	
3. ¿Por qué?	
El área de producción cambió la programación y el área de ingeniería desconocía este cambio	
4. ¿Por qué?	
Habían actividades retrasadas que pasaron a ser prioritarias para el área de producción	
5. ¿Por qué?	
Conclusión	
El área de producción tuvo que cambiar la programación porque habían actividades retrasadas y prioritarias	
Plan de acción	
Revisar la programación en las reuniones semanales, analizar las restricciones y definir metas para que no ocurran cambios imprevistos	

ANEXO 26. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 1



Reunión de campo



Acabado de pavimento



Excavación y eliminación de pavimento flexible



Toma de datos carta balance

ANEXO 27. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 2



Excavación y eliminación



Conformación de sub base

ANEXO 28. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 3



Conformación de sub base para vereda



Vaciado de concreto

ANEXO 29. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 4



Vaciado de concreto



Trazo para colocación de dowells

ANEXO 30. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 5



Vaciado de concreto para pavimento



Esparcimiento de concreto con excavadora

ANEXO 31. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 6



Pavimento acabado



Vaciado de concreto

ANEXO 32. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 7



Excavación y eliminación



Conformación de sub base



Conformación de capa de mejoramiento



Vaciado de concreto para veredas

ANEXO 33. PANEL FOTOGRÁFICO TRAMO 8



Motoniveladora



Pavimentación